

**«ՋՐԱ-ԷԼԵԿՏՐՈԼԻՏԱՅԻՆ ԵՎ ԹԹՎԱ-ՀԻՄՆԱՅԻՆ ՀԱՎԱՍԱՐԱԿՇՌՈՒԹՅՈՒՆ»**

**ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Նախաբան | | **3** |
| **Գլուխ 1. Ջրա-էլեկտրոլիտային հավասարակշռություն** | | **4** |
|  | Օրգանիզմի հեղուկների կազմը | **4** |
|  | Հեղուկային տարածությունները | **6** |
|  | Հեղուկների տեղաշարժման գործընթացները | **7** |
|  | Օրգանիզմում հեղուկների կոնցենտրացիան | **8** |
| **Գլուխ 2. Ներանոթային հեղուկի ծավալի ու ներբջջային հեղուկի օսմոլյալության կարգավորումը** | | **11** |
|  | Ներանոթային ծավալի կարգավորումը | **11** |
|  | Սիմպատիկ նյարդային համակարգ | **11** |
|  | Ռենին-անգիոտենզին | **12** |
|  | Ալդոստերոն | **12** |
|  | Նախասրտային նատրիուրետիկ գործոն | **12** |
|  | Արտաբջջային հեղուկի օսմոլյալության կարգավորումը | **14** |
|  | Անտիդիուրետիկ հորմոն | **14** |
|  | Ծարավ | **15** |
| **Գլուխ 3. Հեղուկների մուտքը և կորուստները** | | **16** |
|  | Հեղուկների մուտքը | **16** |
|  | Հեղուկների արտազատումը | **16** |
|  | Հեղուկների ոչ զգալի կորուստները | **17** |
|  | Հեղուկների զգալի կորուստները | **18** |
| **Գլուխ 4. Ռիսկի խմբի հիվանդների բուժքույրական հետազոտությունը** | | **20** |
|  | Անամնեզի հավաքում | **20** |
|  | Կլինիկական գնահատականը | **21** |
|  | Հեմոդինամիկական մոնիտորինգ | **22** |
|  | Կենսական ցուցանիշներ | **23** |
|  | Ֆիզիկական քննություն | **24** |
|  | Սիրտ-անոթային համակարգ | **25** |
|  | Նյարդային համակարգ | **25** |
|  | Ստամոքս-աղիքային համակարգ | **26** |
| **Գլուխ 5. Ջրային, էլեկտրոլիտային և թթվա-հիմնային հավասարակշռության լաբորատոր հետազոտությունները** | | **27** |
|  | Ջրային հավասարակշռության գնահատման թեստեր | **27** |
|  | Հեմատոկրիտ | **27** |
|  | Միզանյութ | **28** |
|  | Թթվա-հիմնային հավասարակշռության թեստերը | **29** |
|  | Զարկերակային արյան գազերը | **29** |
|  | Անիոնային դեֆիցիտ | **30** |
|  | Կաթնաթթու | **30** |
|  | Կրեատինին | **30** |
|  | Շիճուկային ալբումին | **31** |
| **Գլուխ 6. Ջրային հավասարակշռության խանգարումները** | | **32** |
|  | Հիպովոլեմիա | **32** |
|  | Հիմնական կրիստալոիդ լուծույթների կազմը և կիրառման ցուցումները | **35** |
|  | Տիպային կոլոիդ լուծույթների կազմը և կիրառումը | **37** |
|  | Հիպերվոլեմիա | **42** |
|  | Այտուցի ձևավորումը | **47** |
|  | Միզամուղ թերապիա | **49** |
|  | Ներերակային հեղուկային թերապիա | **51** |
|  | Սուր տրանսֆուզիոն ռեակցիաներ | **52** |
| **Գլուխ 7. Նատրիումի հավասարակշռության խանգարումները** | | **55** |
| **Գլուխ 8. Կալիումի հավասարակշռության խանգարումները** | | **61** |
| **Գլուխ 9. Կալցիումի հավասարակշռության խանգարումները** | | **69** |
| **Գլուխ 10. Ֆոսֆորի հավասարակշռության խանգարումները** | | **73** |
| **Գլուխ 11. Մագնեզիումի հավասարակշռության խանգարումները** | | **75** |
| **Գլուխ 12. Թթվա-հիմնային հավասարակշռություն** | | **78** |
|  | Բուֆերներ | **78** |
|  | Արյան գազերը | **80** |
|  | Զարկերակային արյան գազերի քննության արդյունքների մեկնաբանությունը | **81** |
|  | Թթվա-հիմնային վիճակի խանգարումների արագ գնահատման թեստերը | **82** |
|  | Խառը երակային արյան գազերը | **84** |
|  | Թթվա-հիմնային վիճակի խանգարումների շտկման հիմնական մեխանիզմները | **84** |
|  | Զարկերակ-երակային տարբերությունը | **85** |
| **Գլուխ 13. Շնչական ացիդոզ** | | **87** |
| **Գլուխ 14. Շնչական ալկալոզ** | | **93** |
| **Գլուխ 15. Մետաբոլիկ ացիդոզ** | | **96** |
| **Գլուխ 16. Մետաբոլիկ ալկալոզ** | | **101** |
| Հապավումների ցանկ | | **107** |
| Օգտագործված գրականություն | | **107** |

**ՆԱԽԱԲԱՆ**

*Սիրելի ընթերցող բուժքույր,*

*Ձեզ ներկայացվող ջրա-էլեկտրոլիտային և թթվա-հիմնային հավասարակշռությանը վերաբերող համառոտ ձեռնարկում պատմվում է ջրի, էլեկտրոլիտների, թթվային ու հիմնային նյութերի դիսբալանսի էթիոլոգիայի, պաթոֆիզիոլոգիայի, նման վիճակներում գտնվող հիվանդների հետազոտման, ախտորոշիչ թեստերի իրականացման, բուժքույրական ախտորոշման, բուժական միջամտությունների մասին: Այն նախատեսված է թե՛ արդեն իսկ աշխատող, թե՛ սովորող և ապագայում աշխատելու մտադրություն ու ցանկություն ունեցող բուժքույրերին անհրաժեշտ տեղեկություն հաղորդելու համար:*

*Սույն գրքույկը ստեղծելիս փորձել ենք սեղմ շարադրանքի մեջ ծավալուն ինֆորմացիա ամփոփել բացառապես այն թեմաների շուրջ, որոնք կլինիկական նշանակություն ունեն հատկապես ինտենսիվ թերապիայի բնագավառում, միաժամանակ ջանացել ենք այդ ամենը մատուցել պարզ և մատչելի լեզվով: Իսկ պատկերներն ու աղյուսակները զգալիորեն օժանդակում են հեշտ ընկալմանը:*

*Անշուշտ, որոշակի տեղ է թողվել նաև ինքնակրթական պրոցեսի համար, և ակնկալվում է, որ շատ եզրույթներ ու դրույթներ ավելի խորը հասկանալու համար ընթերցողը կդիմի մասնագիտական հավելյալ աղբյուրների օգնությանը:*

*Գրականությունից օգտվելիս ձգտել ենք հարազատ մնալ բնագրերի գաղափարին ու ոճին, այնուհանդերձ տեքստը որոշակիորեն «հարմարեցրել ենք» մեր Կենտրոնի աշխատանքային իրականությանը և գործնական պահանջներին:*

*Ձեռնարկը կարող է օգտակար լինել նաև երիտասարդ բժիշկների համար:*

*Կարեն Էդուարդի Խաչիյան*

*17-ը նոյեմբերի 2022թ.*

**ԳԼՈՒԽ 1. ՋՐԱ-ԷԼԵԿՏՐՈԼԻՏԱՅԻՆ ՀԱՎԱՍԱՐԱԿՇՌՈՒԹՅՈՒՆ**

Մարդու օրգանիզմի հիմնական ֆունկցիոնալ միավորը բջիջն է: Իրենց բնորոշ, յուրահատուկ ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաներ իրագործելու համար բջիջներին անհրաժեշտ է հաստատուն կենսամիջավայր, ներառյալ կայուն ապահովումը սննդանյութերով և մետաբոլիզմի արգասիքների մշտական հեռացումը: Օրգանիզմում հեղուկի քանակի ճշգրիտ կարգավորումը նպաստում է ներքին միջավայրի կայունության պահպանմանը:

**Օրգանիզմի հեղուկների կազմը**

Օրգանիզմի բոլոր հեղուկները ամենատարբեր նյութերի ջրային լուծույթներ են:

***Ջուր***

Ջուրը մարդու օրագիզմի հիմնական բաղադրիչն է: Մեծահասակ տղամարդը գրեթե 60%-ով, իսկ կինը` գրեթե 55%-ով կազմված են ջրից: Օրգանիզմում ջրի քանակի վրա ազդող գործոններն են.

1. **Ճարպային բջիջները**: Քիչ ջուր են պարունակում, այդ իսկ պատճառով օրգանիզմում ճարպի ավելացմանը զուգընթաց պակասում է ջրի քանակը:
2. **Տարիքը**: Որպես կանոն, տարիքի հետ օրգանիզմում ջրի քանակը պակասում է: Անհաս երեխայի մարմնի զանգվածի մինչև 80%-ը կարող է բաղկացած լինել ջրից, հասուն նորածնինը՝ մինչև 70%-ը: 6-12 ամսականում ջրի քանակը նվազում է մինչև 60%, ինչը մանկական տարիքում աստիճանաբար և աննշան պակասում է: Ծեր մարդու մոտ ջրի քանակը օրգանիզմում հասնում է 45-55%-ի: Տարիքի հետ ջրի քանակի քչացումը կապված է մկանային զանգվածի նվազման հետ (Աղյուսակ 1-1):
3. **Սեռը**: Կանանց մոտ հարաբերականորեն ավելի քիչ ջուր է պարունակվում, քանի որ նրանց օրգանիզմում ճարպի քանակը հարաբերականորեն ավելին է:

|  |  |
| --- | --- |
| **Աղյուսակ 1-1** | **Օրգանիզմում ջրի քանակի փոփոխությունները կախված տարիքից** |
| Տ ա ր ի ք ը | Ջ ր ի ք ա ն ա կ ը մ ա ր մ ն ի զ ա ն գ վ ա ծ ու մ, % |
| Անհաս նորածին | 80 |
| 3 ամսական | 70 |
| 6 ամսական | 60 |
| 1-2 տարեկան | 59 |
| 11-16 տարեկան | 58 |
| Հասուն տարիք | 58-60 |
| Ճարպակալած մեծահասակ | 40-50 |
| Նիհար մեծահասակ | 70-75 |

***Լուծված նյութեր***

Բացի ջրից օրգանիզմի հեղուկները պարունակում են երկու տեսակի լուծված նյութեր՝ էլեկտրոլիտներ և ոչ էլեկտրոլիտներ:

1. **Էլեկտրոլիտները** լուծույթում դիսոցացվող և էլեկտրական հոսանք հաղորդող նյութեր են: Էլեկտրոլիտները տրոհվում են դրական և բացասական իոնների, և նրանց քանակը չափվում է միմյանց հետ կապեր ստեղծելու հատկությամբ (միլիէկվիվալենտ/լիտր – մէկվ/լ) կամ մոլեկուլային զանգվածով (նյութի քանակով) - միլիմոլ/լիտր (մմոլ/լ): Լուծույթում միլիէկվիվալենտով չափվող կատիոնների և անիոնների քանակները միշտ միմյանց հավասար են:

●Կատիոնները լուծույթում դրական լիցք ստեղծող իոններն են: Արտաբջջային հիմնական կատիոնը նատրիումն է (Na+), ներբջջայինը՝ կալիումը (K+): Բջջաթաղանթում գոյություն ունի հատուկ պոմպային համակարգ, որը նատրիումը բջջից դուրս է մղում, իսկ կալիումը՝ դեպի բջջի ներս:

●Անիոնները լուծույթում բացասական լիցք ստեղծող իոններն են: Արտաբջջային հիմնական անիոնը քլորն է (Cl-), իսկ ներբջջայինը՝ ֆոսֆատը (PO43-):

Քանի որ էլեկտրոլիտների պարունակությունը պլազմայում և ինտերստիցիալ հեղուկում գործնականորեն նույնն է, պլազմայի էլեկտրոլիտների մակարդակն արտացոլում է արտաբջջային հեղուկի վիճակը, որն իր հերթին բաժանվում է ներանոթային և ինտերստիցիալ մասերի: Սակայն, էլեկտրոլիտների խտությունը պլազմայում ոչ միշտ է

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ԱՂՅՈՒՍԱԿ 1-2** | | **ՕՐԳԱՆԻԶՄԻ ՀԵՂՈՒԿԱՅԻՆ ՏԱՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՏԱՐՐԵՐԸ** (մէկվ/լ) | | | | |
| Տարածությունը | | Na+ | K+ | Cl- | HCO3- | PO43- |
| Ներանոթային (պլազմա) | | 142 | 4,5 | 104 | 24 | 2 |
| Ինտերստիցիալ | | 145 | 4,4 | 117 | 27 | 2,3 |
| Ներբջջային՝ կմաղքային մկաններ | | 12 | 150 | 4 | 12 | 40 |
| Տրանսցելուլյար՝ | ստամոքսահյութ | 60 | 7 | 100 | 0 | - |
|  | պանկրեատիկ հյութ | 130 | 7 | 60 | 100 | - |
|  | քրտինք | 45 | 5 | 58 | 0 | - |

պարտադիր կերպով արտացոլում ներբջջային հեղուկի էլեկտրոլիտային կազմը: Այս իմացությունը կարևոր է հեղուկային և էլեկտրոլիտային հավասարակշռության խախտումները հասկանալու և տարբեր ախտաբանական վիճակներում կլինիկական ճիշտ մոտեցում ցուցաբերելու համար, երբ էլեկտրոլիտները կարող են տեղաշարժվել դեպի բջջի ներսը կամ բջջից դուրս՝ էականորեն փոխելով իրենց խտությունը պլազմայում:

1. **Ոչ էլեկտրոլիտները** նյութեր են (օրինակ՝ միզանյութը, գլյուկոզը), որոնք լուծույթում չեն դիսոցացվում և չափվում են զանգվածով (միլիգրամ 100մլ-ում – մգ/դլ): Կրեատինինը և բիլիռուբինը ևս կլինիկորեն կարևոր ոչ էլեկտրոլիտեյին նյութերից են:

**Հեղուկային տարածությունները**

Օրգանիզմի բոլոր հեղուկները տեղաբախշվում են հեղուկային երկու գլխավոր տարածություններում՝ ներբջջային և արտաբջջային:

***Ներբջջային հեղուկ***

Ներբջջային հեղուկը գտնվում է բջիջների ներսում: Մեծահասակների մոտ այն կազմում է օրգանիզմի ողջ հեղուկի գրեթե 2/3-ը, ինչը 70կգ մարմնի զանգվածով տղամարդու համար կազմում է մոտավորապես 27 լիտր: Նորածինների մոտ հեղուկի ողջ ծավալի միայն կեսն է գտնվում բջիջներում:

***Արտաբջջային հեղուկ***

Արտաբջջային հեղուկը գտնվում է բջիջներից դուրս: Արտաբջջային հեղուկի հարաբերական ծավալը տարիքի հետ նվազում է: Նորածինների մոտ ողջ հեղուկի գրեթե կեսը գտնվում է բջջից դուրս: Մեկ տարեկանների մոտ արտաբջջային հեղուկի հարաբերական ծավալը նվազում է մինչև ողջ հեղուկի 1/3-ը: Դա համարժեք է 70կգ զանգվածով տղամարդու համար 15 լիտրին: Արտաբջջային հեղուկը բաժանվում է մի քանի տեսակի.

1. **Ինտերստիցիալ հեղուկ** – շրջապատում է բջիջները, դրա քանակը մեծահասակների մոտ մոտավորապես 11-12 լիտր է: Ավիշը ինտերստիցիալ հեղուկ է: Նորածինների մոտ ինտերստիցիալ հեղուկի մարմնի զանգվածի նկատմամբ հարաբերական քանակը մոտավորապես 2 անգամ ավելին է, քան մեծահասակների մոտ:
2. **Ներանոթային հեղուկ** – գտնվում է անոթային հունում: Ներանոթային հեղուկի հարաբերական ծավալը մեծահասակների և երեխաների մոտ համեմատելի են և մոտ են միմյանց: 75-80կգ մարմնի զանգվածով մեծահասակի արյան միջին ծավալը մոտավորապես 5-6 լիտր է, որից 3 լիտրը բաժին է ընկնում պլազմային: Մնացած 2-3 լիտրը բաղկացած է էրիթրոցիտներից՝ արյան կարմիր գնդիկներից, որոնք թթվածին են տեղափոխում և բուֆերային կարևոր գործոն են, լեյկոցիտներից՝ արյան սպիտակ գնդիկներից և թրոմբոցիտներից՝ արյան թիթեղիկներից:

***Արյան հիմնական ֆունկցիաներն են.***

●Սննդանյութերով հյուսվածքների մատակարարումը (գլյուկոզ, թթվածին),

●Մետաբոլիզմի արգասիքների տեղափոխումը դեպի երիկամներ և թոքեր,

●Մարմնի վնասված կամ վարակված տեղամասերի ապահովումը հակամարմիններով և լեյկոցիտներով,

●Հորմոնների տեղափոխումը դեպի իրենց գործառության տեղամասեր,

●Ջերմակարգավորումը:

1. **Տրանսցելուլյար հեղուկ –** մարմնի որոշակի խոռոչներում գտնվող հեղուկներն են: Դրանցից են՝ ողնուղեղային, պերիկարդիալ, պլևրալ, ներհոդային, ներակնագնդային հեղուկները, ինչպես նաև մարսողական հյութերը: Տրանսցելուլյար հեղուկի գումարային ծավալը մոտավորապես 1 լիտր է: Սակայն, օրվա ընթացքում հեղուկի զգալի ավելի մեծ ծավալ կարող է տեղաշարժվել դեպի տրանսցելուլյար տարածք կամ հակառակը: Այսպես, ստամոքս-աղիքային համակարգը օրվա ընթացքում կարող է արտազատել և ռեաբսորբցել 6-8 լիտր հեղուկ:

**Հեղուկների տեղաշարժման գործընթացները**

1. **Դիֆուզիա** – լուծույթի կամ գազի մեջ մասնիկների պատահական շարժումը բոլոր ուղղություննրով: Մասնիկները շարժվում են կոնցենտրացիոն գրադիենտի շնորհիվ բարձր խտության շրջանից դեպի ցածր խտության շրջանը: Դիֆուզիայի օրինակ է ալվեոլներից թթվածնի անցումը թոքային մազանոթներ: Դիֆուզիան ակտիվանում է հետևյալ գործոնների ազդեցությունից՝ ջերմաստիճանի բարձրացում, մասնիկների խտության ավելացում, մասնիկների չափսերի և մոլեկուլային զանգվածի նվազում, դիֆուզիայի մակերևույթի ավելացում, մասնիկների տեղափոխման հեռավորության նվազում: Բնականաբար, սրանց հակառակ պարագայում դիֆուզիայի արագությունն իջնում է:
2. **Ակտիվ տեղափոխություն** – մասնիկների շարժը միևնույն խտություն ունեցող տարածքների միջև կամ ցածր խտության շրջանից դեպի բարձր խտության շրջանը: Այս պրոցեսի համար անհրաժեշտ են տրանսպորտային նյութեր և էներգիա: Շատ կարևոր լուծված նյութեր ենթարկվում են ակտիվ տրանսպորտի՝ նատրիումը, կալիումը, ջրածինը, գլյուկոզը, ամինաթթուները: Երիկամների խողովակիկներում, օրինակ, գոյություն ունի գլյուկոզի ակտիվ ռեաբսորբցիայի մեխանիզմ, ինչի շնորհիվ նորմայում մեզը գլյուկոզ չի պարունակում: Ակտիվ տրանսպորտի ինտենսիվությունը կախված է տեղափոխող նյութի քանակից և նրա ու տեղափոխվող նյութի միջև կապերի առկայությունից: Երբ տեղափոխող նյութն ամբողջությամբ հագեցած է, բնականաբար, նա այլևս ի վիճակի չէ նյութի նոր քանակներ կապել և տեղափոխել: Օրինակ՝ գլյուկոզի համար հագեցումն ի հայտ է գալիս, երբ արյան մեջ նրա խտությունը հասնում է 180-200մգ/դլ-ի:
3. **Ֆիլտրացիա** – ջրի և լուծված նյութերի տեղաշարժն է հիդրոստատիկ բարձր ճնշման շրջանից դեպի հիդրոստատիկ ցածր ճնշման շրջան: ***Հիդրոստատիկ ճնշումը*** հեղուկի կշռով պայմանավորված ճնշումն է: Այդ ճնշման շնորհիվ է տեղի ունենում արյան հոսքը զարկերակային մազանոթներից դեպի պերիֆերիա: Հիդրոստատիկ ճնշման շնորհիվ օրը մինչև 180 լիտր պլազմա է ֆիլտրվում երիկամներում:
4. **Օսմոս** – կիսաթափանցիկ թաղանթի միջով ջրի հոսքն է լուծված նյութի ավելի ցածր խտության շրջանից դեպի ավելի բարձր խտության շրջանը: Օսմոսը տեղի է ունենում, երբ կիսաթափանցիկ թաղանթի որևէ կողմում լուծված նյութի խտությունը փոխվում է: Օսմոսի հետ կապակցված հասկացողություններ.

**●Օսմոտիկ ճնշում –** հիդրոստատիկ ճնշման մեծությունը, որն անհրաժեշտ է ջրի օսմոտիկ հոսքը դադարեցնելու համար:

**●Օնկոտիկ ճնշում –** կոլոիդներով (սպիտակուցներով) պայմանավորված օսմոտիկ ճնշումն է: Ալբումինն ապահովում է օնկոտիկ ճնշումն անոթների ներսում և նպաստում ջրի պահմանը ներանոթային տարածությունում:

**●Օսմոտիկ դիուրեզ –** միզարտադրության ծավալի ավելացում՝ պայմանավորված այնպիսի նյութերով, ինչպիսիք են մանիտոլը, գլյուկոզը, ռենտգեն-կոնտրաստային նյութերը, որոնք արտազատվում են մեզով և իջեցնում երիկամներում ջրի ռեաբսորբցիան: Օսմոտիկ դիուրեզի երևույթ դիտվում է, օրինակ, չկոմպենսացված շաքարային դիաբետի դեպքում: Արյան մեջ գլյուկոզի նորմալ խտության դեպքում այն ֆիլտրվում է երիկամներում և ակտիվ տրանսպորտի շնորհիվ ռեաբսորբցվում: Հիպերգլիկեմիայի ժամանակ (շաքարի մակարդակն արյան մեջ 180-200մգ/դլ-ից բարձր) երիկամային ռեաբսորբցիայի հնարավորություները գերազանցվում են (այսինքն՝ տեղափոխող սուբստանցիան հագենում է): Չռեաբսորբցված գլյուկոզը մնում է խողովակիկներում և օսմոտիկ ազդեցություն է գործադրում՝ պահելով ջուրը, որը հակառակ պարագայում կարող էր ռեաբսորբցվել: Արդյունքում զարգանում է ***գլյուկոզուրիա և պոլիուրիա:***

**Օրգանիզմում հեղուկների կոնցենտրացիան**

1. **Օսմոլյալություն**: Լուծույթներն օսմոտիկ ճնշում են առաջացնում, որով ազդում են ջրի տեղաշարժի վրա: Օսմոտիկ ճնշում առաջացնելու ընդունակության չափը կոչվում է ***օսմոլյալություն:*** Օսմոլյալությունը կարելի է բնորոշել նաև որպես հեղուկների խտության չափ (լուծված նյութերի և ջրի հարաբերությունը), այն արտահայտվում է 1կգ ջրին բաժին ընկնող լուծված նյութի միլիօսմոլների քանակով (մՕսմ/կգ):

**Օսմոլյարություն** – լուծույթների խտությունը բնորոշող մեկ այլ տերմին է – ցույց է տալիս մեկ լիտր լուծույթում նյութի մասնիկների քանակը, չափվում է մՕսմ/լ-ով: Քանի որ օրգանիզմի հեղուկները հարաբերականորեն նոսրացված են, ուստի նրանց օսմոլյալության և օսմոլյարության մեծությունների տարբերությունն աննշան է, և, հաճախ, այդ տերմինները կիրառվում են որպես միմյանց փոխարինող: Կլինիկայում մեզի և արյան շիճուկի քննությունների ժամանակ որպես չափման միավոր է օգտագործվում օսմոլյալությունը: Արտաբջջային օսմոլյալության փոփոխությունները կարող են հանգեցնել ինչպես արտաբջջային, այնպես էլ ներբջջային հեղուկների ծավալների փոփոխություների:

***Արտաբջջային հեղուկի օսմոլյալության իջեցումը հանգեցնում է ջրի տեղաշարժին արտաբջջայինից դեպի ներբջջային հեղուկ:***

***Արտաբջջային հեղուկի օսմոլյալության ավելացումը հանգեցնում է ջրի տեղաշարժին ներբջջայինից դեպի արտաբջջային հեղուկ:***

Ջուրը կտեղաշարժվի այնքան, մինչև երկու տարածություններում հեղուկների օսմոլյալությունները հավասարվեն: Այս երևույթը բացատրում է ուղեղի այտուցի դեպքում մանիտոլի ն/ե կիրառման ազդեցությունը: Մանիտոլը մեծացնում է արտաբջջային հեղուկի օսմոլյալությունը, նպաստում ջրի արտահոսքին ուղեղաբջիջներից և ներբջջային այտուցի նվազելուն:

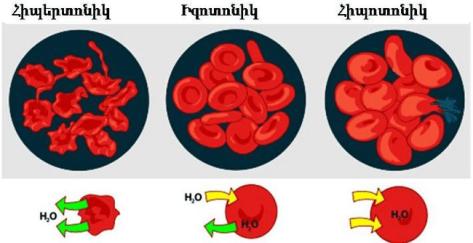
Արտաբջջային հեղուկի օսմոլյալությունը կարելի է որոշել՝ չափելով շիճուկի օսմոլյալությունը: Արտաբջջային հեղուկի օսմոլյալությունը պայմանավորող գլխավոր գործոնը նատրիումն է: Քանի որ նատրիումը հիմնականում տեղակայված է արտաբջջային տարածությունում, այն հատկապես այնտեղ էլ պահում է ջուրը: Կալիումը նպաստում է ներբջջային հեղուկի ծավալի պահպանմանը, իսկ պլազմայի սպիտակուցները պահպանում են ներանոթային տարածության հեղուկային ծավալը:

1. **Տոնիկություն:** Թաղանթներով հեշտությամբ անցնող նյութերի (միզանյութ) խտությունը տարբեր տարածություններում արագ հավասարվում է, այդ պատճառով դրանք թույլ են ազդում ջրի տեղաշարժման վրա: Դրանք կոչվում են ***օսմոտիկորեն ոչ արդյունավետ ակտիվ նյութեր:*** Ընդհակառակը՝ նատրումը, գլյուկոզը, մանիտոլը ***օսմոտիկորեն արդյունավետ ակտիվ նյութեր են,*** նրանք չեն կարող արագորեն անցնել բջջաթաղանթի միջով և այդպիսով ազդում են ջրի տեղաշարժման պրոցեսի վրա: Այսպիսով, էֆեկտիվ օսմոլյալությունը կախված է ոչ միայն լուծված նյութի քանակից, այլ նաև այդ նյութերի համար թաղանթի թափանցելիությունից: ***Տոնիկությունը*** – էֆեկտիվ օսմոլյալությունն արտահայտող տերմին է:

**●Իզոտոնիկ լուծույթներ –** այն լուծույթներն են, որոնք ունեն այնպիսի էֆեկտիվ օսմոլյալություն, ինչպիսին օրգանիզմի հեղուկները (մոտավորապես 280-300 մՕսմ/կգ): Այդ շարքից է, մասնավորապես, NaCl-ի 0,9% լուծույթը:

**●Հիպոտոնիկ լուծույթներ –** էֆեկտիվ օսմոլյալությունը ցածր է, քան օրգանիզմի հեղուկներինը (օրինակ՝ NaCl-ի 0,45% լուծույթը):

**●Հիպերտոնիկ լուծույթներ –** էֆեկտիվ օսմոլյալությունն ավելին է, քան օրգանիզմի հեղուկներինը (օրինակ՝ NaCl-ի 10% լուծույթը):



***Կլինիկորեն արտահայտվող հիպերտոնիկությունն*** ի հայտ գալիս ջրի կորստի (ոչ շաքարային դիաբետ), հիպոտոնիկ հեղուկների կորստի (առատ քրտնարտադրություն, լուծ), օսմոտիկ էֆեկտիվ ակտիվությամբ նյութերի ավելացման (հիպերգլիկեմիա, նատրիումի քլորիդի հիպերտոնիկ լուծույթի, նատրիումի բիկարբոնատի, մանիտոլի ներարկում) դեպքում:

***Կլինիկորեն արտահայտվող հիպոտոնիկություն*** դիտվում է օրգանիզմում ջրի քանակի ոչ բնականոն ավելացման դեպքում, կամ էլ նատրիումով հարուստ հեղուկի կորուստը միայն պարզ ջրով լրացնելիս (տե՛ս, նկարը վերևում):

**ԳԼՈՒԽ 2. ՆԵՐԱՆՈԹԱՅԻՆ ՀԵՂՈՒԿԻ ԾԱՎԱԼԻ ԵՎ ՆԵՐԲՋՋԱՅԻՆ ՀԵՂՈՒԿԻ ՕՍՄՈԼՅԱԼՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԳԱՎՈՐՈՒՄԸ**

Ի տարբերություն արտաբջջայինի, ներբջջային հեղուկի ծավալն ու կազմը հարաբերականորեն հաստատուն են: Բջիջների ներքին միջավայրի կայունությունը պաշտպանվում է արտաբջջային հեղուկի շնորհիվ, որտեղ տեղի ունեցող փոփոխությունները կարգավորվում են երիկամային, մետաբոլիկ և նյարդային գործոններով: Արտաբջջային հեղուկի գլխավոր բաղադրիչներն են ջուրը և նատրիումի իոնը (և վերջինիս ուղեկցող անիոնները), այդ պատճառով դրանց կարգավորումը խիստ կարևոր է ծավալի և խտության հաստատուն լինելու համար:

**Ներանոթային ծավալի կարգավորումը**

Ինտերստիցիալ հեղուկի ծավալը կարող է փոփոխվել զգալի սահմաններում: Արտաբջջային հեղուկի ներանոթային բաղադրիչն ավելի քիչ կայուն է փոփոխությունների հանդեպ և պետք է խիստ կերպով կարգավորվի, որպեսզի հյուսվածքներն անընդմեջ և ադեկվատ մատակարարվեն անհրաժեշտ նյութերով և այնտեղից մշտապես հեռանան մետաբոլիզմի արգասիքները: Ներանոթային հեղուկի մի մասը, որը մասնակցում է հյուսվածքների պերֆուզիային, կոչվում է ***շրջանառող արդյունավետ ծավալ (ՇԱԾ):*** ՇԱԾ-ի փոփոխություններին արձագանքում են մասնագիտացված ընկալիչները, որոնք տեղակայված են կարոտիսային ծոցերում, աորտայի աղեղում, նախասրտերում և երիկամների անոթներում: Այդ ծավալընկալիչները ռեակցիա են տալիս ոչ թե արյան ընդհանուր ծավալին, այլ անոթների կամ նախասրտերի պատերի լայնացման հետ կապված ճնշմանը: Արտաբջջային հեղուկի քանակի ավելացումը հանգեցնում է զարկերակային ճնշման բարձրացմանը և ճնշումն այդ ընկալիչների վրա մեծանում է: Արտաբջջային հեղուկի ծավալի նվազումը, ընդհակառակը, բերում է զարկերակային ճնշման նվազման: Ծավալի տատանումները, որոնք արձանագրվում են ծավալընկալիչների կողմից, հանգեցնում են սրտի րոպեական ծավալի, անոթային դիմադրության, ջրի և նատրումի երիկամային կարգավորման փոփոխությունների: Այդ փոփոխությունները միջնորդավորվում են նյարդա-հումորալ մեխանիզմներով:

**Սիմպատիկ նյարդային համակարգ**

Սիմպատիկ նյարդային համակարգն առաջինն է պատասխան տալիս ՇԱԾ-ի կարճատև կամ արագ փոփոխություներին: Անոթի պատի լարվածության տատանումներին արձագանքում են ծավալընկալիչները և փոփոխում սիմպատիկ տոնուսը: Սիմպատիկ տոնուսի բարձրացումը բերում է հետևյալին.

1. **Սրտի րոպեական ծավալի բարձրացում**՝ սրտի կծկողականության, սրտամկանի հաղորդչականության և սրտի զարկերի թվի ավելացման շնորհիվ:
2. **Զարկերակային անոթային դիմադրության բարձրացում**:
3. **Երիկամներում ռենինի արտազատման ավելացում**, ինչը բերում է մակերիկամների կեղևի կողմից ալդոստերոնի սինթեզի խթանման:

**Ռենին-անգիոտենզին**

Ի պատասխան երիկամային պերֆուզիայի նվազման կամ սիմպատիկ նյարդային համակարգի խթանման, երիկամներում սինթեզվում և արտազատվում է **ռենին** պրոտեոլիտիկ ֆերմենտը: Այն ազդում է **անգիոտենզինոգենի** վրա, սինթեզվում է **անգիոտենզին I**-ը, որը փոխակերպվում է հզոր անոթասեղմիչ **անգիոտենզին II**-ի: Անգիոտենզին II-ն իր հերթին խթանում է **ալդոստերոնի** արտազատումը: Որոշ հակահիպերտենզիվ պրեպարատներ (օրինակ՝ կապոտենը) ազդում է, պաշարելով անգիոտենզին I-ի փոխակերպումը անգիոտենզին II-ի:

**Ալդոստերոն**

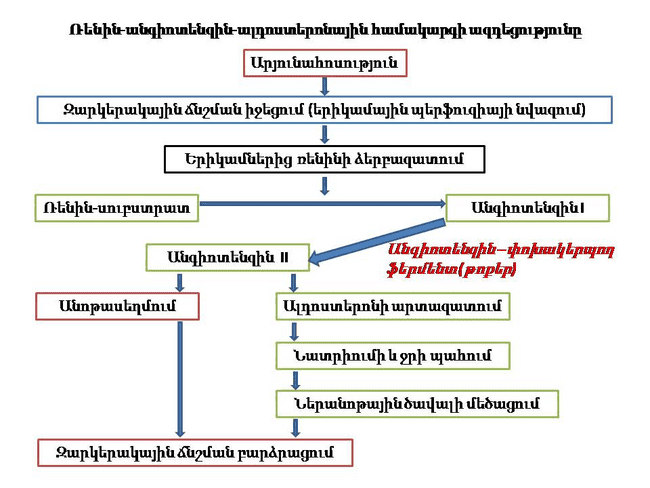
Ալդոստերոնը հանքակորտիկոիդ հորմոն է, արտադրվում է մակերիկամի կեղևային շերտում, ազդում է երիկամային խողովակիկների հեռակա մասի վրա, ավելացնում է նատրիումի ռեաբսորբցիան (պահումը), կալիումի և ջրածնի իոնների արտազատումը: Նատրիումի պահումը հանգեցնում է ջրի պահմանը, այդ պատճառով ալդոստերոնը դիտարկվում է որպես հեղուկի ծավալի կարգավորիչ: Ալդոստերոնի արտազատման ավելացմանը նպաստում են.

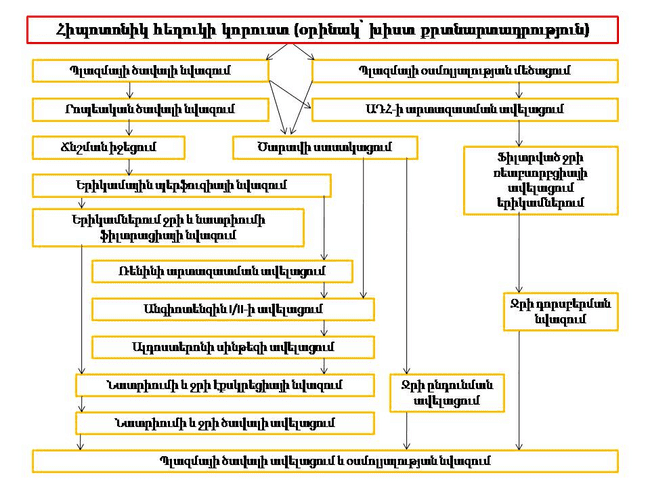
1. Ռենինի քանակի ավելացումը;
2. Պլազմայում կալիումի քանակի ավելացումը;
3. Պլազմայում նատրիումի քանակի նվազումը;
4. Ադրենոկորտիկոտրոպ հորմոնի քանակի ավելացումը:

**Նախասրտային նատրիուրետիկ գործոն**

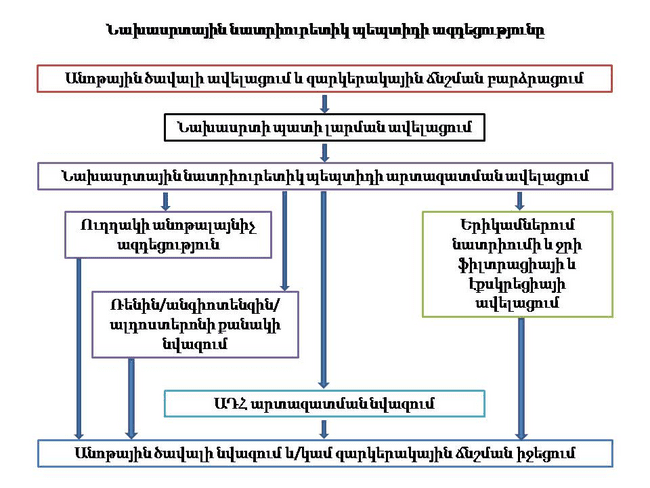
ՆՆԳ-ը, որը հայտնի է նաև նախասրտային նատրիուրետիկ պեպտիդ անվամբ, արտադրվում է նախասրտերում, որպես պատասխան նրանցում ճնշման բարձրացման: Ի տարբերություն վերը նշված ռենին-անգիոտենզին-ալդոստերոնային համակարգի, ՆՆԳ-ը իջեցնում է զարկերակային ճնշումը և նվազեցնում անոթային ծավալը: Այն ընդունակ է.

1. Ֆիլտրացիայի ավելացման շնորհիվ ուժեղացնել երիկամներում նատրիումի և ջրի էքսկրեցիան՝ արտազատումը;
2. Նվազեցնել ռենինի սինթեզը և ալդոստերոնի արտազատումը;
3. Իջեցնել անտիդիուրետիկ հորմոնի (ԱԴՀ) արտազատումը;
4. Առաջացնել ուղղակի վազոդիլատացիա՝ անոթների լայնացում:





Նախասրտերում ցանկացած տիպի ծավալի կամ ճնշման բարձրացումն (կանգային սրտային անբավարարություն – ԿՍԱ, խրոնիկական երիկամային անբավարարություն – ԽԵԱ, անոթասեղմիչների ընդունում, նախասրտային հաճախասրտություն) ուղեկցվում է ՆՆԳ-ի արտազատմամբ: ***Սինթեզելով նմանատիպ ազդեցությամբ պրեպարատ,*** հնարավոր կլինի հաջողությամբ պայքարել հիպերտենզիայի, ԿՍԱ-ն, խրոնիկական երիկամային անբավարարության և ծավալային ծանրաբեռնվածությամբ ուղեկցվող այլ վիճակների դեմ:



**Արտաբջջային հեղուկի օսմոլյալության կարգավորումը**

Արտաբջջային հեղուկի օսմոլյալությունը կամ խտությունը պայմանավորում է հեղուկի տեղաշարժը դեպի բջջի ներսը կամ հակառակ ուղղությամբ: Արտաբջջային հեղուկի օսմոլյալության կամ խտության բարձրացումը հանգեցնում է ***բջիջների կնճռոտմանը*,** իսկ իջեցումը՝ ***բջիջների ուռճացմանը*:** Ուստի բջիջների բնականոն կենսագործունեության համար անհրաժեշտ է, որպեսզի արտաբջջային հեղուկի խտությունը լինի կայուն և պահպանվի նեղ միջակայքում: Պլազմայի խտության փոփոխությունն առաջին հերթին արտահայտվում է նյարդաբանական ախտանիշներով (դյուրագրգռություն, վարքի փոփոխություններ, ցնցումներ, կոմա), որոնք ուղեղի բջիջների ֆուկցիայի խանգարման հետևանք են:

Նատրիումը արտաբջջային հիմնական իոնն է և նրանով է առավելապես պայմանավորված պլազմայի օսմոլյալությունը: Օրգանիզմում նատրիում/ջուր փոխհարաբերության պահպանման համար գործում են երկու հսկիչ համակարգեր՝ ԱԴՀ-ը և ծարավը:

**Անտիդիուրետիկ հորմոն**

ԱԴՀ-ը սինթեզվում է հիպոթալամուսում և հիպոֆիզի հետին բլթով ներզատվում արյան մեջ: Ազդում է երիկամների հավաքող խողովակների վրա, ավելացնում ջրի ռեաբսորբցիան և կոնցենտրիկ մեզի արտադրությունը:

ԱԴՀ-ի արտազատումն ավելացնող գործոնները.

1. Հիպոթալամուսում տեղակայված ***օսմոռեցեպտորների*** կողմից ընկալված **պլազմայի օսմոլյալության ավելացումը**;
2. Թոքային անոթներում և ձախ նախասրտում տեղակայված ***վոլյումռեցեպտորների*** (ծավալային ընկալիչների) կողմից **ՇԱԾ-ի փոքրացման**  դետեկցիան (ընկալումը);
3. **Զարկերակային ճնշման իջեցումը**, որին արձագանքում են ***բարոռեցեպտորները;***
4. **Ստրեսը և ցավը**;
5. **Դեղամիջոցներից՝** մորֆինը, բարբիտուրատները;
6. **Վիրահատությունը** և անեսթետիկների կիրառումը;
7. Դրական ճնշմամբ **թոքերի արհեստական օդափոխությունը:**

ԱԴՀ-ի արտազատումը նվազեցնող գործոնները.

1. **Պլազմայի օսմոլյալության իջեցումը**;
2. **ՇԱԾ-ի ավելացումը**;
3. **Զարկերակային ճնշման բարձրացումը**;
4. **Դեղամիջոցները և քիմիական նյութերը**՝ ֆենիտոին, էթիլ ալկոհոլ:

Անտիդիուրետիկ հորմոնը նաև անոթասեղմիչ է, անոթային դիմադրությունն ավելացնելով, բարձրացնում է զարկերակային ճնշումը: ԱԴՀ-ի քանակը կարգավորվում է պլազմայի օսմոլյալության և ՇԱԾ-ի փոփոխություններով:

**Ծարավ**

Ծարավը ԱԴՀ-ի պես կարգավորում է արտաբջջային հեղուկի խտությունը: Այն խթանվում է հիմնականում ԱԴՀ-ի սինթեզն ու արտազատումը ավելացնող գործոններով՝ պլազմայի օսմոլյալության բարձրացում, հիպոտենզիա, արյունահոսություն: Անգիոտենզին II-ի ավելացումը և բերանի լորձաթաղանթի չորությունը նույնպես խթանում են ծարավը: Հիպերօսմոլյալությունից պաշտպանող առաջնային օղակն է ծարավը, թեպետ այն ԱԴՀ-ի հետ համեմատած այդքան էլ նուրբ կարգավորման չի ենթարկվում:

**ԳԼՈՒԽ 3. ՀԵՂՈՒԿՆԵՐԻ ՄՈՒՏՔԸ ԵՎ ԿՈՐՈՒՍՏՆԵՐԸ**

Բնականոն վիճակում օրգանիզմ մուտք գործած հեղուկների և օրգանիզմից արտազատված հեղուկների քանակները ենթարկվում են խիստ կարգավորման՝ անհրաժեշտ հավասարակշռությունը պահպանելու համար: Հիպոտոնիկ հեղուկի (քրտինք) կորուստն, օրինակ, հանգեցնում է ջրի արտազատման նվազման և ծարավի: Ֆիզիոլոգիական այսպիսի հավասարակշռությունը անվանում են ***հոմեոստազ:*** Աղյուսակում ներկայացված են միջին կշռով (~70-80կգ) մեծահասակի համար հեղուկների ընդունման և արտազատման օրական ծավալները.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Հ ե ղ ու կ ն ե ր ի մ ու տ ք ը (մլ) | | Հ ե ղ ու կ ն ե ր ի ե լ ք ը (մլ) | |
| *Օքսիդացիոն մետաբոլիզմ* | *300* | *Երիկամներ* | *1200-1500* |
| *Սնունդ, ըմպելիքներ* | *1900-2400* | *Մաշկ* | *500-600* |
|  |  | *Թոքեր* | *400* |
|  |  | *Ստամոքս-աղիքային ուղի* | *100-200* |
| Ընդամենը՝ | **2200-2700** | Ընդամենը՝ | **2200-2700** |

**Հեղուկների մուտքը**

***Օքսիդացիոն մետաբոլիզմ***

Ածխաջրերի, ճարպերի և սպիտակուցների օքսիդացման հետևանքով օրգանիզմում օրական գրեթե 300մլ ջուր է սինթեզվում: Սակայն, դա բավական չէ օրգանիզմի կարիքների լրիվ բավարարման համար, ուստի անհրաժեշտ է դրսից նույնպես հեղուկ ընդունել: Եթե առանց սննդի մարդը կարող է շաբաթներ գոյատևել, ապա առանց ջրի՝ միայն մի քանի օր: Ջուրն արտաքին միջավայրից օրգանիզմ է մտնում սննդի և տարբեր հեղուկների միջոցով: Տարբեր սննդամթերքներ տարբեր քանակի ջուր են պարունակում, այսպես՝ մսի մեջ ջրի քանակը հասնում է 70%-ի, իսկ մրգերի ու բանջարեղենի մեջ՝ գրեթե 90%-ի: Օրգանիզմ հեղուկներ կարող են ներմուծվել նաև ոչ բնական ճանապարհով՝ պարէնտերալ կամ էնտերալ: Թոքերի արհեստական օդափոխության ընթացքում խոնավացուցիչի օգտագործումը ևս օրգանիզմ հեղուկի մուտքի հնարավոր տարբերակներից է:

**Հեղուկների արտազատումը**

***Երիկամներ***

Երիկամները ջրի և էլեկտրոլիտների գլխավոր կարգավորիչներն են: Օրական երիկամներով ֆիլտրվում է 180 լիտր պլազմա: Այդ ծավալից մոտավորապես 1500մլ մեզ է արտազատվում: Մեծահասակը ժամական միջինը 40-80մլ մեզ է արտաթորում, իսկ երեխաները՝ 0,5մլ/կգ/ժամ ծավալով: Մեզի ծավալը, կազմը և խտությունը զգալի տատանվում են՝ կախված հեղուկների ընդունումից և արտաերիկամային կորուստներից: Ջրազրկված օրգանիզմի մեզի արտազատումը նվազում է, ի տարբերություն նորմալ հիդրատացվածի (բավարար քանակով հեղուկ ընդունողի): Մեզի խտությունը կարող տատանվել 50-1400մՕսմ/կգ սահմաններում: Ինչպես որ նատրիումը պայմանավորում է արտաբջջային հեղուկի օսմոլյալությունը կամ խտությունը, այնպես էլ արտազատվող մեզի կոնցենտրացիան կախված է նրանում առկա մետաբոլիտների քանակից: Այդ պատճառով էլ ծանր հիպովոլեմիկ վիճակներում երիկամները արտազատում են կոնցենտրիկ, սակայն, հարաբերականորեն ոչ մեծ քանակի նատրիում պարունակող մեզ:

●**Նորմալ դիուրեզ**: Առավելագույն կոնցենտրացիա (1200մՕսմ/կգ) ունեցող մեզի պարագայում օրական պետք է արտազատվի ոչ պակաս, քան 400մլ մեզ, որպեսզի նյութափոխանակության արգասիքներն ամբողջությամբ հեռանան օրգանիզմից: Բնականոն պայմաններում նորմա է համարվում ժամական 0,5-1,5մլ/կգ մեզի էքսկրեցիան: Նորածնային հասակի երեխաները, ծերերը և երիկամային ախտահարումներով հիվանդները անկարող են մեզն առավելագույս կոնցենտրացնել, ուստի հարկադրված են արտազատել մեծ ծավալով ջուր, որպեսզի հնարավոր դառնա մետաբոլիզմի արգասիքների լիարժեք հեռացումն օրգանիզմից: Մեծահասակի բնականոն օրական մեզի միջին քանակը 1500մլ է:

●**Օլիգուրիա - սակավամիզություն**: Վիճակ, երբ օրական արտադրվող մեզի քանակը մեծահասակի մոտ պակաս է 400մլ-ից (կամ 0,5մլ/կգ/ժամ ծավալից): Օլիգուրիան ահազանգում է մետաբոլիզմի արգասիքների հեռացման նվազեցման մասին:

●**Անուրիա – անմիզություն**: Մեծահասակների համար օրական 100մլ-ից պակաս միզարտադրություն:

●**Պոլիուրիա – շատամիզություն**: Երբ օրվա մեզի քանակը գերազանցում է բնականոն մակարդակը:

***Մաշկ***

Մաշկի միջոցով օրական արտազատվում է մոտավորապես 500-600մլ հեղուկ՝ զգալի և ոչ զգալի տարբերակներով:

**Հեղուկի ոչ զգալի կորուստներ**

Հեղուկի գոլորշացումը մաշկից և լորձաթաղանթներից, առանց օրգանիզմի համար էական հետևանքների: Միջին հաշվով մարդու մոտ հեղուկի կորուստն ընթանում է 6մլ/կգ/24 ժամ արագությամբ, սակայն, այն զգալի կարող է ավելանալ հիվանդագին մի շարք վիճակներում (տենդ, այրվածքներ): Անհաս նորածինները մարմնի մակերևույթի մակերեսի մեծության և մաշկում ջրի մեծ պարունակության հետևանքով կարող են ավելի շատ հեղուկ կորցնել: Ինֆրակարմիր տաքացուցիչների կիրառումը նորածինների մոտ նկատելիորեն ավելացնում է հեղուկի ոչ զգալի կորուստը: Այդպիսի հեղուկը գրեթե չի պարունակում էլեկտրոլիտներ, այն առավելապես ջրի կորստին է վերաբերում:

**Հեղուկի զգալի կորուստներ (քրտինք)**

Կարևոր դեր է կատարում օրգանիզմը գերտաքացումից պաշտպանելու հարցում: Այս կորուստը նախորդի նման ևս բաղկացած է հիպոտոնիկ հեղուկից: Սակայն, նրանում նշանակալիորեն շատ են էլեկտրոլիտները (տե՛ս, աղյուսակը՝ էջ 5): Զգալի կորուստների քանակը խիստ տատանվում է՝ կախված մարդու ակտիվությունից և շրջապատող միջավայրի ջերմաստիճանից: Էքստրեմալ վիճակներում կարող է քրտնարտադրության ինտենսիվությունը հասնել ժամում 2 լիտրի կամ ավելին:

***Նշում.***

***Հեղուկի ոչ զգալի կորուստը*** *(անգլերեն՝ «insensible loss», ռուսերեն՝ «неощутимая потеря») օրգանիզմի համար էական նշանակություն չունեցող ծավալն է, այսինքն՝ առանց նյութափոխանակության և կենսագործունեության համար որևէ տեսանելի վնասի:*

***Հեղուկի զգալի կորուստը*** *(անգլերեն՝ «sensible loss», ռուսերեն՝ «ощутимая потеря») օրգանիզմի համար էական նշանակություն ունեցող ծավալն է, այսինքն՝ զարգանում են նյութափոխանակության և կենսագործունեության տեսանելի խանգարումներ:*

***Թոքեր***

Թոքերով օրական օրգանիզմից հեռանում է մոտավորապես 400մլ հեղուկ (ոչ զգալի կորուստ): Այդ ծավալը կարող է մեծանալ շնչառության խորության և հաճախության մեծացման, չոր օդով շնչառության դեպքում, ինչպես նաև առանց խոնավացուցիչի թոքերի արհեստական օդափոխության դեպքում:

***Ստամոքս-աղիքային ուղի***

Բնականոն պայմաններում ստամոքս-աղիքային ուղուց (ՍԱՈՒ) օրական «կորչում է» 100-200մլ հեղուկ, սակայն, հեղուկային կարգավորման գործում ՍԱՈՒ-ն մեծ դեր ունի, քանի որ գրեթե ամբողջությամբ այդ ճանապարհով են հեղուկներն օրգանիզմ մտնում: Ախտաբանական վիճակներում ՍԱՈՒ-ի միջոցով օրգանիզմը կարող է նշանակալի քանակով հեղուկ կորցնել, քանի որ նորմայում այնտեղ օրական սինթեզվում և ռեաբսորբցվում է 3-6 լիտր իզոտոնիկ լուծույթ, ինչը կազմում է օրգանիզմի ողջ արտաբջջային ծավալի մոտավորապես 1/3-ը: Այդ իսկ պատճառով ստամոքս-աղիքային ուղուց մեծ քանակությամբ հեղուկների կորուստը (ստամոքսային խողովակ, փսխում, լուծ) կարող են հանգեցնել լուրջ ջրազրկման:

***Լրացուցիչ կորուստներ***

Հեղուկի նշանակալի կորուստ է դիտվում վերքային մեծ մակերևույթներից գոլորշացման հետևանքով, վերքային կամ խոռոչների դրենաժներով, խուղակներով, արտաքին արյունահոսության դեպքում: Ճիչն ու լացը փոքրիկ երեխաների համար կարող են հեղուկի կորստի պատճառ հանդիսանալ:

***Հեղուկների կորուստը դեպի երրորդ տարածություն***

|  |  |
| --- | --- |
| ***Դեպի երրորդ տարածություն հեղուկների տեղաշարժմանը հանգեցնող***  ***հիմնական պաթոլոգիական պրոցեսները\**** | |
| **Պաթոլոգիական պրոցեսը** | **Պաթաֆիզիոլոգիական մեխանիզմները** |
| Պերիտոնիտ | *Որովայնամզի վնասման կամ բորբոքման հետևանքով որովայնի խոռոչում հեղուկի և էլեկտրոլիտների դեպոյացում: Կարող է կուտակվել մինչև 6 լիտր բորբոքային հեղուկ:* |
| Աղիքային անանցանելիություն | *Կորուստ ՍԱՈՒ-ի ստորին հատվածներում հեղուկի կուտակման հետևանքով: Աղիքի լուսանցքում կուտակված հեղուկի քանակը կարող է հասնել մի քանի լիտրի՝ բարձրացնելով ներաղիքային ճնշումը և վնասելով աղիքի լորձաթաղանթը:* |
| Այրվածքներ | *Մազանոթների թափանցելիության բարձրացման և անոթային կոլոիդ օսմոտիկ ճնշման նվազման հետևանքով ինտերստիցիալ տարածությունում հեղուկի կուտակում:* |
| Ասցիտ | *Լյարդի ցիռոզի, պորտալ հիպերտենզիայի հետևանքով մինչև մի քանի լիտր հեղուկի կուտակում որովայնի խոռոչում՝ ջրի և նատրիումի պահմամբ: Պարացենտեզից հետո ասցիտային հեղուկի կրկնակի արագ կուտակման հետևանքով հնարավոր է սիմպտոմատիկ հիպովոլեմիայի զարգացում:* |
| Ազդրի կոտրվածք | *Վնասվածքի շրջանում հյուսվածքներում արյունազեղման մեծ օջախների առաջացում:* |
| Կարցինոմա | *Ավշային կամ երակային օբստրուկցիայի հետևանքով հեղուկի դեպոյացում ինտերստիցիալ տարածությունում:* |
| Վիրահատություններ՝ հյուսվածքների զգալի վնասումով | *Հյուսվածքների տարածուն վնասման պատճառով հեղուկի ոչ բնականոն կուտակում (օրինակ՝ որովայնային կամ կրծքային վիրահատություն) – հեղուկը կարող է կուտակվել ինչպես խոռոչներում, այնպես էլ ինտերստիցիալ տարածությունում:* |
| *\*Ինքնին երրորդ տարածություն գոյություն չունի, դրանով բնորոշվում է այն հեղուկը, որը ժամանակավորապես հասանելի չէ ինչպես ներբջջային, այնպես էլ արտաբջջային տարածություների համար, ինչի հետևանքով հիվանդի մոտ հեղուկի ծավալային դեֆիցիտի կլինիկական պատկեր է զարգանում:* | |

Երրորդ տարածությունում կուտակված հեղուկն օրգանիզմից չի հեռանում, սակայն, ժամանակավորապես այն չի կարող օգտագործվել ներբջջային կամ արտաբջջային տարածությունների կողմից: Ինֆուզիոն թերապիայի բուժական ադեկվատությունը գնահատելիս, միշտ պետք է հաշվի առնել հեղուկների հնարավոր անցումը երրորդ տարածություն:

**ԳԼՈՒԽ 4. ՌԻՍԿԻ ԽՄԲԻ ՀԻՎԱՆԴՆԵՐԻ ԲՈՒԺՔՈՒՅՐԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ**

**Անամնեզի հավաքում**

***Ֆիզիոլոգիական***

1. Ունի արդյո՞ք հիվանդը որևէ պաթոլոգիա, ինչը կարող է առաջացնել ջրա-էլեկտրոլիտային հոմեոստազի խանգարումներ (օրինակ՝ խոցային կոլիտ, շաքարային դիաբետ):
2. Ստանում է արդյո՞ք հիվանդը բուժում, ինչը կարող է բերել հեղուկների, էլեկտրոլիտների, թթուների, հիմքերի դիսբալանսի (միզամուղներ, քթա-ստամոքսային խողովակ):

***Էվոլյուցիոն***

Պարզել, ունի արդյո՞ք հիվանդը տարիքի կամ սոցիալական վիճակի հետ կապված բարձր ռիսկ (օրինակ՝ ծեր տարիքի միայնակ անձ):

**Ու Շ Ա Դ Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն** - **հեղուկի դեֆիցիտն առավել հաճախ հանդիպում է երեխաների և ծերերի մոտ:**

***Հոգեբանական***

Առկա են արդյո՞ք վարքային կամ էմոցիոնալ խնդիրներ, որոնք կարող են մեծացնել հեղուկային ու էլեկտրոլիտային դիսբալանսի ռիսկը (մասնավորապես՝ բուժման հանդեպ բացասական վերաբերմունքը, բուժման ռեժիմի խախտումները, օրինակ՝ դիաբետով հիվանդ երեխաներ):

***Հոգեկան***

Ունի արդյո՞ք հիվանդը ինչ-որ հավատալիքներ, արժեքներ կամ սովորույթներ, որոնք կարող են որոշող լինել դեղորայքային թերապիայի ռեժիմը պահպանելիս: Այսպես, ֆինանսական խնայողության նկատառումներով, սրտային անբավարարությամբ տառապող հիվանդը կարող է դիգոքսին և միզամուղ ընդունել առանց կալիումի պրեպարատների, ինչը կարող է հանգեցնել հիպոկալեմիայի:

***Սոցիալ-մշակութային***

Առկա են արդյո՞ք սոցիալական, մշակութային, ֆինանսական կամ կրթական սահմանափակումներ, որոնք կարող են խոչնդոտել նշանակումների իրականացմանը (այսպես, «եհովայի վկա» հիվանդները հրաժարվում են արյան կամ արյան պատրաստուկների փոխներարկումից), կամ ավելացնել դիսբալանսի զարգացման ռիսկը (օրինակ՝ պահքի մեջ գտնվելիս):

**Կլինիկական գնահատականը**

Հեղուկային հավասարակշռության ստուգման երկու շատ կարևոր և կատարման համար պարզ մեթոդ կա, որոնք բուժքույրը բժշկի նշանակմամբ կարող է հեշտությամբ իրականացնել: Դրանք են՝ մարմնի զանգվածի ամենօրյա հսկողությունը և ընդունած ու արտահանած հեղուկների հաշվարկը: Բացի այդ, գոյություն ունի հեմոդինամիկայի ցուցանիշների մշտադիտարկում (հեմոդինամիկ մոնիտորինգ) – հեղուկային հաշվեկշռի ստուգումը ինվազիվ միջամտությամբ (թոքային զարկերակում տեղադրված Սվան-Գանզի կաթետրի միջոցով):

***Ամենօրյա կշռում***

Կարճ ժամանակահատվածում (մի քանի ժամից մի քանի օր) մարմնի զանգվածի էական փոփոխությունները, սովորաբար, օրգանիզմում հեղուկի պարունակության սուր տեղաշարժերի ցուցիչ են: Մարմնի զանգվածի ավելացումը 1կգ-ով, կամ նվազումը 1կգ-ով, որպես կանոն, ենթադրում է 1լ հեղուկի ավելացում կամ 1լ հեղուկի պակասում: Մարմնի զանգվածի ավելացումը ոչ միշտ է խոսում շրջանառող արդյունավետ ծավալի ավելացման մասին, ընդհակառակը, առավել հաճախ հեղուկը կուտակվում է արտաանոթային տարածություններից որևէ մեկում: Ճշգրտության և ստանդարտացման նպատակով մարմնի զանգվածը որոշում են օրվա միշտ միևնույն ժամին, գերադասելի է մինչ նախաճաշը: Յուրաքանչյուր կշռումից առաջ անհրաժեշտ է կշեռքի սանդղակը զրոյացնել, ընդ որում հիվանդը հնարավորինս պետք է միշտ միևնույն հագուստով կշռվի: Կշռման արդյունքի վրա կարող են ազդել նաև հիվանդի դիրքը՝ կանգնած, նստած, պառկած:

***Հեղուկի ընդունումը և դուրսբերումը***

Հեղուկի ընդունումն ու դուրսբերումը պետք է ճիշտ չափվի, ընդ որում, անհրաժեշտ է գնահատել և հաշվի առնել նաև հեղուկի հաշվարկի չենթարկվող ծավալները: Չափման արձանագրի պարտադիր կետերն են.

1. **Հեղուկի մուտքը**

●Ուտելիք և ըմպելիք – սառույցի խորանարդիկները պետք է գրանցվեն որպես հեղուկ իրենց ծավալի կիսով չափ: Անհրաժեշտ է հաշվի առնել սենյակային ջերմաստիճանի պայմաններում գտնվող ողջ հեղուկ կերակրատեսակները:

●Պարէնտերալ լուծույթներ – ճշգրտորեն գրանցել ներմուծվող պրեպարատների ամբողջ ծավալը:

●Զոնդային սնուցում:

●Դրենաժային խողովակների լվացում – եթե լվանալիս լվացող լուծույթի ծավալից ավելի քիչ հեղուկ է դուրս գալիս, տարբերությունը գրանցում են որպես մուտք:

1. **Հեղուկի դուրսբերումը**

●Մեզի արտազատումը – ցանկալի է գրանցել ժամական դուրսբերումը:

●Ջրիկ կղանքը (լուծ):

●Փսխման զանգվածը:

●Ստամոքսային պարունակությունը:

●Առատ քրտնարտադրությունը – կարելի է փաստագրել ըստ սանդղակի («1+» - նկատելի քանակից մինչև «4+» - պրոֆուզ քրտնարտադրություն), կամ կշռելով քրտինքով ներծծված հագուստը:

●Վերքային արյունահոսությունը – կարելի է փաստագրել արյամբ ներծծված վիրակապական նյութերի կշռումով կամ դրենաժային խողովակներով արտազատված արյունային արտադրության ծավալի ուղղակի չափմամբ (պլևրէվակի տարողության մեջ):

●Խուղակից դուրս եկած արտազատուկը, եթե հնարավոր է, հավաքում են առանձին անոթում կամ կշռում ներծծված վիրակապը կամ անձեռոցները:

●Հաճախակի կամ մեծ ծավալով շնչառությունը – ավելացնում է հեղուկի ոչ զգալի կորուստը և անպայմանորեն պետք է հաշվի առնվի:

**Հեմոդինամիկական մոնիտորինգ**

1. **Կենտրոնական երակային ճնշում (ԿԵՃ)** – աջ նախասրտում կամ նրան շատ մոտ (վերին կամ ստորին սիներակում) տեղակայված կաթետրի օգնությամբ գրանցվում և չափվում է աջ նախասրտի կամ աջ փորոքի հետդիաստոլիկ ճնշումը: Բնականոն մեծությունն է 2-6մմ սնդ. սյուն (երբեմն նշվում է 0-6մմ ս.ս.) կամ 5-12սմ ջրի սյուն:
2. **Թոքային զարկերակի ճնշում (ԹԶՃ)** – սրտի աջ խոռոչների միջով թոքային զարկերակի (ԹԶ) մեջ տեղակայված Սվան-Գանզի կաթետրի օգնությամբ չափվող ճնշումն է, ընդ որում կաթետրի ծայրը գտնվում է թոքային զարկերակի մազանոթային հունում: Այն նորմայում 20-30/8-15մմ սնդիկի սյուն է: ԹԶ-ի դիաստոլիկ ճնշումը կարելի է օգտագործել ձախ փորոքի հետդիաստոլիկ ճնշման (այսինքն՝ ձախ նախասրտի ճնշման) գնահատման համար:

|  |  |
| --- | --- |
| ***Հեղուկի ծավալային փոփոխություների հեմոդինամիկակական գնահատականը*** | |
| **Ցուցանիշը** | **Պոտենցիալ պատճառը** |
| ԿԵՃ < 2մմ սնդ. սյունից  ԹԶՃ < 20/8մմ սնդ. սյունից | ՇԱԾ-ի իջեցում, որպես հետևանք ծավալի իրական նվազման (արյունահոսություն), անոթային հունից հեղուկի տեղաշարժման դեպի դուրս (այրվածքներ) կամ վազոդիլատացիայի (հակահիպերտենզիվ դեղամիջոցների ընդունում): |
| ԿԵՃ > 6մմ սնդ. սյունից | Հեղուկային ծանրաբեռնվածություն, աջ փորոքային անբավարարություն կամ թոքային անոթային հունի նեղացում (սպազմ): |
| ԹԶՃ > 30/15մմ սնդ. սյունից | Հեղուկի ծավալի ավելացում կամ թոքային անոթային դիմադրության բարձրացում: |

**Կենսական ցուցանիշներ**

***Մարմնի ջերմաստիճանը***

1. **Մարմնի ջերմաստիճանի բարձրացումը** կարող է ուղեկցվել հեղուկի և էլեկտրոլիտների նվազմամբ, ի հաշիվ ոչ զգալի կորուստների ծավալի մեծացման: Հիպերնատրեմիկ (նատրիումի քանակի ավելացումն արյան մեջ) դեհիդրատացիան կարող է բերել օրգանիզմի հիպերթերմիայի:
2. **Մարմնի ջերմաստիճանի իջեցումը** կարող է հիպովոլեմիայի հետևանք լինել: Հեղուկի դեֆիցիտի ծանր դեպքերում ռեկտալ ջերմաստիճանը կարող է նվազել մինչև 35°C:

***Շնչառության հաճախությունը և խորությունը***

1. **Շնչառության հաճախության և խորության ավելացումը** մեծացնում է հեղուկի ոչ զգալի կորուստները և նպաստում հիպովոլեմիայի զարգացմանը:
2. **Հաճախակի և խորը շնչառությունը** կարող է կոմպենսատոր ռեակցիա լինել մետաբոլիկ ացիդոզի դեպքում:
3. **Հևոց, կրեպիտացիա կամ խզզոցներ** – կարող են թոքային կանգի նշան լինել՝ հեղուկային գերծանրաբեռնվածության վիճակներում:

***Սրտի զարկերի/անոթազարկի հաճախությունը***

1. **Սրտի զարկերի թիվը (ՍԶԹ):** Սրտի րոպեական ծավալի բավարար մակարդակի պահպանման համար, որպես կոմպենսատոր մեխանիզմ հեղուկի դեֆիցիտի դեպքում, զարգանում է սրտի աշխատանքի հաճախացում (կոմպենսատոր տախիկարդիա):
2. **«Թռչկոտող» անոթազարկը** կարող է ահազանգել ծավալային ծանրաբեռնվածության մասին: Պուլսի լեցունությունը և ուժը կախված են ձախ փորոքից արտամղված արյան ծավալից և կծկման ուժից: Այս երկու գործոնների մեծացումը կարող է հեղուկային ծանրաբեռնվածությունն ավելացնել:
3. **Թույլ, թելանման անոթազարկը** կարող է հուշել ներանոթային ծավալի նվազման հետևանքով զարգացած հեղուկային դեֆիցիտի մասին:
4. **Սրտի անկանոն ռիթմը՝ առիթմիան** հիպոկալեմիայի, հիպոմագնեմիայի հետևանք կարող է լինել:

***Զարկերակային ճնշումը***

Զարկերակային ճնշումը պայմանավորվում է սրտի րոպեական ծավալով (ՍՐԾ) և համակարգային անոթային դիմադրությամբ (ՀԱԴ): ՍՐԾ-ն իր հերթին որոշվում է սրտի զարկերի հաճախության և սրտի հարվածային ծավալի (մեկ կծկման ժամանակ ձախ փորոքից արտամղված արյան ծավալը) արտադրյալով: Այդ պատճառով սրտի հարվածային ծավալի, զարկերի հաճախության կամ անոթային դիմադրության փոփոխություները կարող են հանգեցնել ԶՃ տեղաշարժի:

1. **ԶՃ իջեցումը**  կարող է վկայել ներանոթային ծավալի նվազման հետևանքով հարվածային ծավալի փոքրացման մասին: Առիթմիաների բերող էլեկտրոլիտային դիսբալանսը, ազդելով սրտի հաճախության և/կամ հարվածային ծավալի վրա, ևս ԶՃ իջեցման պատճառ կարող է հանդիսանալ:
2. **ԶՃ բարձրացումը** կարող է հարվածային ծավալի մեծացման հետևանքով ներանոթային հեղուկային ծավալի ավելացման նշան լինել:

**Ֆիզիկական քննություն**

Ստորև բերված են օրգանիզմի ջրա-էլեկտրոլիտային և թթվա-հիմնային հավասարակշռության խախտումների որոշ օրինակներ: Դիսբալանսի այլ տեսակներ նկարագրված են համապատասխան բաժիններում:

***Մաշկային ծածկույթ***

1. **Հիպերեմիկ, չոր մաշկը**  հեղուկային դեֆիցիտի նշան է:
2. **Մաշկի տուրգորի փոփոխությունն**  արտացոլում է ինտերստիցիալ հեղուկի ծավալի վիճակը: Տուրգորը գնահատվում է վերին վերջույթների, կրծոսկրի կամ դաստակի մեջքային մակերևույթի մաշկը կսմթելու միջոցով: Ադեկվատ հիդրատացիայի դեպքում կսմթելուց հետո մաշկային ծալքն անմիջապես վերադառնում է իր նախնական վիճակին: Հեղուկի դեֆիցիտի դեպքում՝ այն մի քանի վայրկյան մնում է բարձրացած վիճակում: Ծեր հիվանդների մոտ այդ ցուցանիշն ավելի անվստահելի է, մաշկի էլաստիկության իջեցման հետևանքով: Այդ դեպքում ավելի ճիշտ է տուրգորը ստուգել ազդրի ներսային մակերեսին կամ կրծոսկրի վրա:
3. **Այտուցը** ինտերստիցիալ հեղուկի ծավալի ավելացման նշան է: Այտուցը կարող է լինել տեղային (սովորաբար, բորբոքման հետևանքով) կամ տարածուն (մազանոթային հեմոդինամիկայի խախտման, ջրի և նատրիումի պահման հետևանքով) և սովորաբար առավել նկատելի է այսպես կոչված «կախյալ շրջաններում»: Հարակնակապիճային այտուցը ենթադրում է հեղուկի նկատելի պահում: Այտուցը գնահատվում է վերոսկրային որևէ մատչելի շրջանում (մեծ ոլոք կամ սրբոսկր) և գրանցվում է թեթև արտահայտվածի համար՝ 1+, խոր և կայունի համար՝ 4+:
4. **Լեզվի խոր ակոսները** վկայում են հեղուկի դեֆիցիտի մասին:
5. **Բերանի խոռոչում այտերի և լնդերի միջև խոնավության պակասը** նույնպես հեղուկի դեֆիցիտի նշան է:

**Սիրտ-անոթային համակարգ**

1. **Լծերակների արյունալեցման հայտնաբերումը** կողմնորոշիչ է ԿԵՃ-ի վերաբերյալ մոտավոր դատողության համար: 30-45° բարձրացված գլխամասով պառկած հիվանդի մոտ չափում են հեռավորությունը կրծոսկրի անկյան (Լյուիսի անկյուն) և այն կետի միջև, որտեղ ներքին և արտաքին լծերակների արյունալեցումը վերանում է (տե՛ս, նկարը ստորև): Այդ կետերի օպտիմալ հեռավորությունը պետք է լինի 3սմ և պակաս: 3սմ-ից ավել ցուցանիշը ցույց է տալիս, որ առկա է հեղուկի ավելցուկ կամ էլ սրտի կծկողական ֆունկցիայի անկում:



1. **Ձեռքի երակների զննումը** կարող է օգտագործվել հեղուկի ծավալի գնահատման համար: Նորմայում վերին վերջույթի բարձրացումը 3-5վրկ անց բերում է երակների սմքման, իսկ ձեռքի իջեցումից 3-5վրկ անց երակները կրկին արյունալեցվում և վերադառնում են նախկին վիճակին: Հեղուկային դեֆիցիտի դեպքում երակային հունի վերլցման ժամանակը երկարում է: Հեղուկի ավելցուկի դեպքում բարձրացված վերջույթի երակները սմքում են 3-5 վայրկյանից ավելի ուշ:
2. **Առիթմիայի** տարբեր տեսակները կարող են ի հայտ գալ կալիումի, կալցիումի, մագնեզիումի ոչ բնականոն մակարդակների դեպքում, հանգեցնելով ինչպես ԷՍԳ-փոփոխությունների, այնպես էլ սրտի մղիչ ֆունկցիայի խանգարման:

**Նյարդային համակարգ**

1. **Գիտակցության խանգարումներն** ի հայտ են գալիս արյան շիճուկի օսմոլյալության կամ նատրիումի մակարդակի տեղաշարժերին զուգընթաց: Ախտանիշների ծանրությունը պայմանավորված է փոփոխությունների արագությամբ և խորությամբ: Գիտակցության խանգարումներ առաջանում են նաև թթվա-հիմնային հավասարակշռության սուր դիսբալանսի հետևանքով:
2. **Անհանգստություն և մտքերի խառնաշփոթ –** բնորոշ է հեղուկային դեֆիցիտին և թթվա-հիմնային հավասարակշռության խախտմանը:
3. **Ոչ բնականոն ռեֆլեքսներն** ի հայտ են գալիս կալցիումի և մագնեզիումի մակարդակների փոփոխության դեպքում: Կալցիումի և մագնեզիումի դեֆիցիտն ավելացնում է նյարդային դրդունակությունը (հիպերակտիվ ռեֆլեքսներ), իսկ նատրիումի և մագնեզիումի ավելցուկը բերում է ռեֆլեքսների ընկճման (հիպոռեֆլեքսիա):
4. **Տրուսսոյի և Խվոստեկի դրական ախտանիշները** կարող են դիտվել հիպոկալցեմիայի և հիպոմագնեմիայի դեպքում:

●**Տրուսսոյի ախտանիշի** դրական արտահայտությունը – իշեմիայով ինդուկցված նախադաստակային սպազմ: Թեստն իրականացվում է զարկերակային ճնշաչափի մանժետը բազկին տեղադրելով և սիստոլիկ ճնշմանը համարժեք մեծության վրա 2-4 րոպեի չափ պահելով: Այդ դեպքում հիվանդի մատերն ու դաստակն ընդունում են «մանկաբարձի ձեռքի» բնորոշ տեսքը, երբ նախադաստակը և նախադաստակ-ֆալանգային հոդերը ծալված են, միջֆալանգային հոդերն ուղղված, առաջին մատը դեպի կողմ տարածված:

●**Խվոստեկի ախտանիշի** դրական արտահայտությունը – դիմային (միմիկայի) մկանների և կոպի մկանների միակողմանի կծկում: Թեստն իրականացվում է անմիջապես ականջից դեպի առաջ ընկած շրջանում դիմանյարդի գրգռում առաջացնելով:

1. **Գրգռունակ հյուսվածքների թաղանթների բևեռացման խանգարման հետևանքով զարգացած նյարդամկանային փոփոխությունները** պայմանավորված են կալիումի և կալցիումի խտությունների տեղաշարժերով: Մասնավորապես, նյարդամկանային այնպիսի ախտանիշներ, ինչպիսիք են ծակծկոցը, պարէսթեզիան, թուլությունը և թորշոմած լուծանքը (պարալիզ կամ պարեզ) կարող են դիտվել հիպերկալեմիայի դեպքում: Թուլությունը, ցնցումները, առիթմիաները և լուծանքները կարող են հիպոկալեմիայի նշան լինել: Նյարդամկանային գրգռունակությունը և պարէսթեզիաները բացատրվում են նաև մետաբոլիկ և շնչական ալկալոզով:

**Ստամոքս-աղիքային համակարգ**

1. **Անոռեքսիան (ախորժակի բացակայությունը), սրտխառնոցը և փսխումը** կարող են պայմանավորվել հեղուկի ավելցուկով կամ պակասով:
2. **Ծարավը** հեղուկի դեֆիցիտի կամ օսմոլյալության բարձրացման նշան է:

**ԳԼՈՒԽ 5. ՋՐԱՅԻՆ, ԷԼԵԿՏՐՈԼԻՏԱՅԻՆ ԵՎ ԹԹՎԱ-ՀԻՄՆԱՅԻՆ ՀԱՎԱՍԱՐԱԿՇՌՈՒԹՅԱՆ ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ**

Լաբորատոր թեստերը խիստ կարևոր են վիճակի գնահատման և մշտադիտարկման համար: Հետազոտության արդյունքների քննությունը պետք է ներառված լինի հիվանդի վիճակի գնահատման բուժքույրական գործընթացում:

**Ջրային հավասարակշռության գնահատման թեստեր**

***Շիճուկի օսմոլյալությունը***

*Բնականոն մեծությունը 280-300մՕսմ/կգ է:* Շիճուկի օսմոլյալությունը նրանում լուծված օսմոտիկ ակտիվ նյութերի քանակական արտահայտությունն է: Շիճուկի օսմոլյալությունը կարելի է հաշվել ուղղակի մեթոդով կամ բանաձևով.

**աՇիճուկի օսմոլյալությունը = 2Na+ + արյան գլյուկոզ/18 + արյան միզանյութ/2,8 8**

Արյան շիճուկի գլյուկոզը և միզանյութը ներկայացված են մգ/դլ-ով, ուստի նրանց քանակը SI համակարգով արտահայտելու համար ցուցանիշները բաժանվում են համապատասխանաբար 18-ի և 2,8-ի:

1. **Շիճուկի օսմոլյալությունը մեծացնող գործոնները**.

●Ազատ ջրի կորուստը (օրինակ՝ ջրի ոչ զգալի կորուստը);

●Ոչ շաքարային դիաբետը;

●Na+-ի քանակի ավելացումը (NaHCO3-ի չափից ավելի ներարկումը);

●Հիպերգլիկեմիան:

1. **Շիճուկի օսմոլյալությունը նվազեցնող գործոնները**.

●Անտիդիուրետիկ հորմոնի ոչ ադեկվատ սեկրեցիան;

●Միզամուղները;

●Մակերիկամային անբավարարությունը («ադիսոնյան կրիզ»);

●Երիկամային անբավարարությունը (ջրի ավելցուկային պահում);

●Իզոտոնիկ հեղուկի կորուստը, որը լրացվում է պարզ ջրով կամ հիպոտոնիկ լուծույթներով:

**Հեմատոկրիտ**

***Նորմայում. 40-55% տղամարդկանց և 37-47% կանանց մոտ:*** Հեմատոկրիտը արյան ձևավոր տարրերի ծավալի հարաբերությունն է արյան ողջ ծավալին: Այդ մեծության վրա ազդում են պլազմայի ծավալի փոփոխությունները: Հեմատոկրիտը մեծանում է դեհիդրատացիայից և նվազում՝ հիպերհիդրատացիայից: Այդ ցուցանիշը կարող է մնալ անփոփոխ սուր արյունահոսությունից անմիջապես հետո, երբ համարժեք ձևով նվազում են և՛ արյան ձևավոր տարրերը, և՛ արյան պլազմայի ծավալը, սակայն, որոշ ժամանակ անց տեղի է ունենում հեղուկի անցում ինտերստիցիալ տարածությունից դեպի անոթային հուն, որի հետևանքով հեմատոկրիտի մակարդակը նվազում է: Բացի այդ երիկամները պահելով ջուրը և նատրիումը, ևս նպաստում են արյան ծավալի պահպանմանը:

**Միզանյութ**

***Նորմայում՝ 60-200 մգ/լ:*** Միզանյութն առաջանում է լյարդում սպիտակուցների մետաբոլիզմի արդյունքում: Օրգանիզմից հեռանում է գլխավորապես երիկամներով: Միզանյութի քանակի ավելացումն արյան մեջ վկայում է երիկամային դիսֆունկցիայի մասին: Միզանյութի սինթեզի և էքսկրեցիայի արագության վրա կարող են ազդել նաև հիդրատացիան, սպիտակուցների մուտքն ու կատաբոլիզմի արագությունը: Այդ պատճառով էլ միզանյութի մակարդակը որպես երիկամային ֆունկցիայի ցուցիչ մասամբ կորցնում է իր արժեքը:

1. **Միզանյութի քանակն ավելացնող գործոնները**.

●Երիկամային ֆունկցիայի վատացումը: Եթե միզանյութի քանակի ավելացումը հետևանք է երիկամային դիսֆուկնցիայի, ապա կրեատինինի մակարդակն արյան մեջ կբարձրանա գրեթե միևնույն արագությամբ և կրեատինի ու միզանյութի հարաբերությունը կպահպանվի 1:10-1:20 սահմաններում;

●Սպիտակուցի չափից ավելի ընդունումը;

●Ստամոքս-աղիքային արյունահոսությունը (արյան, որպես սպիտակուցի աղբյուր, «մարսման» հետևանքով);

●Հյուսվածքային կատաբոլիզմի մեծացումը (սպիտակուցի քայքայում, օրինակ՝ տենդի, սեպսիսի, անտիանաբոլիկ դեղամիջոցներից, օրինակ՝ տետրացիկլինի ընդունման դեպքում);

●Դեհիտրատացիան (միզանյութի արտազատումը տատանվում է արտազատվող ջրի քանակի փոփոխության հետ): Ջրի արտազատման նվազումը հանգեցնում է արտազատվող միզանյութի քանակի նվազմանը և արյան մեջ վերջինիս ավելացմանը:

1. **Միզանյութի քանակը պակասեցնող գործոնները**.

●Ցածր սպիտակուցային դիետան;

●Լյարդի ծանր ախտահարումը, երբ այնտեղ նվազում է միզանյութի սինթեզը;

●Հիպերհիդրատացիան:

***Մեզի օսմոլյալությունը***

*Ֆիզիոլոգիական տատանումները 50-1400մՕսմ/կգH2O;* սովորաբար 24 ժամում հավաքված մեզի օսմոլյալությունը 300-900մՕսմ/կգH2O է: Օսմոլյալության որոշումն ավելի ճշգրիտ է արտահայտում երիկամների կոնցենտրացիոն ֆունկցիան, քան տեսակարար կշռի որոշումը:

***Մեզի խտությունը (տեսակարար կշիռը)***

*Ֆիզիոլոգիական միջակայքը՝ 1,001-1,040գ/լ է,* հեղուկների նորմալ ընդունման դեպքում մեզի խտությունը սովորաբար կազմում է 1,010-1,020գ/լ: Մեզի օսմոլյալություն բարձրացմանը զուգընթաց ավելանում է նրա խտությունը:

***Մեզի նատրիումը***

Բնականոն սահմաններն են՝ 50-130մԷկվ/լ:

**Մեզի ցուցանիշները հիպովոլեմիայի և երիկամների խողովակիկների սուր նեկրոզի դեպքում**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ցուցանիշները** | **Հիպովոլեմիա** | **Խողովակիկների սուր նեկրոզ** |
| Օսմոլյալությունը՝ մՕսմ/կգH2O | >350 | <350 |
| Խտությունը՝ գ/լ | 1,020 | Կայուն՝ մոտ 1,010 |
| Նատրիումը՝ մԷկվ/լ | <20 | >40 |

**Արյան շիճուկում էլեկտրոլիտների բնականոն մակարդակը**

|  |  |
| --- | --- |
| **Էլեկտրոլիտը** | **Բնականոն մակարդակը** |
| Նատրիում | 135-145մԷկվ/լ |
| Քլոր | 95-108մԷկվ/լ |
| Կալիում | 3,4-5,3մԷկվ/լ |
| Ընդհանուր CO2 | 22-28մԷկվ/լ |
| Կալցիում՝ ընդհանուր և իոնիզացված | 4,3-5,3մԷկվ/լ և 1,1-1,4մԷկվ/լ |
| Մագնեզիում՝ ընդհանուր | 1,5-2,5մԷկվ/լ |
| Ֆոսֆոր | 1,7-2,6մԷկվ/լ |

**Թթվա-հիմնային հավասարակշռության թեստերը**

**Զարկերակային արյան գազերը (ԶԱԳ)**

ԶԱԳ-թեստը ներառում է pH-ը, ածխաթթու գազի և թթվածնի պարցիալ ճնշումները, հեմոգլոբինի հագեցվածությունը թթվածնով, բիկարբոնատի մակարդակը: Թեստը հնարավորություն է տալիս դատել թթվա-հիմնային հավասարակշռության և թոքերի շնչական ֆունկցիայի մասին:

|  |  |
| --- | --- |
| **ԶԱԳ ցուցանիշը** | **Բնականոն մեծությունը** |
| pH | 7,35-7,45 |
| PaCO2 | 35-45մմ ս.ս. |
| PaO2 | 80-95մմ ս.ս. |
| SaO2 | 95-99% |
| HCO3- | 22-26մԷկվ/լ |

***Ածխածնի երկօքսիդի պարունակությունը***

Նորմայում՝ 22-28մԷկվ/լ: Նրա կոնցենտրացիան ավելանում է մետաբոլիկ ալկալոզի դեպքում և նվազում մետաբոլիկ ացիդոզի դեպքում:

**Անիոնային դեֆիցիտ («Anion Gap»)**

Նորմայում՝ 12±2մԷկվ/լ: Կարևորությունը՝ սովորաբար չորոշվող անիոնների (ֆոսֆատներ, սուլֆատներ, սպիտակուցներ) մասին գաղափար կազմելու համար է, ինչն օգնում է հայտնաբերել թաքնված մետաբոլիկ ացիդոզը:

**Անիոնային դեֆիցիտը = Na+ - (Cl- + HCO3-)**

***Մեզի pH-ը***

*Նորմայում տատանվում է 4,6-ից 8-ի սահմանում:* Երիկամները, հեռացնելով ջրածնի իոնները, առաջատար դեր են խաղում թթվա-հիմնային կարգավորման մեջ: Սովորաբար մեզը թթվային է: Մեզի pH-ի քննությունը պետք է իրականացնել նմուշառությունից հետո 2 ժամվա ընթացքում, քանի որ դրանից հետո այն աստիճանաբար կորցնելով H+ իոնները դառնում է հիմնային: Մետաբոլիկ ացիդոզի դեպքում մեզի pH-ը նվազում է, իսկ մետաբոլիկ ալկալոզի դեպքում՝ բարձրանում:

**Կաթնաթթու**

*Նորմայում* ***զարկերակային արյան*** *մեջ պարունակությունը կազմում է 0,5-1,6մԷկվ/լ, իսկ* ***երակային արյան*** *մեջ՝ 1,5-2,2մԷկվ/լ:* Այն գլյուկոզի անաէրոբ մետաբոլիզմի պրոդուկտ է: Նորմայից բարձր քանակի դեպքում զարգանում է կյանքի համար վտանգավոր լակտոացիդոզ: Կաթնաթթվի պարունակությունն արյան մեջ ավելանում է ֆիզիկական ծանրաբեռնվածությունից, շոկից, սեպսիսից, սրտի կանգից, ածխածնի մոնոքսիդով թունավորումից, հիպօքսեմիայից, ծանր ացիդոզից, լյարդի ախտահարումներից:

**Նորմալ անիոնային դեֆիցիտով մետաբոլիկ ացիդոզի պատճառները.**

●Բիկարբոնատի կորուստ – լուծ, ստամոքս-աղիքային համակարգի ստորին հատվածների խուղակներ, ուրետրո-սիգմոիդալ խուղակ, միզամուղների ընդունում երիկամախողովակիկային ացիդոզ, երիկամային անբավարարության վաղ փուլ; ●Հիմնայնացնող նյութերի ընդունում – ամոնիումի քլորիդ, լիզին, արգինին:

**Բարձրացած անիոնային դեֆիցիտով մետաբոլիկ ացիդոզի պատճառները.**

●Թթուների դուրսբերման ընկճում – երիկամային անբավարարություն; ●Որոշ նյութերի ընդունում – սալիցիլատներ, մեթանոլ, պարալդեհիդ; ●Թթուների անոմալ սինթեզ – կետոացիդոզ, լակտատացիդոզ:

**Կրեատինին**

*Նորմայում՝ 60-110մկմոլ/լ տղամարդկանց մոտ և 45-90մկմոլ/լ կանանց մոտ:* Այն մկանային կրեատինի մետաբոլիզմի վերջնական արդյունքն է: Կրեատինինը սինթեզվում է հարաբերականորեն կայուն արագությամբ և կախված չէ դիետայից, հիդրատացիայից կամ հյուսվածքային կատաբոլիզմից: Ահա թե ինչու այն երիկամային ֆունկցիայի ավելի արժեքավոր ցուցիչ է, քան միզանյութը: Երիկամային ֆունկցիայի անկման դեպքում կրեատինինի մակարդակն արյան մեջ բարձրանում է:

**Շիճուկային ալբումին**

*Նորմայում՝ 35-55գ/լ:* Ալբումինը լյարդում սինթեզվող ցածր-մոլեկուլյար սպիտակուց է, որն իր օսմոտիկ ազդեցությամբ պահպանում է ներանոթային հեղուկի ծավալը: Հիպոալբումինեմիան հանգեցնում է ջրի տեղաշարժին ներանոթային հունից դեպի ինտերստիցիալ տարածություն և այտուցների զարգացմանը: Ալբումինի քանակն արյան մեջ նվազում է՝ օրգանիզմ սպիտակուցների ներմուծման պակասից, լյարդում ալբումինի սինթեզի նվազումից (ցիռոզ), երիկամներով սպիտակուցի ախտաբանական կորստից (նեֆրոտիկ համախտանիշ):

**ԳԼՈՒԽ 6. ՋՐԱՅԻՆ ՀԱՎԱՍԱՐԱԿՇՌՈՒԹՅԱՆ ԽԱՆԳԱՐՈՒՄՆԵՐԸ**

**Հիպովոլեմիա**

Հիպովոլեմիան արտաբջջային հեղուկի ծավալի նվազումն է: Այն զարգանում է հեղուկների ոչ բնականոն կորուստների դեպքում (տե՛ս, աղյուսակը՝ էջ 19): Կախված հեղուկի կորստի տիպից, հիպովոլեմիան ուղեկցվում է թթվա-հիմնային, էլեկտրոլիտային, օսմոլյար հավասարակշռության խանգարումներով: Արտաբջջային հեղուկի զգալի ծավալի կորուստը կարող է հանգեցնել հիպովոլեմիկ շոկի: Հիպովոլեմիայի դեպքում օրգանիզմը գործարկում է մի քանի կոմպենսատոր մեխանիզմներ՝ սիմպատիկ նյարդային համակարգի խթանում (սրտի ռիթմի հաճախացում, սրտի կծկման ուժեղացում, անոթային դիմադրության բարձրացում), ծարավի զարգացում, ԱԴՀ-ի և ալդոստերոնի արտազատում: Տևական հիպովոլեմիան կարող է բերել երիկամային անբավարարության:

**Հիպովոլեմիայի ախտորոշումը**

1. **Կլինիկական արտահայտությունները** – գլխապտույտ, թուլություն, հոգնելիություն, ուշագնացություն, ախորժակի բացակայություն, սրտխառնոց, փսխում, ծարավ, գիտակցության մթագնում, կոմա, փորկապություն, օլիգուրիա:
2. **Ֆիզիկական քննություն** – ԶՃ իջեցում, օրթոստատիկ հիպոտենզիա, հաճախասրտություն, մաշկի տուրգորի իջեցում, չոր, ակոսավորված լեզու, ներանկված ակնագնդեր, պարանոցային սմքած երակներ, ջերմության բարձրացում, մարմնի զանգվածի արագ նվազում՝ բացառությամբ հեղուկի անցումից երրորդ տարածություն: ***Երեխաների մոտ*** – արցունքի բացակայություն, առաջային գաղթունի ներանկում: Շոկային հիվանդները գունատ են, քրտնած, թելանման պուլսով, հիպոտենզիայով՝ պառկած դիրքում, օլիգուրիկ:
3. **Հեմոդինամիկ ցուցանիշները** – ԿԵՃ-ի, ԹԶՃ-ի, սրտի մղման ծավալի և միջին զարկերակային ճնշման (ՄԶՃ) իջեցում, պերիֆերիկ անոթային դիմադրության (ՊԱԴ) բարձրացում:
4. **Անամնեզը և ռիսկի գործոնները**.

●Փսխում, լուծ, ստամոքսի կամ աղիքի դրենավորում;

●Առատ քրտարտադրություն, այրվածքներ, մուկովիսցիդոզ;

●Միզամուղների կիրառում, ոչ շաքարային դիաբետ, երիկամային պաթոլագիայի պոլիուրիկ ձևերը, օսմոտիկ դիուրեզ շաքարային դիաբետի դեպքում և ռենտգենկոնտրաստ նյութերի ներարկումից;

●Հեղուկի անցում երրորդ տարածություն կամ պլազմայից ինտերստիցիալ տարածություն (պերիտոնիտ, աղիքային անանցանելիություն, ասցիտ);

●Արյունահոսություն;

●Հեղուկի մուտքի նվազում (կոմա, հրաժարում հեղուկ ընդունելուց):

**Ախտորոշիչ թեստերը**

1. Միզանյութի ազոտը կարող է ավելանալ դեհիդրատացիայի կամ երիկամների պերֆուզիայի նվազման հետևանքով:
2. Հեմատոկրիտը դեհիդրատացիայից բարձրանում է, արյունահոսությունից՝ նվազում (որոշ ժամանակ անց):
3. Շիճուկի էլեկտրոլիտների քանակները փոփոխվում են կախված հեղուկի կորստի տիպից: Ստամոքս-աղիքային ուղուց կամ երիկամներով հեղուկի կորստի դեպքում դիտվում է հիպոկալեմիա: Հիպերկալեմիա՝ մակերիկամային անբավարարության ժամանակ: Հիպերնատրեմիա՝ ոչ զգալի կորուստների ավելացման կամ քրտնարտադրության և ոչ շաքարային դիաբետի դեպքում: Հիպոնատրեմիան բնորոշ է հիպովոլեմիայի շատ տեսակներին ծարավի ավելացման և ԱԴՀ-ի արտազատման բարձրացման հետևանքով, երբ մեծանում է ջրի մուտքն ու պահումը և շիճուկի նոսրացումը («դիլյուցիան»):
4. Արյան ընդհանուր CO2-ը նվազում է մետաբոլիկ ացիդոզի և ավելանում մետաբոլիկ ալկալոզի դեպքում:
5. ԶԱԳ-ի ցուցանիշները – մետաբոլիկ ացիդոզ (pH<7,35; HCO3-<22մԷկվ/լ) կարող է դիտվել ստամոքս-աղիքային ուղու (ՍԱՈՒ) ստորին հատվածներից հեղուկի կորստի, շոկի, դիաբետիկ կետոացիդոզի դեպքում: Մետաբոլիկ ալկալոզ (pH>7,45; HCO3->26մԷկվ/լ)` ՍԱՈՒ-ի վերին հատվածներից հեղուկի կորստի, միզամուղներով բուժման դեպքում:
6. Մեզի խտությունը մեծանում է, քանի որ երիկամները ձգտում են պահել ջուրն օրգանիզմում:
7. Նատրիումը մեզում - եթե բացակայում է երիկամային պաթոլոգիան, նրա պարունակությունը պետք է լինի 10-20մԷկվ/լ:
8. Շիճուկի օսմոլյալությունը տատանվում է կախված հեղուկի կորստի ձևից և օրգանիզմի կոմպենսատոր մեխանիզմների գործարկումից:

**Համալիր բուժումը**

1. Հեղուկի նորմալ ծավալի վերականգնում և ուղեկցող թթվա-հիմնային ու էլեկտրոլիտային խանգարումների շտկում:

Ներերակային թերապիա

***Կրիստալոիդների լուծույթներ*.**

●Գլյուկոզը և ջուրը ապահովում են միայն ազատ ջրի պահանջարկը, դրանք հավասարաչափ բախշվում են ներ- և արտաբջջային տարածություններում, օգտագործվում են օրգանիզմում ջրի ընդհանուր դեֆիցիտի դեպքում:

●Իզոտոնիկ (ֆիզիոլոգիականին մոտ օսմոլյալությամբ) լուծույթները տարածվում են միայն արտաբջջային տարածության մեջ, մուտք չեն գործում բջիջներ: Սովորաբար կիրառվում են ներանոթային հեղուկի ծավալն ապահովելու նպատակով կամ հեղուկների չափից ավելի կորուստների փոխարինման նպատակով:

●Աղային/էլեկտրոլիտային լուծույթները ապահովում են էլեկտրոլիտների և բուֆերային նյութերի (լակտատ, ացետատ) մուտքը:

***Կոլոիդային լուծույթներ.***

●Արյունը և արյան բաղադրիչներն ավելացնում են արտաբջջային ծավալի միայն ներանոթային բաժինը:

●Պլազմայի փոխարինիչները (դեքստրաններ, օսլա) մեծացնում են ներանոթային հեղուկի ծավալը: *Լրացուցիչ տեղեկությունները ստորադրյալ աղյուսակներում են (էջ 35-38):*

Լուծույթները պետք է ներարկել արագ և հյուսվածքների ադեկվատ պերֆուզիան ապահովող ծավալներով, սակայն, առանց սիրտ-անոթային համակարգի ծանրաբեռնման: Փոխարինող ինֆուզիոն թերապիայի տանելիությունը կախված է հիվանդի սիրտ-անոթային համակարգի և երիկամների ֆունկցիոնալ վիճակից: Հիվանդի հեմոդինամիկայի պատասխանն ինֆուզիային խստորեն մշտադիտարկվում է, բժշկի նշանակմամբ նախատեսված ինտելվալներով ստուգվում և գրանցվում են հեմոդինամիկ ցուցանիշները: Հեղուկների ներարկման ընդունված տիպային սխեման ներառում է հետևյալ փուլերը.

● Կենսացուցանիշների ելքային մեծությունների ֆիքսում, այդ թվում՝ հեմոդինամիկ ցուցանիշների (ԿԵՃ – կենտրոնական երակային ճնշումը, ԹԶՃ – թոքային զարկերակի ճնշումը, ՍՐԾ – սրտի րոպեական ծավալը) և կլինիկական տվյալների (շնչառության հաճախությունը, մաշկի գույնը և ջերմությունը, գիտակցության մակարդակը):

●Հեղուկի նախնական ծավալը ներարկել համաձայն հրահանգի կամ սխեմայի (օրինակ՝ 100-200մլ իզոտոնիկ լուծույթ 10 րոպեի ընթացքում):

●Հիվանդի կրկնակի զննում 10 րոպեից:

●Հիպովոլեմիայի նշանների առկայության դեպքում (ԿԵՃ-ը, ԹԶՃ-ը մնում են ցածր) բժշկի նշանակմամբ կամ ըստ արձանագրի ներմուծվում է հեղուկի լրացուցիչ քանակ:

●ԿԵՃ և ԹԶՃ խիստ արագ բարձրացման դեպքում (>2-3մմ ս.ս.), ինֆուզիան դադարեցվում է և 10 րոպե անց հիվանդը զննվում է: Եթե այդ ընթացքում ԿԵՃ-ը և ԹԶՃ-ը իջնում են և ծավալային ծանրաբեռնվածության նշանները բացակայում են, ապա հեղուկի ներարկումը վերսկսվում է:

●Լուծույթների ներարկումը շարունակում են մինչև հեմոդինամիկայի ցուցանիշների ցանկալի մակարդակի ի հայտ գալը կամ հեղուկի որոշակի ծավալի ներմուծումը (օրինակ՝ 500մլ կամ 1000մլ): Ինֆուզիան անհրաժեշտ է դադարեցնել, եթե հիվանդի մոտ զարգացել են հեղուկային չափից ավելի ծանրաբեռնվածության նշաններ (թոքերում խզզոցներ, հաճախաշնչություն, հաճախասրտություն) կամ դիտվում է ԿԵՃ-ի կամ ԹԶՃ-ի կտրուկ բարձրացում:

**ՈՒ Շ Ա Դ Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն** – ինֆուզիոն թերապիայի ընթացքում և հետո հիվանդի մշտական հսկողությունը պարտադիր է:

***Նշում.***

*Թոքային զարկերակի ճնշումը կարելի է չափել և՛ էխոսրտագրությամբ, և՛ թոքային զարկերակում ներդրված Սվան-Գանզի կաթետրի միջոցով:*

***Նշում.***

*Ինֆուզիոն հեղուկները բնորոշվում են «վոլեմիկ գործակից» կոչվող բնութագրիչով, ինչը ցույց է տալիս, թե քանի տոկոսով է ավելանում շրջանառող արյան ծավալը տվյալ լուծույթի ներարկման արդյունքում: Օրինակ՝ 25% ալբումինի համար այն 300-400% է, այսինքն՝ այդ պրեպարատի 100մլ ինֆուզիան շրջանառող արյան ծավալը 300-400 միլիլիտրով ավելացնում է (ինտերստիցիալ տարածությունից ջրի անցում դեպի անոթային հուն): Ռեոպոլիգլյուկինի համար՝ 140%, իսկ նատրիումի քլորիդի 0,9% լուծույթի համար՝ ընդամենը 70-80%:*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Հիմնական կրիստալոիդ լուծույթների կազմը և կիրառման ցուցումները** | | | | | | | | | | | | |
| Լուծույթը | | Գլյու-կոզ (գ/լ) | | Էլեկտրոլիտներ (մԷկվ/լ) | | | | | | Տոնիկու-թյունը (մՕսմ/լ) | | Ցուցումներ և մեկնաբանություններ |
| Na+ | K+ | Ca2+ | Cl- | | HCO3- |
| **Գլյուկոզի ջրային լուծույթ** | | | | | | | | | | | | |
| 1. | 5% | 50 | | - | - | - | - | | - | Իզոտոնիկ (278) | | Ապահովում է ազատ ջրի մուտքը, որն անհրաժեշտ է լուծված նյութերի էքսկրեցիայի համար |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | | Կիրառվում է ջրի կորստի լրացման և հիպերնատրեմիայի բուժման համար |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | | Էներգետիկ արժեքը՝ 170կկալ/լ |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | | Էլեկտրոլիտներ չի պարունակում |
| 2. | 10% | 100 | | - | - | - | - | | - | Հիպերտո-նիկ (556) | | Ապահովում է միայն ազատ ջրի մոտքն առանց էլեկտրոլիտների կորստի փոխհատուցման |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | | Էներգետիկ արժեքը՝ 340կկալ/լ |
| **NaCl-ի լուծույթ** | | | | | | | | | | | | |
| 3. | 0,45% | - | | 77 | - | - | 77 | | - | Հիպոտո-նիկ (154) | | Ապահովում է ազատ ջրի մուտքը և նատրիումի ու քլորի լրացումը |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | | Կիրառվում է հիպոտոնիկ հեղուկի կորստի լրացման համար: Կալորիաներ չի պարունակում |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | | Օգտագործվում է որպես օժանդակող լուծույթ, թեպետ էլեկտրոլիտների օրական կորուստները չի փոխարինում |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | |
| 4. | 0,9% | - | | 154 | - | - | 154 | | - | Իզոտոնիկ (308) | | Օգտագործվում է ներանոթային ծավալի մեծացման և արտաբջջային հեղուկի կորստի լրացման համար |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | | Արյան բաղադրիչների հետ համատեղելի միակ լուծույթն է |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | | Պարունակում է պլազմային համարժեք քանակներով նատրիումի և քլորի իոններ |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | | Չի պարունակում ազատ ջուր, այլ էլեկտրոլիտներ և կալորիաներ |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | | Կարող է առաջացնել ներանոթային ծանրաբեռնում կամ հիպերքլորեմիկ ացիդոզ |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | |
| 5. | 3% | - | | 513 | - | - | 513 | | - | Հիպերտո-նիկ (1026) | | Օգտագործվում է սիմպտոմատիկ հիպոնատրեմիայի բուժման նպատակով |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | | Պետք է ներարկել դանդաղ և զգուշորեն, քանի որ կարող է առաջացնել վտանգավոր ներանոթային ծանրաբեռնում և թոքի այտուց |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | |
| **Գլյուկոզը NaCl-ի լուծույթում** | | | | | | | | | | | | |
| 6. | 5%-ը 0,225%-ի մեջ | 50 | | 38,5 | - | - | 38,5 | | - | Իզոտոնիկ (355) | | Ապահովում է Na+-ի, Cl--ի և ազատ ջրի մուտքը |
|  |  | |  |  |  |  | |  |  | | Օգտագործվում է հիպոտոնիկ կորուստների և հիպերնատրեմիայի բուժման նպատակով |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | | Էներգետիկ արժեքը՝ 170կկալ/լ |
| 7. | 5%-ը 0,45%-ի մեջ | 50 | | 77 | - | - | 77 | | - | Հիպերտո-նիկ (432) | | Նույնն է 0,45% NaCl-ի համար, բացառությամբ, որ էներգետիկ արժեք ունի՝ 170կկալ/լ |
|  |  | |  |  |  |  | |  |  | |
| 8. | 5%-ը 0,9%-ի մեջ | 50 | | 154 | - | - | 154 | | - | Հիպերտո-նիկ (586) | | Նույնն է 0,9% NaCl-ի համար, բացառությամբ, որ էներգետիկ արժեք ունի՝ 170կկալ/լ |
|  |  | |  |  |  |  | |  |  | |
| **Բազմակոմպոնենտ էլեկտրոլիտային լուծույթներ** | | | | | | | | | | | | |
| 9. | Ռին-գերի | - | | 147 | 4 | 5 | 156 | | - | Իզոտոնիկ (309) | | Կազմով նման է պլազմային, բացառությամբ Cl--ի ավելցուկի, Mg2+-ի և HCO3--ի բացակայության |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | | Չի ապահովում ազատ ջրի և կալորիաների մուտք |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | | Կիրառվում է ներանոթային ծավալի մեծացման և արտաբջջային հեղուկի կորստի լրացման համար |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | |
| 10 | Ռինգեր-լակ-տատ\* | - | | 130 | 4 | 3 | 109 | | 28 | Իզոտոնիկ (274) | | Կազմով նման է պլազմային, չի պարունակում Mg2+ |
|  |  | |  |  |  |  | |  |  | | Օգտագործվում է այրվածքների և ՍԱՈՒ-ի ստորին հատվածներից հեղուկի կորստի բուժման համար |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | | Կարելի է կիրառել չափավոր մետաբոլիկ ացիդոզի բուժման համար, բայց ոչ լակտոացիդոզի դեպքում |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | |
|  |  |  | |  |  |  |  | |  |  | | Չի ապահովում ազատ ջրի և կալորիաների մուտք |
| *\*Պարունակում է նաև 28մմոլ/լ լակտատ*  **Տիպային կոլոիդ լուծույթների կազմը և կիրառումը** | | | | | | | | | | | | |
| Լուծույթը | | | Կազմը | | | | | Ծավալը | | | Ցուցումներ և մեկնաբանություններ | |
| **Արյուն և արյան բաղադրամասեր** | | | | | | | | | | | | |
| Ամբողջական արյուն | | | Էրիթրոցիտներ, լեյկոցիտներ, պլազմա | | | | | Մոտ 500մլ/ փաթեթ | | | Կիրառվում է սուր զանգվածային արյան կորստի բուժման համար, թեպետ և հազվադեպ, քանի որ արյունահոսությունների դեպքում հաճախ կարելի է օգտագործել էրիթրոցիտար զանգված և կրիստալոիդներ | |
|  | | |  | | |
|  | | |  | | | | |  | | |
|  | | |  | | | | |  | | | Առանց արյունահոսության կայուն հիվանդների մոտ յուրաքանչյուր փաթեթի փոխներարկումից հեմատոկրիտը պետք է ավելանա 3%-ով | |
|  | | |  | | | | |  | | |
|  | | |  | | | | |  | | | Խմբային և ռեզուս-գործոնային համատեղելիությունը պարտադիր է | |
|  | | |  | | | | |  | | | Համատեղելի է միայն 0,9% NaCl-ի հետ | |
| Էրիթրոցիտար զանգված (ԷԶ) | | | Էրիթրոցիտներ,  մոտ 20% պլազմա, լեյկոցիտներ և թրոմբոցիտներ | | | | | 250-300մլ/  փաթեթ | | | Ցուցված է հիվանդներին, ովքեր կարիք ունեն արյան թթվածնային տարողության մեծացման, առանց արյան ծավալի պարտադիր ավելացման | |
|  | | |
|  | | |  | | | Պարունակում է ավելի քիչ քանակով պլազմայի սպիտակուցներ և մակարդման գործոններ | |
|  | | |  | | | | |  | | |
|  | | |  | | | | |  | | | Խմբային և ռեզուս-գործոնային համատեղելիությունը պարտադիր է | |
|  | | |  | | | | |  | | | Հատուկ պատրաստված, լեյկոցիտներով աղքատ պատրաստուկները օգտագործվում են տրանսֆուզիոն ջերմային և ոչ հեմոլիտիկ ռեակցիաների ռիսկի նվազեցման նպատակով | |
|  | | |  | | | | |  | | |
|  | | |  | | | | |  | | |
| Թարմ սառեցված պլազմա (ԹՍՊ) | | | Պլազմա, պլազմայի սպիտակոցներ, մակարդման գործոններ | | | | | 200-230մլ/  փաթեթ | | | Օգտագործվում է մակարդման գործոնների դեֆիցիտը լրացնելու համար | |
|  | | | Օգտակար է արյան ծավալի վերականգնման համար, սակայն, միայն այդ նպատակով պետք չէ կիրառել | |
|  | | |  | | |
|  | | |  | | | | |  | | | Ներարկվում է հալեցնելուց անմիջապես հետո, մակարդման գործոնների քայքայումը կանխելու նպատակով | |
|  | | |  | | | | |  | | |
|  | | |  | | | | |  | | | Խմբային համատեղելիությունը պարտադիր է | |
| Պլազմայի սպիտակուցների ֆրակցիա | | | Մարդու պլազմայի սպիտակուցների  5% լուծույթ  (85% ալբումին և 15% գլոբուլիններ) | | | | | 250-500մլ/  փաթեթ (290մՕսմ/լ) | | | Կիրառվում է պլազմայի ծավալը մեծացնելու համար | |
| Ալբումինի մաքուր լուծույթների հետ համեմատած, գերզգայուն ռեակցիաների զարգացման ավելի մեծ ռիսկ | |
|  | | |  | | |
|  | | |  | | | | |  | | | Համատեղելության կարիք չկա | |
|  | | |  | | | | |  | | | Գործնականում բացակայում է հեպատիտի կամ ՄԻԱՎ-վարակի փոխանցման ռիսկը | |
|  | | |  | | | | |  | | |
| Ալբումին | | | Մարդու ալբումին բուֆերային լուծույթում, բաց է թողնվում 5, 10, 25% խտությամբ | | | | | 5% = 250-300մլ/շշիկ (300մՕսմ/լ) 25% = 50-100մլ/շշիկ (1500մՕսմ/լ) | | | Կիրառվում է պլազմայի ծավալի և օնկոտիկ ճնշման բարձրացման համար | |
|  | | | 25% ալբումինի յուրաքանչյուր 1մլ-ը պլազմայի ծավալն ավելացնում է 3-4մլ-ով | |
|  | | | Համատեղելիության կարիք չկա | |
|  | | |  | | | | | Գործնականում բացակայում է հեպատիտի կամ ՄԻԱՎ-վարակի փոխանցման ռիսկը | |
|  | | |  | | | | |  | | |
|  | | |  | | | | |  | | | Սրտային և երիկամային անբավարարությամբ հիվանդների մոտ 25% լուծույթը պետք է զգուշությամբ կիրառել ներանոթային ծավալային ծանրաբեռնման առաջացման ռիսկի պատճառով | |
|  | | |  | | | | |  | | |
| **Պլազմայի փոխարինիչներ** | | | | | | | | | | | | |
| Դեքստրան 70  (Պոլիգլյուկինին համարժեք) | | | Պոլիսախարիդի 6% լուծույթ՝ համակցված աղային լուծույթի կամ գլյուկոզի և ջրի հետ | | | | | 500մլ/  փաթեթ (≈310մՕսմ/լ) | | | Օգտագործվում է ներանոթային ծավալի արագ մեծացման նպատակով  Արյան պատրաստուկներից ավելի էժան է | |
|  | | | Կարող է նպաստել արյունահոսությանը; Հիստամինի ձերբազատման շնորհիվ հնարավոր է ալերգիկ ռեակցիաների զարգացում | |
|  | | |  | | | | |  | | |
| Հետաստարչ | | | Հիդրոքսիէթիլ-ցելուլոզայի (օսլայի) 6% լուծույթ աղային միջավայրում | | | | | 500մլ փաթեթ (≈310մՕսմ/լ) | | | Օգտագործվում է ներանոթային ծավալի արագ մեծացման նպատակով  Արյան պատրաստուկներից ավելի էժան է  Կարող է նպաստել արյունահոսությանը և ցիրկուլյատոր ծանրաբեռնվածությանը  Զգուշությամբ կիրառել երիկամային անբավարարությամբ հիվանդների մոտ՝ հիդրոքսիէթիլցելուլոզայի երիկամային էքսկրեցիայի նվազման պատճառով | |
| Գելոֆուզին | | | Սուկցինիլացված ժելատինի լուծույթ նատրիումի քլորիդի, նատրիումի հիդրoք-սիդի և ջրի մեջ | | | | | 500մլ/շշիկ (≈277մՕսմ/լ) | | | Օգտագործվում է ներանոթային ծավալի արագ մեծացման նպատակով  Արյան պատրաստուկներից ավելի էժան է | |
|  | | |
|  | | |  | | | Ավելի հազվադեպ է ալերգիկ ռեակցիաներ առաջացնում | |

1. **Հյուսվածքների պերֆուզիայի վերականգնումը հիպովոլեմիկ շոկի դեպքում:** Շոկի զարգացման հավանականությունը կախված է ինչպես հեղուկի կորստի ծավալից (սովորաբար ներանոթային ծավալի 25%-ից ավելին), այնպես էլ այդ կորստի արագությունից: Բուժման հաջողությունն, իր հերթին, կախված է կորստի վերականգնման արագությունից: Հեմոռագիկ հիպովոլեմիկ շոկի բուժումը սկսում են էլեկտրոլիտային իզոտոնիկ լուծույթներով, իսկ հեմատոկրիտի ցուցանիշի նվազումից հետո՝ իրականացնում են էրիթրոցիտար զանգվածի փոխներարկում: Խորհուրդ է տրվում կիրառել հավասարակշռված էլեկտրոլիտային լուծույթ (օրինակ՝ Ռինգեր-լակտատ), քանի որ 0,9% NaCl-ի լուծույթում չափից ավելին են նատրիումը և քլորը: Թարմ սառեցված պլազման (ԹՍՊ) փոխներարկվում է մակարդման գործոններով օրգանիզմն ապահովելու նպատակով, երբ առկա է թրոմբագոյացման դեֆիցիտ կամ նախատեսվում է մեծ ծավալով արյան տրանսֆուզիա իրականացնել: Մարդկային ալբումինը, դեքստրանի և օսլայի լուծույթները ևս ներբջջային ծավալի վերականգնման համար կարելի է ներարկել, սակայն, նրանց նպատակահարմարությունն այդ հարցում վիճելի է: Ներկայումս շոկի բուժման մեջ հաջողությամբ կիրառվում է աուտոհեմոտրանսֆուզիան, այսինքն՝ օրգանիզմից դուրս եկած և ստերիլ պայմաններում հավաքված արյունը 4 ժամվա ընթացքում վերափոխներարկվում է (այդ նպատակի համար կարող են օգտագործվել հատուկ սարքեր, մասնավորապես «Cell Saver» - «Արյան փրկիչ»-ը):
2. **Երեխաների բերանային ռեհիդրատացիա:** Դեհիդրատացիայի հիմնական պատճառը նորածինների ու երեխաների մոտ լուծն է: Ներքին ընդունման ռեհիդրատացիոն լուծույթները պարունակում են գլյուկոզ, էլեկտրոլիտներ, բուֆերային միացություններ:
3. **Հիպովոլեմիա կամ դեհիդրատացիա առաջացնող հիմնական հիվանդության բուժում:**

**Բուժքույրական ախտորոշումը: Բուժքրոջ գործողությունները**

**Հեղուկի ծավալի դեֆիցիտ**՝ օրագիզմի հեղուկի կորստի մեծացում և/կամ ընդունած հեղուկի քանակի նվազում:

**Ցանկալի արդյունքը**: Հիվանդը ստանում է հեղուկների և էլեկտրոլիտների ադեկվատ քանակ, ինչը հաստատվում է ժամական 30մլ և ավելի միզարտադրությամբ (ավելի ճշգրիտ՝ 0,5-1,5մլ/կգ/ժամ), մարմնի կայուն զանգվածով, մեզի խտությամբ 1,010-ից 1,030-ի սահմաններում, հիպովոլեմիայի կլինիկական նշանների բացակայությամբ (չկա՝ չոր, ակոսավորված լեզու և այլն), տվյալ հիվանդի համար բնականոն զարկերակային ճնշմամբ, ԿԵՃ = 2-6մմ ս.ս., ՍԶԹ = 60-100 մեկ րոպեում: Շիճուկի նատրիումը 135-145մԷկվ/լ, հեմատոկրիտը և միզանյութը պետք է լինեն տվյալ հիվանդի համար բնականոն սահմաններում: Ինտենսիվ մոնիտորինգի տակ գտնվող հիվանդի համար ԹԶՃ-ը պետք է լինի 20-30/8-15մմ ս.ս., իսկ սրտի րոպեական ծավալը (ՍՐԾ)՝ 4-7լ/րոպե\*:

*\*Ավելի պատշաճ է* ***սրտային ինդեքսի որոշումը*** *(սրտի րոպեական ծավալի հարաբերությունը մարմնի մակերևույթի մակերեսին), որի բնականոն ցուցանիշը 2,5-4,2լ/րոպե/քմ է:*

1. Ժամական չափեք ընդունած և արտահանած հեղուկների ծավալները: Բուժման սկզբում ընդունած քանակը պետք է գերազանցի արտահանածը: Երկու հաջորդական ժամերի ընթացքում 30մլ/ժամ և ավելի պակաս (<0,5մլ/կգ/ժամ) դիուրեզի դեպքում անհրաժեշտ է տեղեկացնել բժշկին: Ստուգեք մեզի խտությունը 8 ժամը մեկ անգամ (ժմա): Բուժման ֆոնի վրա այն կնվազի:
2. Հետևեք կենսացուցանիշներին և հեմոդինամիկ տվյալներին՝ պահպանվող հիպովոլեմիան հայտնաբերելու նպատակով: Տեղեկացրեք բժշկին ԶՃ և ԿԵՃ նվազման, ՍԶԹ և շնչառության հաճախության (ՇՀ) ավելացման, իսկ ինտենսիվ թերապիայի բաժանմունքի հիվանդների համար նաև ԹԶՃ, ՍՐԾ և միջին զարկերակային ճնշման (ՄԶՃ) իջեցման ու պերիֆերիկ անոթային դիմադրության (ՊԱԴ) մեծացման վերաբերյալ:
3. Հիվանդին ամեն օր կշռեք: Մարմնի զանգվածը հեղուկային կարգավիճակի կարևորագույն ինդիկատորներից է, զանգվածի կտրուկ փոփոխությունները հեղուկի ծավալի փոփոխության արտացոլումն են: Այսպես, մարմնի զանգվածի նվազումը 2կգ-ով համարժեք է 2լ հեղուկի կորստին: Հիվանդի կշռումն իրականացնում են օրվա միևնույն ժամին (նախընտրելի է մինչև նախաճաշը), միևնույն կշեռքով, միևնույն դիրքում, ցանկալի է միշտ միևնույն հոգուստով: Գրանցեք հիվանդի դիրքը կշռվելիս՝ կանգնած, նստած, մահճակալին պառկած: Կշեռքի սանդղակը պետք է զրոյացված լինի:
4. Էնտերալ և պարէնտերալ հեղուկները ներմուծեք հրահանգներին համապատասխան: Գրանցեք հիվանդի պատասխանը բուժմանը: Հետևեք հեղուկային ծանրաբեռնվածության կամ հեղուկների չափից արագ ներմուծման ախտանիշներին (խզզոցներ, հևոց, տախիկարդիա, տախիպնոէ, ԿԵՃ-ի և ԹԶՃ-ի բարձրացում, պարանոցային երակների գերլեցունություն, այտուց): Նման նշանների առկայության դեպքում գործեք համաձայն ինֆուզիոն թերապիայի սկզբունքների:
5. Հետևեք հեղուկի թաքնված կորուստներին (չափեք և գրանցեք որովայնի և վերջույթների շրջագծերը):
6. Տեղեկացրեք բժշկին հեմատոկրիտի նվազման մասին՝ դա կարող է արյունահոսության վկայություն լինել: Հիշե՛ք, ջրազրկված հիվանդների մոտ ռեհիդրատացիայի սկզբում հեմատոկրիտն իջնում է: Ռեհիդրատացիայի սկզբում հեմատոկրիտի իջեցումը կարող է ուղեկցվել շիճուկում նատրիումի և միզանյութի նվազմամբ:
7. Շոկային հիվանդին տեղադրում են հորիզոնական դիրքով, ստորին վերջույթները 45°-ով բարձրացնում («կիսաՏրենդելենբուրգի դիրք»)՝ երակային ետհոսքը ավելացնելու նպատակով: Այդ դիրքում կենտրոնական շրջանառություն է վերադառնում ստորին վերջույթներում գտնվող մոտավորապես 500մլ արյուն: Խուսափեք Տրենդելենբուրգի դիրքից, երբ որովայնի օրգանների կողմից ճնշվում է ստոծանին և խախտվում է թոքային օդափոխությունը: Եթե շոկը զարգացել է արյունահոսության հետևանքով, հիվանդի արյան նմուշառություն է արվում՝ խմբային և ռեսուսային համատեղելիությունը որոշելու նպատակով: Տեղադրվում է G16 կամ ավելի մեծ տրամագծով պերիֆերիկ երակային կաթետր՝ էրիթրոցիտար զանգվածի արագ փոխներարկման համար: Միզապարկի կաթետրի ներդրում՝ ժամական միզարտադրությունը և ինֆուզիոն թերապիայի ադեկվատությունը հսկելու նպատակով:
8. Խնամքով փակեք երակային ինֆուզիոն համակարգի բոլոր փականները՝ պատահական անջատման հետևանքով արյունահոսությունից խուսափելու համար: Զարկերակային համակարգում անհրաժեշտ է օգտագործել «Luer-Lock» տիպի փականներ և ներարկիչներ, քանի որ այդտեղ զգալի բարձր է ճնշումը: Նմանատիպ փականներ և ներարկիչներ է պետք կիրառել նաև կենտրոնական երակային համակարգում՝ օդային էմբոլիայի վտանգից խուսափելու համար:

**Հիպովոլեմիայի հետևանքով զարգացած** **ուղեղային, երիկամային և պերիֆերիկ հյուսվածքային պերֆուզիայի խանգարում**:

**Ցանկալի արդյունքը**: Հիվանդի մոտ ադեկվատ պերֆուզիայի առկայությունը հաստատվում է բնականոն հոգեկան կարգավիճակով, ջերմ և չոր մաշկով, 100-ից ցածր ՍԶԹ-ով, երկու հաջորդող ժամերին 30մլ և ավելի ժամական միզարտադրությամբ, մազանոթների վերալցման 2 վայրկյանից պակաս ժամանակով, պուլսի լեցունության 2 և ավելի բարձր (4 բալանի սանդղակով) գնահատմամբ:

1. Հսկեք գլխուղեղի արյան շրջանառության վատացման նշանները՝ գլխապտույտ, ուշագնացություն, խառնաշփոթ գիտակցություն, անհանգստություն, հուզմունք, գրգռվածություն, թուլություն, սրտխառնոց, սառը և կպչուն մաշկ: Վիճակի վատացման մասին տեղեկացրեք բժշկին: Գրանցեք ինֆուզիոն թերապիային հիվանդի պատասխան ռեակցիան:
2. Հատուկ ուշադրություն դարձրեք խառնաշփոթ գիտակցությամբ, գլխապտույտով և արտահայտված թուլությամբ հիվանդներին: Բարձրացրեք մահճակալի կողքի արգելափակոցները, մահճակալն առավելագույնս իջեցրեք, անիվների արգելակները ֆիքսեք: Անհրաժեշտության դեպքում օգնեք հիվանդին մահճակալից իջնել: Հիվանդին նստած կամ ուղղահայաց դիրքի բերեք դանդաղորեն: Հետևեք օրթոստատիկ հիպոտենզիայի նշաններին՝ ԶՃ իջեցում, հաճախասրտություն, գլխապտույտ, քրտարտադրություն: Ախտանիշների ի գայտ գալուն պես հիվանդին անմիջապես վերադարձրեք հորիզոնական դիրքին:
3. Ավելորդ վազոդիլատացիայից խուսափելու համար վերացրեք տենդը:
4. Հիվանդի հարազատներին հավաստիացրեք, որ բուժման արդյունքում գիտակցությունը կվերականգնվի:
5. Հետևեք հեղուկների մուտքին և ելքին, եթե հաջորդական երկու ժամերի ընթացքում մեզի քանակը 30մլ/ժամից պակաս է՝ տեղեկացրեք բժշկին: Երիկամների պերֆուցիայի երկարատև անբավարար մակարդակը կարող է հանգեցնել իշեմիկ փոփոխությունների և սուր երիկամային անբավարարության:
6. Որոշեք մազանոթային վերլցումը, ուշադրություն դարձնելով վերջինիս դանդաղության վրա (≥2վրկ): Տեղեկացրեք բժշկին ցուցանիշի անբավարար մակարդակի մասին:
7. Պերիֆերիկ անոթազարկը ստուգեք բոլոր չորս վերջույթներին (ճաճանչային կամ բազկային, ոտնաթաթային մեջքային կամ մեծոլոքային հետին զարկերակների վրա): Շոշափման անհնարինության դեպքում կարելի է իրականացնել դոպլեր-հետազոտություն: Գնահատեք անոթազարկը (լեցունությունը) 0-ից 4+ սանդղակով: Տեղեկացրեք բժշկին, եթե անոթազարկը բացակայում կամ դժվարությամբ է շոշափվում: Ուշադրություն դարձրեք, որ անոմալ պուլս կարող է գրանցվել տեղային անոթային խանգարումների հետևանքով:

**Հիպերվոլեմիա**

Հիպերվոլեմիա է կոչվում արտաբջջային հեղուկի ծավալի մեծացումն ի պատասխան նշվածի. 1) օրգանիզմում նատրիումի ու ջրի պահպանման նպատակով երիկամների խրոնիկական խթանում (ԱԴՀ-ի կիրառում); 2) երիկամներից նատրիումի և ջրի էքսկրեցիայի նվազում; 3) ներերակային ճանապարհով հեղուկների չափից ավելի ներմուծում; 4) հեղուկի տեղաշարժ ինտերստիցիալ տարածությունից պլազմա:

Հիպերվոլեմիան կարող է հանգեցնել սրտային անբավարարության կամ թոքի այտուցի, հատկապես սրտի ախտահարումներով հիվանդների մոտ: Որպես հիպերվոլեմիայի կոմպենսատոր մեխանիզմ օրգանիզմում արտազատվում է ***նախասրտային նատրիուրետիկ պեպտիդը,*** ինչը երիկամներում ավելացնում է նատրիումի և ջրի ֆիլտրացիան և էքսկրեցիան, ինչպես նաև նվազեցնում ալդոստերոնի և ԱԴՀ-ի սեկրեցիան: Հիպերվոլեմիան հաճախ ուղեկցվում է էլեկտրոլիտային հոմեոստազի, թթվա-հիմնային հավասարակշռության և օսմոլյալության խանգարումներով:

**Հիպերվոլեմիայի ախտորոշումը**

1. **Կլինիկական արտահայտությունները**՝ հևոց, օրթոպնոէ:
2. **Ֆիզիկական քննությունը**՝ թոքի այտուց, մարմնի զանգվածի ավելացում, ԶՃ բարձրացում (սրտային անբավարարության դեպքում կարող է իջնել), լարված պուլս, ասցիտ, կրեպիտացիա, խզզոցներ, խռպոտ շնչառություն, հաճախաշնչություն, պարանոցային երակների լեցունություն, խոնավ մաշկ, հաճախասրտություն, գալոպի ռիթմ:
3. **Հեմոդինամիկ ցուցանիշները**՝ԿԵՃ, ԹԶՃ և ՄԶՃ բարձրացում:
4. **Անամնեզը և ռիսկի գործոնները.**

●Նատրիումի և ջրի պահում օրգանիզմում (սրտային անբավարարություն, լյարդի ցիռոզ, նեֆրոտիկ սինդրոմ, գլյուկոկորտիկոստերոիդային թերապիա):

●Երիկամային ֆունկցիայի խախտում (օլիգուրիայով ուղեկցվող սուր կամ խրոնիկական երիկամային անբավարարություն):

●Ներերակային չափից ավելի ինֆուզիա:

●Հեղուկի տեղաշարժ ինտերստիցիալ տարածությունից պլազմա (հեղուկի ռեմոբիլիզացիա այրվածքների բուժումից հետո, հիպերտոնիկ լուծույթների չափից ավելի ներարկում, օրինակ՝ մանիտոլ, հիպերտոնիկ աղային լուծույթներ, կոլոիդ-օսմոտիկ հեղուկների չափից ավելի ներարկում, օրինակ՝ ալբումին):

**Ախտորոշիչ թեստերը (տատանվում են և սպեցիֆիկ չեն)**

1. **Հեմատոկրիտը** հեմոդիլյուցիայի հետևանքով նվազում է:
2. **Միզանյութն** ավելանում է երիկամային անբավարարության ժամանակ:
3. **ԶԱԳ** – թոքի այտուցի դեպքում կարող է դիտվել՝ հիպօքսեմիա (PaO2-ի նվազում), շնչական ալկալոզ (pH-ի բարձրացում և PaCO2-ի նվազում):
4. **Նատրիումի կոնցենտրացիան և շիճուկի օսմոլյալությունը** հեղուկի չափից ավելի պահման հետևանքով նվազում են (օրինակ՝ խրոնիկական երիկամային անբավարարության դեպքում):
5. **Նատրիումի կոնցենտրացիան մեզում** ավելանում է, երբ երիկամները ձգտում են հեռացնել նատրիումի ավելցուկը: Նատրիումի կոնցենտրացիան չի ավելանում երկրորդային հիպերալդոստերոնիզմի դեպքում (կանգային սրտային անբավարարություն, լյարդի ցիռոզ, նեֆրոտիկ համախտանիշ), քանի որ հիպովոլեմիան զարգանում է ալդոստերոնի արտազատման խրոնիկական խթանման հետևանքով:
6. **Մեզի խտությունը** նվազում է, երբ երիկամները հավելյալ ջուր են հեռացնում: Սուր երիկամային անբավարարության դեպքում մեզի խտությունը կարող է ֆիքսված լինել 1,010-ի վրա:
7. **Կրծքավանդակի ռենտգենոգրաֆիան** կարող է հայտնաբերել թոքային անոթային կանգի նշաններ:

**Համալիր բուժումը**

Թերապիայի նպատակն է հիպերվոլեմիայի նվազումը կամ վերացումը և արտաբջջային հեղուկի ծավալի նորմալացումը: Բուժումն ընդգրկում է հետևյալը.

1. **Նատրիումի և ջրի ներմուծման սահմանափակում** (տե՛ս, աղյուսակը).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Նատրիումի մեծ պարունակությամբ սննդամթերքի օրինակներ** | | |
| Արգանակ | Կրեկեր, չիպս |  |
| Մաղադանոս | Պահածոյացված մթերք |  |
| Մանանեխ | Սառեցված մթերք |  |
| Աղ դրած մթերք Չորացրած մրգեր | Պահածոյացված միս Սոյայի սոուս |  |
| Թթու կաղամբ Սալաթների և սոուսների համեմունքներ | Նատրիումի գլուտամատ  Ձիթապտուղ |  |

1. **Միզամուղների նշանակում**:
2. **Դիալիզի կամ մշտական զարկերակ-երակային հեմոֆիլտրացիայի** կիրառում երիկամային անբավարարության կամ կենսական վտանգավոր հեղուկային ծանրաբեռնվածության դեպքում:

**Բուժքույրական ախտորոշումը: Բուժքրոջ գործողությունները**

**Հեղուկի ծավալի ավելցուկ**՝ կապված վերջինիս կամ նատրիումի հավելյալ քանակների ընդունման հետ, ինչպես նաև օրգանիզմի կարգավորիչ մեխանիզմների խախտման հետևանքով:

**Ցանկալի արդյունքը**: Հիվանդը նորմովոլեմիկ վիճակում է, ինչը հաստատվում է ադեկվատ միզարտադրությամբ (ժամական 30-60մլ կամ 0,5-1,5մլ/կգ/ժամ), մեզի 1,010-1,020 խտությամբ, մարմնի կայուն զանգվածով և այտուցների բացակայությամբ: ԶՃ-ը հիվանդի համար բնականոն մակարդակի վրա է: ԿԵՃ = 2-6մմ ս.ս., ՍԶԹ = 60-100/րոպե: Ինտենսիվ հսկողության տակ գտնվողների մոտ՝ ԹԶՃ-ը պետք է լինի 20-30/8-15մմ ս.ս., ՄԶՃ-ը՝ 70-105մմ ս.ս. և ՍՐԾ-ը՝ 4-7լ/րոպե (ՍԻ-ը՝ 2,5-4,2լ/րոպե/քմ):

1. **Ժամական չափեք և գրանցեք** ներմուծված և արտահանված հեղուկների քանակները: Միզարտադրությունը պետք է կազմի ժամում 30-60մլ (0,5-1,5մլ/կգ/ժամ ծավալն առավել բնականոն է), բացառությամբ օլիգուրիկ երիկամային անբավարարության: Մեզի խտությունը ևս պարբերաբար որոշեք, այն պետք է լինի 1,010-1,020 միջակայքում:



1. **Այտուցի հսկողություն և գնահատում**: Այտուցի առկայությունը ստուգվում է մեծոլոքային, սրբոսկրային, ակնակապճային շրջաններում: Այտուցի արտահայտվածությունը գնահատվում է չորս բալանի սանդղակով (տե՛ս, նկարը):
2. **Ամեն օր հիվանդին կշռեք:** Մարմնի զանգվածը հեղուկային հաշվեկշռի առավել կարևոր ցուցիչներից է: Կշռի արագ մեծացումը 2 կիլոգրամով նշանակում է 2 լիտրով օրգանիզմի հեղուկի ավելացում: Հիվանդի կշռումն իրականացնում են օրվա միևնույն ժամին (նախընտրելի է մինչև նախաճաշը), միևնույն կշեռքով, միևնույն դիրքում, ցանկալի է միշտ միևնույն հոգուստով: Գրանցեք հիվանդի դիրքը կշռվելիս՝ կանգնած, նստած, մահճակալին պառկած: Կշեռքի սանդղակը պետք է զրոյացված լինի:
3. **Խստորեն հետևեք հիվանդի սննդակարգին**, համաձայն բժշկի հրահանգի սահմանափակեք նատրիումի մուտքն օրգանիզմ: Քննարկեք կերակրի աղի փոխարինիչների օգտագործման հնարավորությունը:

**ՈՒ Շ Ա Դ Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն** – կերակրի աղի փոխարինիչները կալիում են պարունակում և կարող են հակացուցված լինել երիկամային անբավարարությամբ և կալիում-խնայող միզամուղներ (վերոշպիրոն, սպիրինոլակտոն, տրիամտերեն) ստացող հիվանդներին: Դիետա նշանակելիս ուշադրություն դարձրեք հիվանդի սովորույթներին, ազգային-մշակութային առանձնահատկություներին:

1. **Սահմանափակեք հեղուկների ընդունումը** հիվանդի կողմից՝ համաձայն բժշկի հրահանգի: Ծարավի զգացումի նվազման նպատակով սառցե խորանարդիկներ տվեք: Բացատրեք հիվանդին և նրա հարազատներին հեղուկի սահմանափակման նպատակը և սովորեցրեք հաշվարկել ընդունած և արտահանած հեղուկների ծավալը:
2. **Ապահովեք բերանի խոռոչի հիգիենան**, որպեսզի լորձաթաղանթը միշտ խոնավ և անվնաս լինի:
3. **Գրանցեք հիվանդի ռեակցիան** միզամուղներով բուժմանը: Շատ միզամուղներ (ֆուրոսեմիդ, տորասեմիդ, թիազիդներ) հիպոկալեմիա են առաջ բերում: Հետևեք հիպոկալեմիայի նշաններին (մկանային թուլություն, առիթմիաներ՝ հատկապես, փորոքային էքստրասիստոլաներ, ԷՍԳ-փոփոխություններ՝ ST սեգմենտի դեպրեսիա, T-ատամիկի «տափակեցում», U-ատամիկի առաջացում): Կալիում-պահպանող միզամուղները կարող են առաջ բերել հիպերկալեմիա, որի նշաններից են՝ թուլությունը, ԷՍԳ-փոփոխությունները (բարձր, նեղ T-ատամիկներ, PR-ինտերվալի երկարացում, լայնացած QRS-կոմպլեքս, բրադիառիթմիաներ): Վերոհիշյալ նշանների մասին անհապահ տեղեկացրեք բժշկին:
4. **Հետևեք հիվանդի ֆիզիկական կարգավիճակին** թերապիայի ընթացքում, ավելորդ շտկումը և վտանգավոր հիպովոլեմիան ժամանակին կանխելու նպատակով: Այդպիսի ախտանիշներից են՝ գլխապտույտը, թուլությունը, ուշագնացությունը, ծարավը, գիտակցության խառնաշփոթը, մաշկի ցածր տուրգորը, պարանոցային երակների սմքումը, մարմնի զանգվածի արագ անկումը: Բուժման ֆոնի վրա հեղուկային ծավալի նվազման ախտանիշների հայտնաբերման նպատակով հետևեք կենսական, այդ թվում, հեմոդինամիկ ցուցանիշներին՝ ԶՃ, ԿԵՃ, ԹԶՃ, ՄԶՃ և ՍՐԾ նվազում, ՍԶԹ ավելացում: Հիվանդի վիճակում նշանակալի փոփոխությունների վերաբերյալ տեղեկացրեք բժշկին:

**Գազափոխանակության խանգարումները** կարող են հետևանք լինել ալվեոլա-մազանոթային թաղանթի փոփոխությունների (արտաբջջային հեղուկի ծավալի մեծացման պատճառով թոքային անոթային կանգի զարգացում):

**Ցանկալի արդյունքը**: Հիվանդի գազափոխանակությունն ադեկվատ է, ինչը հաստատվում է հետևյալ վիճակով՝ շնչառության հաճախությունը 20/րոպե կամ ավելի ցածր, ՍԶԹ 60-100/րոպե, PaO2 80մմ ս.ս. կամ բարձր: Թոքերում չկան խզզոցներ, բացակայում են գալոպի ռիթմը կամ թոքի այտուցի այլ նշանները: ԹԶՃ ≤30/15մմ ս.ս.:

1. Թոքի սուր այտուցը հիպերվոլեմիայի կենսականորեն վտանգավոր բարդություն է: Հետևեք թոքի այտուցի զարգացման նշաններին՝ օդի պակասի զգացում, անհանգստություն, փրփրոտ խորխով հազ, խզզոցներ, կրեպիտացիա, հաճախաշնչություն, հաճախասրտություն, գալոպի ռիթմ, ԹԶՃ բարձրացում, թոքային մազանոթների ներհրման ճնշման (ԹՄՆՃ) մեծացում:
2. Հիպօքսեմիայի (PaO2-ի նվազում) և շնչական ալկալոզի (pH-ի բարձրացում և PaCO2-ի նվազում) նշանների հայտնաբերման համար հսկեք զարկերակային արյան գազային կազմը: Պուլսօքսիմետրիկ հետազոտությամբ կարելի է ստուգել և հայտնաբերել թթվածնով հեմոգլոբինի հագեցվածության նվազում: Թթվածնի պարցիալ ճնշման և սատուրացիայի անկումը թոքային կանգի մեծացման մասին են խոսում:
3. Հիվանդը պետք է գտնվի Ֆաուլերի կիսանստած կամ նվազագույն հևոց պատճառող որևէ հարմարավետ դիրքում: Սեղմող հագուստը հանեք:
4. Թթվածնի ինհալացիա՝ համաձայն բժշկի հրահանգի և ցուցումների:

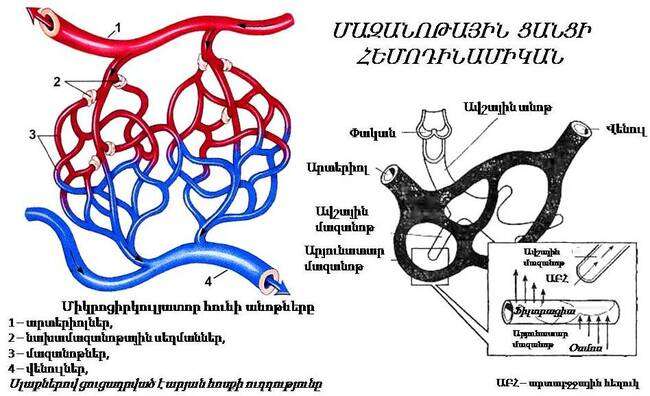
**Հյուսվածքների ամբողջականության խախտում**՝ հեղուկի ծավալի մեծացման և այտուցի հետևանքով:

**Ցանկալի արդյունքը**: Հիվանդի մաշկը էրիթեմատոզ չէ, վերքերի և խոցերի բացակայություն:

1. Հերթափոխի ընթացքում նվազագույնը մեկ անգամ, իսկ անհրաժեշտության դեպքում ավելի հաճախակի, գնահատեք և գրանցեք վերջույթների արյան շրջանառության վիճակը: Ուշադրություն դարձրեք մաշկի գույնին և ջերմությանը, մազանոթների արյունալեցմանը և պերիֆերիկ պուլսացիային: Որոշեք, արա՞գ (<2վրկ), թե՞ դանդաղ է (>2վրկ) մազանոթների վերալցումը: Շոշափեք անոթազարկը երկու վերին և երկու ստորին վերջույթներին (ճաճանչային կամ բազկային, ոտնաթաթային մեջքային կամ մեծոլոքային հետին զարկերակների վրա): Շոշափման անհնարինության դեպքում կարելի է դոպլերային հետազոտություն իրականացնել: Անոթազարկի բացակայության կամ մազանոթների դանդաղ վերալցման դեպքում տեղեկացրեք բժշկին:
2. Հիվանդին նվազագույնը 2ժմա շրջեք և դիքափոխեք՝ հյուսվածքների վրա ճնշումը թուլացնելու համար:
3. Հիվանդի յուրաքանչյուր դիրքափոխման դեպքում ստուգեք վնասման հանդեպ առավել ռիսկային շրջանները՝ կրունկները, սրբոսկրը, ոսկրային մյուս կետերը:
4. Ճնշման նվազեցման նպատակով կիրառեք հակապառկելախոցային հատուկ ներքնակներ:
5. Ձեռքերի և ոտքերի տակ բարձիկներ տեղադրեք և այտուցի նվազման նպատակով ստորին վերջույթները բարձր դիրքի բերեք (թոքի այտուցի կամ սրտային անբավարարության բացակայության դեպքում):
6. Պառկելախոցերի բուժումն իրականացրեք հատուկ անձեռոցների վերդրմամբ (օրինակ՝ «Duoderm», «Op-Site», «Tegaderm» և այլն)՝ համաձայն հրահանգի: Բժշկին տեղեկացրեք վարակի բարձր ռիսկով հիվանդների (դիաբետիկներ, երիկամային անբավարարությամբ կամ իմունոդեպրեսանտներ ստացող անձինք) մոտ խոցերի, վերքերի, պառկելախոցերի առկայության մասին:

**Այտուցի ձևավորումը**

Այտուցն ի հայտ է գալիս ինտերստիցիալ հեղուկի ծավալի մեծացման հետևանքով և որոշվում է որպես ինտեստիցիալ տարածության շոշափվող ուռածություն, որը կարող է լինել տեղային (օրինակ՝ երակային օբստրուկցիայով թրոմբոֆլեբիտի դեպքում), կամ տարածուն (օրինակ՝ սրտային անբավարարության ժամանակ): Տարածուն, ծանր այտուցը կոչվում է ***անասարկա:*** Մազանոթային հեմոդինամիկայի ցանկացած խախտման ժամանակ (ինտերստիցիալ հեղուկի առաջացման կամ դուրսբերման նպաստավոր պայմաններ) կարող է այտուց զարգանալ (տե՛ս, նկարը հաջորդ էջին): Այրվածքների, ալերգիայի, վարակի հետևանքով ծավալի մեծացման, երակային օբստրուկցիայի կամ մազանոթային կանգի պատճառով մազանոթային հիդրոստատիկ ճնշման բարձրացումը բերում է ինտերստիցիալ հեղուկի ծավալի մեծացման: Ինտերստիցիալ հեղուկի հեռացման նվազում դիտվում է ավշային անոթների խցանման կամ պլազմայի օնկոտիկ ճնշման նվազման դեպքում (հիշեք, որ արյան սպիտակուցները նպաստում են հեղուկի պահմանն անոթային հունում): Բացի այդ, նատրիումի և ջրի պահումը երիկամներում մեծացնում է տարածուն այտուցը և նպաստում դրա պահպանմանը: Դա կարող է հետևանք լինել նատրիումի և ջրի էքսկրեցիայի խանգարման (գերծանրաբեռնում երիկամային անբավարարության դեպքում) կամ էլ նատրիումի և ջրի պահպանման խթանման ուժեղացման դեպքում (թերլցվածություն): Այսպես, սրտային անբավարարության դեպքում զարգանում է ՍՐԾ-ի նվազում և արտաբջջային հեղուկի ծավալի նվազում, որն իր հերթին խթանում է երիկամների ռենին-անգիոտենզինային համակարգը և բերում նատրիումի և ջրի էքսկրեցիայի ընկճման: Արդյունքում երակային ավազանում մեծանում է արյան ծավալը, մեծանում է մազանոթային հիդրոստատիկ ճնշումը և այտուց է ձևավորվում: Նեֆրոտիկ համախտանիշի և լյարդի ցիռոզի ժամանակ առաջացած այտուցը հետևանք է և՛ թերլցվածության, և՛ գերծանրաբեռնման:



**Այտուցի ախտորոշումը**

Այտուցը սովորաբար առավել նկատելի է մարնի որոշակի շրջաններում: Քայլող հիվանդների մոտ՝ մեծոլոքային և վերկոճային շրջաններում, պառկածների մոտ՝ սրբոսկրի շրջանում: Տարածուն այտուցը ոչ հազվադեպ նկատելի է լինում հարակնակապիճային շրջանում, հնարավոր է նաև փոշտի չափսերի մեծացում (շնորհիվ այդ մասերում ցածր ներհյուսվածքային ճնշման): Սրբոսկրի շրջանի այտուցը հայտնաբերելու համար այդ մասում մի քանի վայրկյան տևողությամբ ցուցամատով ճնշում են գործադրում: Եթե դրանից հետո փոսիկ է մնում, ուրեմն այտուց կա: Սեղմումից հետո փոսիկների առաջացում կարելի է նկատել նաև մեծոլոքային և վերկոճային շրջաններում: Փոսիկները գնահատվում են համաձայն վերը նշված սանդղակի (էջ 44):

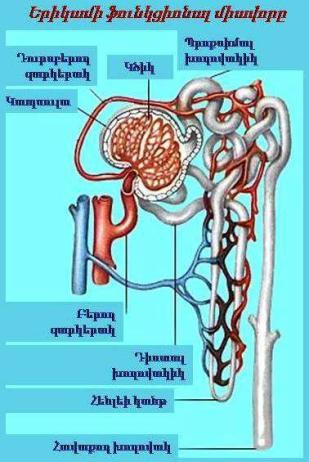
**Համալիր բուժումը**

1. **Հիմնական հիվանդության բուժումը**: Օրինակ՝ դիգիտալիսի պրեպարատների նշանակում սրտային անբավարարության դեպքում:
2. **Պայքար այտուցի դեմ**: Օրինակ՝ անկողնային ռեժիմի պահպանում և էլաստիկ գուլպաների կրում:
3. **Սննդակարգ՝ նատրիումի և ջրի սահմանափակմամբ**: Պետք է նաև բացառել նատրիումի թաքնված աղբյուրները (օրինակ՝ որոշ դեղամիջոցների նատրիումական աղերը):
4. **Միզամուղ թերապիա**:
5. **Դիալիզ կամ մշտական զարկերակ-երակային ֆիլտրացիա** երիկամային անբավարարության կամ կենսականորեն վտանգավոր հեղուկային գերծանրաբեռնման դեպքում:
6. **Որավայնային պարացենտեզ** (հեղուկի դուրսբերում որովայնի խոռոչից) – սրտի և թոքերի ֆունկցիան խախտող ծանր ասցիտի բուժման համար:

**Միզամուղ թերապիա**

Միզամուղներն, ընկճելով երիկամներում նատրիումի և ջրի ռեաբսորբցիան, նվազեցնում են այտուցը: Դրանք կարող են օրգանիզմից հեռացնել այլ կարևոր էլեկտրոլիտներ և խախտել թթվա-հիմնային հավասարակշռությունը: Ոչ բոլոր այտուցային վիճակներն են միզամուղներով բուժում պահանջում: Իր հերթին, չհիմնավորված և չվերահսկվող միզամուղային թերապիան կարող է կործանարար հետևանքներ ունենալ: Միզամուղների վերաբերյալ՝ տե՛ս, աղյուսակը ստորև.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Մ Ի Զ Ա Մ ՈՒ Ղ Ն Ե Ր Ի Ա Զ Դ Ե Ց ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն Ը** | | | |
| **Միզամուղներ (ըստ ազդեցության հիմնական տեղի)** | | **Ուժգնությունը** | **Միզարտադրության բնութագրերը** |
| ***Պրոքսիմալ խողովակիկ*** | |  |  |
|  | Ացետազոլամիդ (դիամոքս)1 | Թույլ | NaHCO3 դիուրեզ, Na+-ի, Cl--ի և K+-ի հավելյալ կորուստ |
|  |  |  |
| ***Պրոքսիմալ խողովակիկ և կանթ*** | |  |  |
|  | Մանիտոլ2 | Չափավոր | Օսմոտիկ դիուրեզ ջրի կորստով՝ Na+-ի, Cl--ի ավելցուկի դեպքում |
|  |  |  |
| ***Հենլեի կանթ*** | |  |  |
|  | Ֆուրոսեմիդ (լազիքս)3 | Ուժեղ | Առատ դիուրեզ (ֆիլտրված Na+-ի մինչև 25%-ը) Na+-ի, Cl--ի և K+-ի կորստով |
|  |  |  |
|  | Էտակրինաթթու (էդեկրին)3 | Ուժեղ | Նույնը |
|  | Բումետանիդ (բումեքս) | Ուժեղ | Նույնը |
|  | Տորասեմիդ (դեմադեքս)3 | Ուժեղ | Նույնը |
| ***Դիստալ խողովակիկի սկզբնական հատված*** | |  |  |
|  | Թիազիդներ (դիուրիլ, էզիդրիքս, հիդրոդիուրիլ)4 | Չափավոր | Ֆիլտրված նատրիումի մինչև 5% դիուրեզ, Cl--ի և K+-ի հեռացմամբ |
|  |  |
|  | Մետոլազոն (զարոքսոլին)4 | Չափավոր |  |
|  | Քլորտալիդոն (հիդրոտին)4 | Չափավոր |  |
| ***Դիստալ խողովակիկի վերջնական հատված –*** *կալիում-խնայող միզամուղներ* | |  |  |
|  |  |
|  | Սպիրինոլակտոն (ալդակտոն, վերոշպիրոն)5 | Թույլ | Պաշարում է ալդոստերոնի ազդեցությունը՝ հեռացնելով Na+-ը և Cl--ը, բայց ոչ K+-ը |
|  |  |  |
|  | Տրիամտերեն (դիրենիում)5 | Թույլ | Թույլ դիուրեզ Na+-ի և Cl--ի հեռացմամբ, բայց ոչ K+-ի; անկախ է ալդոստերոնի առկայությունից |
|  |  |  |
|  | Ամիլորիդ (միդամոր)5 | Թույլ | Նույնը |
| **Կլինիկական ցուցումներ և խորհուրդներ** | | | |
| *1* | *Կարելի է կիրառել մետաբոլիկ ալկալոզի բուժման, կամ այլ միզամուղների հետ կոմբինացված, ռեֆրակտեր (անընկալունակ) այտուցների բուժման համար: Առավել հաճախ օգտագործվում է գլաուկոմայի բուժման դեպքում, քանի որ նվազեցնում է ներակնային հեղուկի արտադրությունը: Հակացուցված է ացիդոզի դեպքում: Հետևեք հիպոկալեմիայի նշաններին:* | | |
| *2* | *Կարող են առաջացնել հիպերօսմոլյալություն և ցիրկուլյատոր ծանրաբեռնում՝ բջիջներից դեպի ինտերստիցիալ ու ներանոթային տարածություն հեղուկի տեղաշարժի հետևանքով: Զգուշությամբ կիրառեք սրտի կծկողական անբավարար ֆունկցիայով հիվանդների մոտ: Հետևեք ցիրկուլյատոր ծանրաբեռնման նշաններին (խզզոցներ, հևոց, հաճախասրտություն): Կարելի է կիրառել սուր երիկամային անբավարարության վաղ փուլերի բուժման համար:* | | |
| *3* | *Օգտագործվում են սրտային և երիկամային անբավարարության հետևանքով զարգացած այտուցի բուժման համար: Կարելի է կիրառել սուր երիկամային անբավարարության սկզբնական փուլում, առանձին կամ մանիտոլի և/կամ դոպամինի հետ համակցված: Արդյունավետ են թոքի սուր այտուցի բուժման դեպքում, քանի որ միզամուղ և ուղղակի անոթալայնիչ ազդեցություն ունեն: Ներերակային ճանապարհով արագ չներմուծել, խուսափելու համար օտոտոքսիկ ազդեցությունից (խշշոց ականջներում կամ լսողության թուլացում): Ականջներում խշշոց առաջանալու դեպքում դադարեցնել ներարկումը և տեղեկացնել բժշկին: Հետևեք հիպոկալեմիայի և հիպովոլեմիայի նշաններին:* | | |
| *4* | *Կիրառվում են հիպերտենզիայի բուժման համար, քանի որ ունեն միզամուղ և հակահիպերտենզիվ ազդեցություն, ինչը կախված չէ դիուրետիկ էֆեկտից: Այս միզամուղների կիրառմանը բնորոշ է կողմնակի ազդեցության ավելի հաճախակի առաջացումը՝ անկախ դիուրեզից (օրինակ՝ ինսուլինի արտազատման նվազում, հիպերլիպիդեմիա, մաշկային ցան): Հետևեք հիպոկալեմիայի, հիպերգլիկեմիայի և հիպովոլեմիայի նշաններին: Այս միզամուղներն ընդունակ են հիպերուրիկեմիա (միզաթթվի քանակի ավելացում արյան մեջ) և հիպերկալցեմիա առաջացնել:* | | |
| *5* | *Կոմբինացնում են թիազիդային միզամուղների հետ՝ դիուրետիկ ազդեցության ուժեղացման և հիպոկալեմիայի նվազման նպատակով: Այս միզամուղները կարող են հիպոկալեմիա առաջացնել: Խուսափեք կալիում-խնայող միզամուղների միաժամանակյա նշանակումից, ինչպես նաև կերակրի աղի փոխարինիչների օգտագործումից այս խմբի պրեպարատների հետ:* | | |

****

***Միզամուղ թերապիայի բարդությունները***

1. **Ծավալային փոփոխություններ**. ավելացած դիուրեզի հետևանքով հեղուկի ծավալի փոքրացում: Հետևեք հիպովոլեմիայի նշաններին՝ գլխապտույտ, թուլություն, շուտ հոգնելիություն, դիրքային հիպոտենզիա:
2. **Էլեկտրոլիտային խանգարումներ**.

●*Հիպոկալեմիա:* Հետևեք հիպոկալեմիայի նշաններին՝ հոգնելիություն, մկանային թուլություն, ոտքերի մկանների ջղաձգումներ, առիթմիա:

●*Հիպերկալեմիա:* Հետևեք հիպերկալեմիայի նշաներին՝ դյուրագրգռություն, որովայնի սպազմ, անհանգստություն, ԷՍԳ-փոփոխություններ, մկանային թուլություն:

●*Հիպոնատրեմիա:* ՇԱԾ-ի փոքրացումը բերում է ԱԴՀ-ի արտազատման խթանմանը և նատրիումի հեռացմանը: Բնորոշ է թիազիդային միզամուղ պրեպարատներին: Հետևեք հիպոնատրեմիայի նշաններին՝ գլխապտույտ, դյուրագրգռություն, մռայլ տրամադություն:

●*Հիպոմագնեմիա:* Կարող է զարգանալ կանթային և թիազիդային միզամուղների կիրառումից: Հետևեք համապատասխան ախտանիշներին՝ մտքերի խառնաշփոթ, ցնցումներ, առիթմիա:

1. **Թթվա-հիմնային խանգարումներ.**

●*Մետաբոլիկ ալկալոզ* կարող է զարգանալ կանթային և թիազիդային միզամուղների ազդեցությամբ ջրածնի իոնների, ինչպես նաև կալիումի էքսկրեցիայի ավելացման հետևանքով: Մետաբոլիկ ալկալոզի նշաններից են՝ մկանային թուլությունը, առիթմիան, անտարբերությունը, մտքերի խառնաշփոթը:

●*Մետաբոլիկ ացիդոզ* կարող է դիտվել ացետազոլամիդով բուժման ընթացքում մեզով բիկարբոնատի հեռացման հետևանքով: Հնարավոր է նաև կալիում-խնայող միզամուղներով բուժման դեպքում: Ախտանիշներից են՝ հաճախաշնչությունը, հոգնելիությունը, մտքերի խառնաշփոթը:

1. **Մետաբոլիկ այլ խանգարումներ.**

●Ազոտեմիա (միզանյութի և կրեատինինի ավելացում)՝ ՇԱԾ-ի փոքրացման հետևանքով: Տեղեկացրեք բժշկին ազոտային նյութերի բարձրացման մասին:

●Հիպերուրիկեմիան զարգանում է երիկամներում միզաթթվի ռեաբսորբցիայի ավելացման և էքսկրեցիայի նվազման հետևանքով, հիվանդի մոտ արտահայտվում է պոդագրայանման ցավերով (ի հայտ է գալիս միայն անամնեզում պոդագրա ունեցողների մոտ):

**Ներերակային հեղուկային թերապիա**

Իրականացվում է հեղուկի բնականոն ծավալի և էլեկտրոլիտային հավասարակշռության պահպանման և վերականգնման, օրգանիզմ դեղամիջոցների արդյունավետ ներմուծման և պարէնտերալ սնուցման նպատակներով: Դժբախտաբար, ն/ե ներարկման սովորական լուծույթները չեն ապահովում անհրաժեշտ բոլոր նյութերի մուտքն օրգանիզմ, այլ միայն ջրի և որոշ էլեկտրոլիտների ու որոշակի կալորիաների: Օրինակ՝ 5% գլուկոզան պարունակում է ընդամենը 170կկալ/լիտր էներգիա, այն դեպքում, երբ անկողնային ռեժիմով հիվանդին անհրաժեշտ է նվազագույնը 1500կկալ/օրը: Մի քանի օրից ավելի միայն 5% գլուկոզայի լուծույթ ներարկել խորհուրդ չի տրվում: Ներարկվող հեղուկի տիպը և ծավալը կախված են հիվանդի ներքին միջավայրի վիճակից, ծանրության աստիճանից, ախտաբանական պրոցեսից, օրգանիզմի պատասխան ռեակցիայից իրականացվող թերապիային:

***Ներերակային ինֆուզիայի համար կիրառվող լուծույթները***

**Կրիստալոիդներ** – պարունակում են միայն էլեկտրոլիտներ և գլյուկոզ, ներանոթային տարածությունում երկարատև չեն մնում:

**Կոլոիդներ** – պարունակում են ձևավոր տարրեր, սպիտակուցներ, սինթետիկ մակրոմոլեկուլներ, երկարատև մնալով անոթային հունում՝ նպաստում են հեղուկի օսմոտիկ անցմանը ինտերստիցիալ տարածությունից դեպի արյուն: Արյունը և արյան պատրաստուկները կոլոիդ լուծույթի տիպիկ օրինակ են, դրանց փոխներարկումը կարող է ուղեկցվել **տրանսֆուզիոն ռեակցիաներով**, ինչը կենսական վտանգավոր իրավիճակի պատճառ կարող է հանդիսանալ: Ստորև ներկայացված են հաճախակի հանդիպող սուր տրանսֆուզիոն ռեակցիաները և բուժքույրական մոտեցումներն այդ ժամանակ.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Սուր տրանսֆուզիոն ռեակցիաներ** | | | | |
| **Ռեակցիան** | **Պատճառը** | **Կլինիկան** | **Բուժումը** | **Կանխարգելումը** |
| Սուր հեմոլիզ | ●ABO-անհամատեղելի ամբողջական արյան, ԷԶ-ի 10մլ կամ ավելին էրիթրացիտներ պարունակող արյան բաղադրամասի ներարկում  ●Ռեցիպիենտի պլազմայի հակամարմին-ները փոխազդում են փոխներարկված էրիթրոցիտների անտիգենների հետ՝ բերելով նրանց քայքայման | ●Սարսուռ, տենդ, ցավեր գոտկատեղում, քրտնարտադրու-թյուն, հաճախասրտություն, հաճախաշնչություն, հիպոտենզիա, անոթային կոլապս, հեմոգլոբինուրիա, արյունահոսություն, սուր երիկամային անբավարարություն, շոկ, սրտի կանգ, մահ | ●Շոկի դեպքում՝ համապատաս-խան բուժում  ●Արյան նմուշառություն՝ շճաբանական թեստավորման համար (հեմոլիզից խուսափելու նպա-տակով արտաքաշել դանդաղ)  ●Մեզի քննություն  ●ԶՃ բավարար մակարդակի պահպանում կոլոիդների ներարկմամբ ●Միզամուղներ՝ բժշկի նշանակմամբ  ●Միզապարկի դրենավորում, միզարձակման ժամական հաշվարկ  ●Երիկամային անբավարության դեպքում կարող է դիալիզի կարիք առաջանալ  ●Էրիթրոցիտներ պարունակող բաղադրիչներ չփոխներարկել, սպասել արյան ծառայությունից նոր, համատեղե-լիությունը ստուգված փաթեթների ստացմանը | ●Հիվանդի անհատականաց-ման տվյալների մանրակրկիտ կերպով ճշտում և փաստագրում ●Ինֆուզիոն բաղադրիչների մանրակրկիտ կերպով ստուգում |
| Ոչ հեմոլիտիկ տենդ (առավել տիպիկ ռեակցիա է) | ●Սենսիբիլիզա-ցիա դոնորի լեյկոցիտների, թրոմբոցիտների կամ պլազմայի սպիտակուցների հանդեպ | ●Հանկարծակի սարսուռ, տենդ (ջերմաստիճանի բարձրացում ավելի քան 1°C-ով), գլխացավ, քրտնարտադրություն, անհանգստություն, մկանային ցավեր | ●Բժշկի նշանակմամբ՝ ջերմիջեցնողներ, խուսափել թրոմբոցիտո-պենիայով հիվանդներին ասպիրին տալուց  **Տրանսֆուզիան չ՛վերսկսել** | ●Կիրառել լեյկոցիտներից մաքրված (ֆիլտրված, լվացված կամ սառեցված) արյան բաղադրամասեր |
| Թեթև ալերգիա | ●Զգայնություն պլազմայի այլածին սպիտակուցների հանդեպ | ●Քրտնարտադրու-թյուն, քոր, եղնջացան | ●Բժշկի նշանակմամբ՝ հակահիս-տամինային դեղամիջոցներ  ●Եթե ախտանիշները թեթև են և անցողիկ, տրանսֆուզիան կարելի է դանդաղ վերսկսել: Տենդի կամ թոքային ախտանիշների դեպքում՝ **չ՛վերսկսել** | ●Բուժում հակահիստա-մինային դեղամիջոցներով |
| Անաֆիլաք-սիա | ●IgA դեֆիցիտով ռեցիպիենտին IgA-սպիտակուցի ինֆուզիա և հակա-IgA-հակամարմին-ների առաջացում | ●Անհանգստություն, եղնջացան, «ստրիդորային» (խռպոտ) շնչառություն, ցիանոզ, շոկ, հնարավոր է սրտի կանգ | ●Ըստ ցուցումների՝ ՍԹՎ  ●Պատրաստ ունենալ 1:1000-ի ադրենալինի 1մլ լուծույթ (ն/ե)՝ նոսրացված 0,9% NaCl-ի 9մլ-ում  **Տրանսֆուզիան չ՛վերսկսել** | ●Փոխներարկել լվացված էրիթրոցիտների բաղադրիչ, որտեղից պլազման ամբողջովին հեռացված է  ●Որպես այլընտրանք՝ IgA-դեֆիցիտով դոնորական արյուն |
| Ցիրկուլյատոր ծանրաբեռ-նում | ●Շատ արագ փոխներարկման հետևանքով սիրտ-անոթային համակարգը չի հասցնում հարմարվել ներանոթային ծավալի կտրուկ մեծացմանը | ●Հազ, դիսպնոէ, թոքային կանգ (խզզոցներ), գլխացավ, հիպերտենզիա, հաճախասրտություն, պարանոցային երակների գերլցում | ●Հիվանդի գլխամասը բարձ-րացնել, ոտքերն իջեցնել վար  ●Բժշկի նշանակմամբ՝ թթվածին, մորֆին, միզամուղներ  ●Հնարավոր է ֆլեբոտոմիայի (արյան բացթողում) իրականացում | ●Կարգավորել ինֆուզիայի ծավալը և արագությունը հիվանդի կլինիկական վիճակին և մարմնի զանգվածին համապատասխան  ●Արյան ծառայությունից պահանջել պատրաստուկների փոքր ծավալներով փաթեթներ՝ ինֆուզիայի ավելի ճշգրիտ դոզավորման համար |
| Սեպսիս | ●Արյան վարակված բաղադրիչների փոխներարկում | ●Սարսուռի արագ սկիզբ, բարձր տենդ, փսխում, լուծ, արտահայտված հիպոտենզիա, շոկ | ●Հիվանդի արյան ցանքս: ●Պատրաստուկի մնացորդն ուղարկել արյան ծառայություն հետագա հետազոտության նպատակով  ●Հակաբիոտիկներ, ն/ե ինֆուզիա, հորմոններ, անոթասեղմիչներ | ●Արյան պատրաստուկերի պատրաստման ստանդարտների պահպանում  ●Տրանսֆուզիայի տևողությունը չպետք է գերազանցի 4 ժամը |

Եվս մեկ անգամ նշենք բուժքրոջ գործողությունները տրանսֆուզիոն ռեակցիայի դեպքում.

1. **ԱԱՆՄԻՋԱՊԵՍ ԴԱԴԱՐԵՑՆԵԼ ՏՐԱՆՍՖՈՒԶԻԱՆՆ**
2. 0,9% NaCl-ի ինֆուզիոն համակարգը բաց թողնել (շարունակի կաթալ):
3. Ռեակցիայի վերաբերյալ անմիջապես տեղեկացնել տրանսֆուզիոն ծառայությանը («Արյան բանկին») և բուժող բժշկին:
4. Մանրակրկտորեն ստուգել պատրաստուկի նույնականացման պիտակները և թվերը:
5. Շարունակել բժշկի նշանակած թերապիան և հետևել կենսացուցանիշներին:
6. Պատրաստուկի փաթեթը, պիտակները, տրանսֆուզիոն արձանագիրը (եթե առկա է) ուղարկել տրանսֆուզիոլոգիական ծառայություն:
7. Հիվանդի արյան և մեզի նմուշառություն և հանձնում լաբորատոր քննության (նախօրոք տրանսֆուզիոլոգիական ծառայությունից պարզել, թե ի՞նչ սպեցիֆիկ հետազոտություններ են անհրաժեշտ):
8. Մանրամասնորեն լրացնել տրանսֆուզիոլոգիական ռեակցիայի արձանագրման և ընթացիկ թերթիկները:

**ԳԼՈՒԽ 7. ՆԱՏՐԻՈՒՄԻ ՀԱՎԱՍԱՐԱԿՇՌՈՒԹՅԱՆ ԽԱՆԳԱՐՈՒՄՆԵՐԸ**

**Հիպոնատրեմիա**

Արյան շիճուկում նատրիումի քանակի նվազում 135մԷկվ/լիտրից:

***Հիպոնատրեմիայի ախտորոշումը***

1. **Կլինիկական արտահայությունները**.

**ՈՒ Շ Ա Դ Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն -** նյարդաբանական ախտանիշներն ի հայտ են գալիս, երբ նատրիումի քանակը նվազում է մինչև 120-125մԷկվ/լ:

●Հիպոնատրեմիա հիպովոլեմիայի հետ – դյուրագրգռություն, մռայլ տրամադրություն, գլխապտույտ, անձի փոփոխություն, օրթոստատիկ հիպոտենզիա, լորձաթաղանթների չորություն, սառը, կպչուն մաշկ, դող, ցնցումներ, կոմա:

●Հիպոնատրեմիա նորմո- կամ հիպերվոլեմիայի հետ – գլխացավ, հոգնածություն, անտարբերություն, գիտակցության խառնաշփոթ, թուլություն, այտուցներ, մարմնի զանգվածի ավելացում, ԶՃ բարձրացում, մկանային սպազմ, ջղաձգումներ, կոմա:

1. **Հեմոդինամիկ ցուցանիշները.**

●Արտաբջջային հեղուկի ծավալի նվազում – հիպովոլեմիայի նշաններ, այդ թվում՝ ԿԵՃ-ի, ԹԶՃ-ի, ՍՐԾ-ի, ՄԶՃ-ի իջեցում և ծայրամասային (պերիֆերիկ) անոթային դիմադրության (ԾԱԴ կամ ՊԱԴ) բարձրացում:

●Արտաբջջային հեղուկի ծավալի ավելացում – հիպերվոլեմիայի նշաններ, այդ թվում՝ ԿԵՃ-ի, ԹԶՃ-ի, ՄԶՃ-ի բարձրացում:

1. **Անամնեզը և ռիսկի գործոնները**.

● Արտաբջջային հեղուկի ծավալի նվազում.

-Կորուստներ ՍԱՈՒ-ից՝ լուծ, փսխում, խուղակներ, ստամոքսի դրենավորում:

-Կորուստներ երիկամներով՝ միզամուղների ընդունում, մակերիկամային անբավարարություն:

-Կորուստներ մաշկից՝ այրվածքներ;

-Կորուստ վերքերից՝ վերքերի դրենավորում;

-Քրտնարտադրություն:

● Արտաբջջային հեղուկի ծավալի նորմալ վիճակ կամ ավելացում.

-ԱԴՀ-ի գերարտադրություն:

-Այտուցներ՝ կանգային սրտային անբավարարություն, լյարդի ցիռոզ, նեֆրոտիկ սինդրոմ:

-Հիպոտոնիկ լուծույթների չափից ավելի ներարկում:

-Օլիգուրիկ երիկամային անբավարարություն:

-Առաջնային փսիխոգեն պոլիդիպսիա (շատախմություն):

**ՈՒ Շ Ա Դ Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն** – հիպերլիպիդեմիան, հիպերպրոտեինեմիան, հիպերգլիկեմիան կարող են հանգեցնել կեղծ հիպոնատրեմիայի: Այսպես՝ գլիկեմիայի մակարդակի յուրաքանչյուր 100մգ/դլ-ով բարձրացումը բերում է արյան մեջ նատրիումի կոնցենտրացիայի 1,6մԷկվ/լ-ով նվազման:

***Ախտորոշիչ թեստերը***

1. Նատրիումը արյան շիճուկում <135մԷկվ/լ:
2. Արյան օսմոլյալությունը ցածր է:
3. Մեզի խտությունը ցածր է:
4. Նատրիումի խտությունը մեզում ցածր է (սովորաբար՝ <20մԷկվ/լ):

***Համալիր բուժումը***

Նպատակը հիպոնատրեմիայի վտանգավոր մակարդակի (<120մԷկվ/լ) շտկումն է և բնականոն կոնցենտրացիայի ու արտաբջջային հեղուկի բնականոն ծավալի վերականգնումը:

***Հիպոնատրեմիա արտաբջջային հեղուկի ծավալի նվազումով***

1. Նատրիումի և հեղուկի կուրուստների վերականգնում:
2. Այլ էլեկտրոլիտների կորուստների վերականգնում:
3. Նատրիումի կոնցենտրացիայի կենսական վտանգավոր ցածր մակարդակի դեպքում հիպերտոնիկ աղային լուծույթի ներարկում:

***Հիպոնատրեմիա արտաբջջային հեղուկի ծավալի ավելացումով***

1. Հիմնական հիվանդության բուժում:
2. Կանթային միզամուղներ (խուսափել թիազիդային միզամուղների կիրառումից):
3. Ջրի սահմանափակում:
4. Հեմոֆիլտրացիա:

**ՈՒ Շ Ա Դ Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն** – խրոնիկական հիպոնատրեմիայի խիստ արագ շտկումը կարող է հանգեցնել նյարդաբանական անվերադարձ ախտահարումների և մահվան:

***Բուժքույրական ախտորոշումը: Բուժքրոջ գործողությունները***

**Ծավալային դեֆիցիտ**՝ հեղուկների անոմալ կորուստների հետևանքով; ծավալային ծանրաբեռնում՝ իզոտոնիկ լուծույթների չափից ավելի ներմուծման կամ ջրի պահման հետևանքով:

**Ցանկալի արդյունքը**՝ հիվանդը նորմովոլեմիկ է (ՍԶԹ 60-100/րոպե; ՇՇԹ 12-20/րոպե; ԶՃ հիվանդի համար բնականոն թվերի վրա; ԹԶՃ 20-30/8-15մմ ս.ս.; ԿԵՃ 2-6մմ ս.ս.):

1. Հիպերտոնիկ աղային լուծույթի ներարկման դեպքում պետք է հետևել ներանոթային հեղուկային ծանրաբեռնման նշաններին՝ տախիպնոէ, տախիկարդիա, հևոց, խզզոցներ, կրեպիտացիա, գալոպի ռիթմ, ԿԵՃ, ԶՃ, ԹԶՃ բարձրացում: Խիստ արագ ներարկման հետևանքով կարող է զարգանալ էրիթրոցիտների կնճռոտում (ներբջջային հեղուկի անցում դեպի անոթային տարածություն):
2. Անոթային հեղուկի դեֆիցիտի կամ ավելցուկի հետ կապված այլ միջամտություններ:

**Վիճակի փոփոխություններ**՝ նատրիումի վտանգավոր ցածր մակարդակի կամ կոնցենտրացիայի խիստ արագ շտկման հետևանքով:

**Ցանկալի արդյունքը**՝ հիվանդը տարածության և ժամանակի մեջ կողմնորոշված է:

1. Գնահատեք և փաստագրեք հիվանդի գիտակցությունը, նյարդաբանական կարգավիճակը, կողմնորոշվածությունը, կենսական ցուցանիշները: Անհրաժեշտության դեպքում օժանդակեք հիվանդին կողմորոշվել: Վիճակի էական փոփոխության դեպքում տեղեկացրեք բժշկին:
2. Տեղեկացրեք հիվանդին և հարազատներին, որ տեղ գտած խանգարումները ժամանակավոր են և բուժմանը զուգընթաց կվերանան:
3. Բարձրացրեք մահճակալի արգելափակոցները, մահճակալը բերեք ցածրագույն դիրքին և ակտիվացրեք արգելակները:
4. Կիրառեք «իրականությամբ թերապիայի» մեթոդը, օգտագործելով ժամացույց, օրացույց, հարազատների լուսանկարները, հիվանդին ծանոթ այլ առարկաներ:
5. Եթե ցնցումների զարգացման վտանգ կա, փաթաթեք արգելափակոցները փափուկ նյութով, նախապատրաստեք շնչափողի ինտուբացիայի համապատասխան պարագաները:
6. Հսկեք շիճուկի նատրիումի մակարդակը: Սիմպտոմատիկ հիպոնատրեմիայով հիվանդների մոտ այն 0,5-1մԷկվ/լ/ժամ-ից ավելի արագ չպետք է ավելանա, հակառակ դեպքում բարձրանում է նյարդաբանական բարդությունների ռիսկը: Առանց հիպոնատրեմիայի ախտանիշների հիվանդների մոտ նատրիումը արյան շիճուկում չպետք է ավելանա ավելի արագ, քան 0,5մԷկվ/լ/ժամում: Նատրիումի ավելացումը բուժման 24-48 ժամվա ընթացքում ավելի կարևոր է, քան ավելացման ժամական արագությունը:

**Հիպերնատրեմիա**

Արյան շիճուկում նատրիումի քանակի ավելացում 145մԷկվ/լ-ից:

***Հիպերնատրեմիայի ախտորոշումը***

1. **Կլինիկական արտահայտությունները** – սաստիկ ծարավ, հոգնածություն, անհանգստություն, գրգռվածություն, կոմա: Սիմպտոմատիկ հիպերնատրեմիա դիտվում է միայն նրանց մոտ, ովքեր ջուր խմելու հնարավորություն չունեն, կամ էլ խախտված են ծարավի ֆիզիոլոգիական մեխանիզմները (նորածիններ, տարեցներ, կոմայով հիվանդներ):
2. **Ֆիզիկական քննություն** – սուբֆեբրիլ ջերմություն, հիպերեմիա, պերիֆերիկ և թոքի այտուց, դիրքային հիպոտենզիա, մկանային տոնուսի և խորքային ջլային ռեֆլեքսների բարձրացում:
3. **Հեմոդինամիկ ցուցանիշները**՝ տատանվող են.

●Նատրիումի ավելցուկ՝ ԿԵՃ և ԹԶՃ բարձրացում:

●Ջրի կորուստ՝ ԿԵՃ և ԹԶՃ իջեցում:

1. **Անամնեզը և ռիսկի գործոնները**.

●Նատրիումի քանակի ավելացում՝ հիպերտոնիկ աղային լուծույթի կամ նատրիումի բիկարբոնատի ներերակային ինֆուզիա, էնտերալ ճանապարհով նատրիումի մուտքի ավելացում, առաջնային ալդոստերոնիզմ, որոշ դեղամիջոցների ընդունում, օրինակ՝ նատրիումի պոլիստիրենսուլֆոնատ («Kayexalate» – կիրառվում է հիպերկալեմիայի բուժման համար):

●Ջրի կորուստ՝ զգալի և ոչ զգալի հեղուկային կորուստներ (քրտնարտադրություն, արհեստական շնչառություն, շնչական վարակ), ոչ շաքարային դիաբետ, օսմոտիկ դիուրեզ (օրինակ՝ հիպերգլիկեմիայի դեպքում):

**ՈՒ Շ Ա Դ Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն** – ախտանիշները հաճախ զարգանում են նատրիումի մակարդակի կտրուկ բարձրացման դեպքում: Գլխուղեղի բջիջները մոտավորապես 24 ժամ անց ադապտացվում են արտաբջջային հեղուկի հիպերտոնիկությանը:

***Ախտորոշիչ թեստերը***

1. Նատրիումի խտությունը շիճուկում 145մԷկվ/լ-ից ավելին է:
2. Շիճուկի օսմոլյալությունը հիպերնատրեմիայի հետևանքով բարձր է:
3. Մեզի օսմոլյալությունը և խտությունը բարձր են:
4. Դեհիդրատացիոն թեստ – պոլիուրետիկ սինդրոմի պատճառագիտությունը պարզելու համար (տե՛ս, համապատասխան աղբյուրներում):

***Համալիր բուժումը***

1. **Ջրի ծավալի վերականգնում**՝ բերանով կամ ներերակային ճանապարհով – ջրի կորստի բուժման համար: Եթե նատրիումի մակարդակը 160մԷկվ/լ-ից բարձր է, ներարկվում է 5% գլյուկոզ կամ հիպոտոնիկ աղային լուծույթ:
2. **Միզամուղներ**՝ բերանով կամ ներերակային ճանապարհով ջրի կորստի վերականգնման հետ համատեղ, մուտք գործած նատրիումի մեծ քանակների բուժման համար:

**ՈՒ Շ Ա Դ Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն** – հիպերնատրեմիան շտկվում է դանդաղ, մոտավորապես երկու օրվա ընթացքում:

1. **Դեսմոպրեսինի ացետատ** – կենտրոնական ոչ շաքարային դիաբետի բուժման համար:
2. **Պատճառի վերացում**:

***Բուժքույրական ախտորոշումը: Բուժքրոջ գործողությունները***

**Նյարդաբանական կարգավիճակի փոփոխություն** առաջնային հիպերնատրեմիայի կամ գլխուղեղի այտուցի հետևանքով:

**Ցանկալի արդյունքը** – հիվանդը տարածության և ժամանակի մեջ կողմնորոշված է, ճանաչում է սեփական անձը: Բացակայում են գիտակցության խանգարումները, ցնցումները:

1. Հիպերնատրեմիայի արագ շտկման դեպքում կարող է ուղեղի այտուց զարգանալ: Հետևեք շիճուկում նատրիումի մակարդակին, արագ իջեցման դեպքում՝ տեղեկացրեք բժշկին:
2. Հետևեք ուղեղի այտուցի նշաններին՝ քնկոտություն, գլխացավ, սրտխառնոց, փսխում, զարկերակային և պուլսային ճնշման բարձրացում, ցնցումնային նոպաներ:
3. Նյարդաբանական կարգավիճակի հսկողություն և գրանցում: Անհրաժեշտության դեպքում օգնեք հիվանդին կողմնորոշվել: Նշանակալի փոփոխությունների դեպքում տեղեկացրեք բժշկին:
4. Տեղեկացրեք հիվանդին և հարազատներին, որ առաջացած փոփոխությունները ժամանակավոր են, բուժմանը զուգընթաց դրանք կվերանան:
5. Բարձրացրեք կողքի արգելափակոցները, մահճակալը ցածրագույն դիրքի բերեք, ֆիքսեք արգելակները:
6. Կիրառեք «իրականությամբ թերապիայի» մեթոդը, օգտագործելով ժամացույց, օրացույց, հարազատների լուսանկարները, հիվանդին ծանոթ այլ առարկաներ:
7. Եթե ցնցումների զարգացման վտանգ կա, փաթաթեք արգելափակոցները փափուկ նյութով, նախապատրաստեք շնչափողի ինտուբացիայի համապատասխան պարագաները:
8. Ծարավը նվազեցնող միջոցառումների ապահովում:

**ԳԼՈՒԽ 8. ԿԱԼԻՈՒՄԻ ՀԱՎԱՍԱՐԱԿՇՌՈՒԹՅԱՆ ԽԱՆԳԱՐՈՒՄՆԵՐԸ**

Կալիումը ներբջջային հիմնական իոնն է: Նորմայում նրա պարունակությունն արյան շիճուկում 3,5-5,3մԷկվ/լ է:

**Հիպոկալեմիա**

Կալիումի մակարդակի նվազումը արյան շիճուկում 3,5մԷկվ/լ-ից:

***Հիպոկալեմիայի ախտորոշումը***

1. **Կլինիկական արտահայտությունները** – հոգնածություն, մկանային թուլություն, ոտքերի մկանների սպազմ, փափուկ և թորշոմած մկաններ, սրտխառնոց, փսխում, փորկապություն, պարէսթեզիաներ, դիգիտալիսի ազդեցության ուժեղացում, մեզի խտության նվազում:
2. **Ֆիզիկական քննություն** – հարթ մկանների թուլության հետևանքով աղիքների պերիստալտիկայի թուլացում, թույլ և անկանոն անոթազարկ, մկանային տոնուսի և ռեֆլեքսների իջեցում:
3. **Անամնեզը և ռիսկի գործոնները.**

●Օրգանիզմում կալիումի ընդհանուր քանակի նվազում.

-Հիպերալդոստերոնիզմ (մակերիկամների բնածին գերաճ):

-Միզամուղների ընդունում կամ մեզի միջոցով կորստի ավելացում:

-Ստամոքս-աղիքային համակարգից կալիումի կորստի ավելացում, օրինակ՝ պիլորոստենոզի դեպքում:

-Առատ քրտնարտադրություն:

**ՈՒ Շ Ա Դ Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն** – սննդի հետ կալիումի մուտքի պակասն ազդում է հիպոկալեմիայի զարգացման վրա, սակայն, հազվադեպ է այն առաջ բերում: Հիպոկալեմիա կարող է դիտվել պարէնտերալ սնուցմամբ հիվանդների մոտ, երբ կալիումի ներմուծումն ադեկվատ չէ:

●Ներբջջային տեղաշարժ.

-Ինսուլինի գերարտադրություն (օրինակ՝ լրիվ պարէնտերալ սնուցման դեպքում):

-Ալկալոզ կամ վիճակ ացիդոզի շտկումից հետո (օրինակ՝ դիաբետիկ կետոացիդոզի բուժման դեպքում):

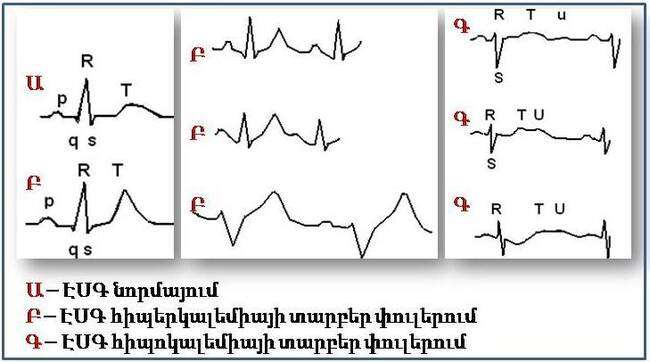
-Այրվածքներից, վնասվածքներից կամ քաղցից հետո հյուսվածքների վերականգնում:

-Բուժում բետա-ադրեներգիկ ագոնիստներով (դոբուտամին) կամ բետա-ադրեներգիկ ակտիվության բարձրացում (օրինակ՝ ստրեսի կամ սրտամկանի իշեմիայի դեպքում):

***Ախտորոշիչ թեստերը***

1. Կալիումի խտությունն արյան շիճուկում 3,5մԷկվ/լ-ից պակաս է:
2. Զարկերակային արյան գազերը – կարող է դիտվել մետաբոլիկ ալկալոզ (pH-ի և HCO3- իոնների ավելացում), քանի որ, սովորաբար, հիպոկալեմիան ուղեկցվում է այդ վիճակով:
3. Էլեկտրասրտագիր – ST սեգմենտի իջեցում, հարթված T ատամիկ, U ատամիկի առկայություն (տե՛ս, նկարը ստորև):

**ՈՒ Շ Ա Դ Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն** – հիպոկալեմիան ուժեղացնում է դիգիտալիսի ազդեցությունը: Չնայած շիճուկում գլիկոզիդի նորմալ մակարդակին, ԷՍԳ-ի վրա կարող են լինել դիգիտալիսային ինտոքսիկացիայի նշաններ:



***Համալիր բուժումը***

1. **Հիմնական հիվանդության բուժումը**:
2. **Կալիումի պակասի լրացում** – բերանով (սննդամթերքով կամ դեղահաբերով) կամ ն/ե: Սովորաբար օրական դեղաչափը 40-80մԷկվ է, մի քանի ընդունմամբ: Կալիումի ներերակային ներարկման արագությունը չպետք է գերազանցի 10-20մԷկվ/ժամ-ը (լուծույթի խտությունը՝ 30-40մԷկվ/լ): Արագության գերազանցումը կարող է հանգեցնել կենսական վտանգավոր հիպերկալեմիայի: Պերիֆերիկ երակից կալիումի լուծույթի ներարկման դեպքում արագությունը պետք է սահմանափակել 10մԷկվ/ժամ-ից ոչ ավելին՝ երակի բորբոքման կանխարգելման նպատակով: Ն/ե 10-20մԷկվ/ժամ արագությամբ կալիում ստացող հիվանդների էլեկտրասրտագրի մշտական հսկողություն: Բարձր T-ատամիկների ձևավորումը հնարավոր է հիպերկալեմիայի հետևանքով լինել՝ անմիջապես տեղեկացրեք բժշկին:

**ՈՒ Շ Ա Դ Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն** **- կալիումի պրեպարատները ներերակային շիթային չեն ներարկվում**:

Կալիումը ներմուծվում է քլորիդի կամ ֆոսֆատի ձևով: Շատ հաճախ հիպոկալեմիան պայմանավորված է արտաբջջային հեղուկի և քլորի կորստով, ուստի կալիումի քլորիդը ընտրության դեղամիջոց է համարվում (օրինակ՝ փսխման կամ միզամուղներով բուժման դեպքում): Երբ, բացի հիպոկալեմիայի շտկումից նաև ներբջջային իոնի լրացման կարիք կա (լրիվ պարէնտերալ սնուցման դեպքում), գերադասելին կալիումի ֆոսֆատն է:

1. **Կալիում-խնայող միզամուղներ:**
2. **Կալիումի քլորիդը որպես կերակրի աղի փոխարինիչ –** 1 թեյի գդալը պարունակում է մոտավորապես 60մԷկվ կալիումի քլորիդ:

***Բուժքույրական ախտորոշումը: Բուժքրոջ գործողությունները***

**Սրտի րոպեական ծավալի նվազում**՝ հիպոկալեմիայի կամ հիպոկալեմիայի արագ շտկման հետևանքով զարգացած հիպերկալեմիայի հետևանքով զարգացած փորոքային առիթմիաների պատճառով:

**Ցանկալի արդյունքը**: Նորմալ ԷՍԳ, փորոքային առիթմիայի բացակայություն: ՍԶԹ և ռիթմը բնականոն են տվյալ հիվանդի համար: Կալիումի խտությունը արյան շիճուկում՝ 3,5-5,3մԷկվ/լ:

1. Կալիումի ն/ե ներարկում՝ համաձայն բժշկի նշանակման, չգերազանցել ներմուծման անվտանգ արագությունը: Կալիումի քլորիդի հետ միաժամանակ գլյուկոզի 5% լուծույթի և ինսուլինի կիրառումը նպաստում է կալիումի իոնների ներթափանցմանը բջիջներ: Լուծիչի մեջ կալիումի քլորիդի ավելացման դեպքում լուծույթը լավ թափահարեք, խուսափելու համար բաղադրիչների տարանջատումից:

**ՈՒ Շ Ա Դ Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն** – կալիումի քլորիդի ներարկումը պերիֆերիկ երակի լուսանցք կարող է ուղեկցվել ֆլեբիտով, տեղային գրգռման նշաններով: Ներարկման ընթացքում ստուգեք պունկցիայի կետը, հսկեք կարմրության, ջերմային ռեակցիայի զարգացումը: Նման երևույթների դեպքում դադարեցրեք պրոցեդուրան, տեղեկացրեք բժշկին, ներարկման տեղը պատեք սառցեպարկով, հիվանդին սեդատիվներ տվեք: Պունկցիայի շրջանը կարելի է ինֆիլտրացնել տեղային անեսթետիկով: Ֆլեբիտի դեպքում կարող է այլ երակի պունկցիայի կարիք առաջանալ:

1. Ներքին ընդունման կալիումական հավելումները տվեք բժշկի նշանակմամբ:

**ՈՒ Շ Ա Դ Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն** – կալիումական հավելումները կարող են ստամոքս-աղիքային համակարգի գրգռում առաջացնել, ինչից խուսափելու համար դրանք պետք է խմել մեծ քանակի ջրով կամ մրգահյութով: Հիվանդի մոտ ցավի, փքվածության, սրտխառնոցի կամ փսխման առաջացման դեպքում տեղեկացրեք բժշկին: Առանց բժշկի կոնսուլտացիայի մի դադարեցրեք կալիումական հավելումների ներմուծումը:

1. Խրախուսեք կալիումով հարուստ սննդամթերքի օգտագործումը (ծիրան, ավոկադո, բանան, գազար, շոկոլադ, ոլոռ, սիսեռ, չորամիրգ, սունկ, քաղցր կարտոֆիլ, լոլիկ, միս, սեխ, ընկույզ, նարինջ, սալորահյութ, դդում, ծնեբեկ, շաղգամ, կաղամբ և այլն):
2. Չափեք հեղուկների ժամական ընդունումը և արտահանումը: Միզարտադրության 0,5մլ/կգ/ժամ-ից պակասի դեպքում տեղեկացրեք բժշկին: Օլիգուրիայի դեպքում կալիումական պրեպարատների կամ կալիումի փոխարինիչների կիրառումը կարող է հանգեցնել վտանգավոր հիպերկալեմիայի: Բժշկին տեղեկացրեք նաև արյան մեջ կրեատինինի կամ միզանյութի մակարդակների բարձրացման մասին:
3. Հետևեք անկանոն պուլսի կամ պուլսի դեֆիցիտի ի հայտ գալուն: Փոփոխությունների վերաբերյալ տեղեկացրեք բժշկին:
4. Կրիտիկական վիճակում գտնվող հիվանդների մոտ կալիումի մակարդակի փոփոխությունների արտաքին նշանները կարող են սքողված լինել: Իրականացրեք ԷՍԳ-մոնիտորինգ՝ հիպոկալեմիայի (ST-սեգմենտի դեպրեսիա, հարթված T-ատամիկ, U-ատամիկի առկայություն, փորոքային առիթմիաներ) կամ հիպերկալեմիայի (բարձր, նեղ T-ատամիկներ, PR-ինտերվալի երկարացում, ST դեպրեսիա, QRS լայնացում, P-ատամիկի բացակայություն) նշանները հայտնաբերելու համար:
5. Խիստ հետևեք կալիումի խտությանը շիճուկում, հատկապես հիպոկալեմիայի զարգացման ռիսկ ունեցող հիվանդների մոտ (միզամուղ ստացող և ստամոքսի դրենավորումով հիվանդներ):
6. Կալիում-խնայող միզամուղներ (սպիրինոլակտոն, ամիլորիդ, տրիամտերեն, վերոշպիրոն) կամ ԱՓՖ-ինհիբիտորներ (կապոտեն, էնալապրիլ, լիզինոպրիլ) ստացողների մոտ կալիումի լրացումը զգուշությամբ իրականացրեք, քանի որ գոյություն ունի հիպերկալեմիայի զարգացման ռիսկ:
7. Հիպոկալեմիան կարող է պոտենցել դիգիտալիսի ազդեցությունը: Ուստի սրտային գլիկոզիդներ ստացողների մոտ հետևեք դիգիտալիսային ինտոքսիկացիայի նշաններին՝ փորոքային բիգեմինիա, պոլիտոպ փորոքային էքստրասիստոլաներ, նախասիրտ-փորոքային պաշարում, պարոքսիզմալ նախասրտային հաճախասրտություն և այլն:

**Ոչ արդյունավետ շնչական շարժումներ** (կամ դրանց զարգացման ռիսկ), ինչը կարող է ծանր հիպոկալեմիայի (կալիումն արյան շիճուկում՝ 2-2,5մԷկվ/լ) հետևանքով առաջացած շնչական մկանների թուլության կամ պարալիզի հետևանք լինել:

**Ցանկալի արդյունքը**: Հիվանդի մոտ շնչառությունն արդյունավետ է, ինչի մասին վկայում է շնչառության բնականոն խորությունը և հաճախությունը (12-20 մեկ րոպեում):

1. Զարգացող հիպոկալեմիան կարող է հանգեցնել մակերեսային շնչառության, իսկ երբեմն, նաև ապնոէի: Գնահատեք շնչառության ռիթմը և խորությունը: Եթե այն դառնում է հաճախակի և մակերեսային՝ անմիջապես տեղեկացրեք բժշկին:
2. Ծանր հիպոկալեմիայի կասկածի դեպքում պատրաստ պահեք վերակենդանացման միջոցառումների համար անհրաժեշտ պարագաները:
3. Շնչուղիներում արտազատուկի կանգի կանխարգելման նպատակով հիվանդին 2ժմա շրջեք, անհրաժեշտության դեպքում՝ շնչուղիների սեկրետի արտածծում իրականացրեք:

**Հիպերկալեմիա**

Արյան շիճուկում կալիումի մակարդակի ավելացումը 5,3մԷկվ/լ-ից:

***Հիպերկալեմիայի ախտորոշումը***

1. **Կլինիկական արտահայտությունները**: Դյուրագրգռություն, անհանգստություն, որովայնի սպազմ, լուծ, թուլություն (հատկապես ստորին վերջույթներում), պարէսթեզիաներ:
2. **Ֆիզիկական քննությունը**: Անկանոն անոթազարկ, սրտի կանգ (եթե հիպերկալեմիան կտրուկ է զարգանում և խիստ արտահայտված է):
3. **Անամնեզը և ռիսկի գործոնները.**

●Կալիումի ոչ ադեկվատ հավելյալ ընդունում: Սովորաբար բնորոշ է ն/ե ներմուծմանը:

●Կալիումի արտահանման նվազում – երիկամային պաթոլոգիա, կալիում-խնայող միզամուղների կամ ԱՓՖ-ընկճողների կիրառում, մակերիկամային անբավարարություն (Ադիսոնի հիվանդություն):

●Բջիջներից կալիումի ելք – ացիդոզ, ինսուլինի դեֆիցիտ, հյուսվածքային կատաբոլիզմ (տենդ, սեպսիս, տրավմա, վիրաբուժական միջամտություն):

***Ախտորոշիչ թեստերը***

1. **Կալիումի կոնցենտրացիան արյան շիճուկում** մեծ է 5,3մԷկվ/լ-ից:

**ՈՒ Շ Ա Դ Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն** – ներբջջային կալիումի ելքի հետևանքով որոշ գործոններ նպաստում են լաբորատոր նմուշի մեջ կալիումի կեղծ բարձր արդյունքին (թրոմբոցիտների մեծ քանակություն, վենեպունկցիայի ժամանակ լարանով երկարատև սեղմում, հեմոլիզ, արյան շիճուկի և ձևավոր տարրերի տարանջատման հապաղում):

1. **Զարկերակային արյան գազերը –** հնարավոր է մետաբոլիկ ացիդոզի պատկեր (pH-ի և HCO3--ի նվազում), քանի որ հիպերկալեմիա հաճախ դիտվում է ացիդոզի դեպքում:
2. **ԷՍԳ –** զարգացող փոփոխություններ՝ բարձր, նեղ T-ատամիկներ, PQ ինտերվալի մեծացում, ST սեգմենտի դեպրեսիա, QRS կոմպլեքսի լայնացում, P-ատամիկի բացակայություն: Որոշ դեպքերում QRS-ը շարունակում է լայնանալ և սրտի կանգ է զարգանում:
3. **Մեզում կալիումի կոնցենտրացիայի որոշումը** օգնում է ախտորոշել Ադիսոնի հիվանդությունը (կալիումի արտահանումը նվազում է):

***Համալիր բուժումը***

Ներառում է հիմնական հիվանդության բուժումը և արյան շիճուկում կալիումի քանակի նորմալացումը:

**Ենթասուր ընթացք**

1. **Կատիոն-փոխանակիչ խեժեր** (օրինակ՝ «Kayexalate»), տրվում են ներքին ընդունման ձևով՝ բերանով, ստամոքսային զոնդով կամ հոգնայով: Դեղամիջոցը սովորաբար զուգակցվում է սորբիտոլի հետ, փորկապության կանխարգելման նպատակով՝ խթանվում է աղիքների պերիստալտիկան (լուծ) և կալիումի հեռացումը աղիքներից:

**ՈՒ Շ Ա Դ Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն** – կայեքսալատը կարող է աղիքներում կապվել այլ կատիոննների հետ և առաջ բերել հիպոկալցեմիա կամ հիպոմագնեմիա:

1. **Կալիումի ընդունման նվազեցում** – կալիումով հարուստ սննդամթերք չպարունակող դիետա:

**Սուր ընթացք**

1. **Կալցիումի գլյուկոնատ (քլորիդ) ն/ե** – հիպերկալեմիայի նյարդամկանային կամ սրտային ազդեցությունների դեմ պայքարի համար: Արյան շիճուկում կալիումի մակարդակը մնում է բարձր:

**ՈՒ Շ Ա Դ Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն** – կալցիումի գլյուկոնատը և կալցիումի քլորիդը միմյանց փոխարինող դեղամիջոցներ չեն, թեպետ երկուսն էլ բաց են թողնվում միևնույն խտությամբ և միևնույն ծավալի սրվակներով: Առաջինի 10մլ-ում պարունակվում է 4,5մԷկվ Ca2+, իսկ երկրորդի 10մլ-ում՝ 13,6մԷկվ:

1. **Ն/ե գլյուկոզ և ինսուլին** – դեպի բջջի ներսը կալիումի իոնների տեղափոխման համար: Արյան շիճուկում կալիումի մակարդակը ժամանակավոր նվազում է (մոտավորապես 6 ժամով): Սովորաբար կիրառվում է գլյուկոզի հիպերտոնիկ ջրային լուծույթ (50% 25-50մլ կամ 10% 250-500մլ) և հասարակ ինսուլին (գլյուկոզի յուրաքանչյուր 4 գրամ չոր նյութին 1 միավոր ինսուլին, ցանկալի է, եթե հնարավոր է, միմյանց չխառնել, այլ ներարկել միաժամանակյա, սակայն, տարբեր գծերով):
2. **Նատրիումի բիկարբոնատ** – դեպի բջջի ներսը կալիումի իոնների տեղափոխման համար: Կալիումի մակարդակն իջեցնում է 1-2 ժամով:

**ՈՒ Շ Ա Դ Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն** – կալիումի մակարդակը ժամանակավորապես իջեցնող դեղամիջոցները պետք է զուգակցել կալիումն օրգանիզմից հեռացնող պրեպարատների (կայեքսալատ) կամ միջոցառումների (դիալիզ) հետ:

1. **Հեմոդիալիզ** – կալիումն օրգանիզմից հեռացնող ամենաարդյունավետ մեթոդն է:

***Բուժքույրական ախտորոշումը: Բուժքրոջ գործողությունները***

**Սրտի րոպեական ծավալի նվազում** (կամ՝ նվազման ռիսկ) – հիպերկալեմիայի հետևանքով զարգացած հաղորդչականության և ռիթմի խանգարումների կամ բուժման ընթացքում առաջացած հիպոկալեմիայի պատճառով:

**Ցանկալի արդյունքը**: Բնականոն ԷՍԳ: Կալիումի մակարդակն արյան շիճուկում՝ 3,5-5,3մԷկվ/լ:

1. Չափեք ընդունված և արտահանված հեղուկների ծավալները: Տեղեկացրեք բժշկին, եթե դիուրեզը 0,5մլ/կգ/ժամ կամ ավելի պակաս է: Օլիգուրիան ավելացնում է հիպերկալեմիայի ռիսկը:
2. Հետևեք հիպերկալեմիայի նշաններին (դյուրագրգռություն, անհանգստություն, որավայնային սպազմ, լուծ, ստորին վերջույթների թուլություն, պարէսթեզիաներ, անկանոն պուլս): Հաշվի առեք նաև հիպոկալեմիայի հնարավոր զարգացումը (հոգնածություն, մկանային թուլություն, ոտքերի մկանների ջղաձգումներ, սրտխառնոց, փսխում, պերիստալտիկայի թուլացում, պարէսթեզիաներ, թույլ և անկանոն պուլս): Հայտնաբերեք կալիումի թաքնված աղբյուրները՝ պենիցիլին «G»-ի կալիումական աղը, պահածոյացված արյունը (որքան երկար է պահպանվում պատրաստուկն, այնքան էրիթրոցիտների քայքայման հետևանքով կալիումի քանակն այնտեղ ավելանում է), կերակրի աղի փոխարինիչները, ստամոքս-աղիքային արյունահոսությունը, ուժեղացած կատաբոլիզմը (ինֆեկցիա, տրավմա, տենդ):
3. Հսկեք կալիումի մակարդակն արյան մեջ, շեղումների դեպքում տեղեկացրեք բժշկին:
4. Կրիտիկական վիճակում գտնվող հիվանդների մոտ կալիումի մակարդակի փոփոխությունների արտաքին նշանները կարող են սքողված լինել: Իրականացրեք ԷՍԳ-մոնիտորինգ, հայտնաբերելու համար հիպոկալեմիայի (ST սեգմենտի դեպրեսիա, հարթված T-ատամիկ, U-ատամիկի առկայություն, փորոքային առիթմիաներ) կամ հիպերկալեմիայի (բարձր, նեղ T-ատամիկներ, PR ինտերվալի երկարացում, ST դեպրեսիա, QRS կոմպլեքսի լայնացում, P-ատամիկի բացակայություն) նշանները: ԷՍԳ փոփոխությունների մասին անմիջապես տեղեկացրեք բժշկին:
5. Համաձայն բժշկի նշանակման՝ բուժում կալցիումի գլյուկոնատով: Սրտային գլիկոզիդներ ստացող հիվանդների մոտ կարող է դիգիտալիսային ինտոքսիկացիա զարգանալ – պահպանեք զգուշության կանոնները:

**ՈՒ Շ Ա Դ Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն** – **կալցիումի գլյուկոնատը (նմանապես և՝ քլորիդը) նատրիումի բիկարբոնատի հետ ՉԽԱՌՆԵ՛Լ,** անլուծելի նստվածք է առաջանում (!!!): Նատրիումի բիկարբոնատը գլյուկոզի հետ նստվածք չի առաջացնում: Ինսուլինը ներարկել առանձին:

1. Եթե կատիոն-փոխանակիչ խեժը ուղիղ աղիքով է ներմուծվում, հրահանգավորեք հիվանդին զսպել կղազատումը նվազագույնը 30-60 րոպեով՝ պրեպարատի թերապևտիկ ազդեցությանը հասնելու համար: Կայեքսալատը ուղիղ աղիք է ներմուծվում Ֆոլեի կաթետրով, որի բալոնը լցվում է ստերիլ ջրի համապատասխան քանակով, դա թույլ է տալիս կաթետրը ֆիքսել անհրաժեշտ դիրքում և հերմետիկություն ապահովել: Պրեպարատը ներմուծելուց հետո կաթետրը սեղմանով փակվում է: Խորհուրդ է տրվում աբսորբցիան ուժեղացնելու նպատակով նախապես մաքրող հոգնա իրականացնել: Պրոցեդուրայից հետո կատարվող մաքրող հոգնան նվազեցնում է աղիքային բարդությունների զարգացման ռիսկը:
2. Գլյուկոզը և ինսուլինը ներմուծեք համաձայն բժշկի հրահանգի:

**ԳԼՈՒԽ 9. ԿԱԼՑԻՈՒՄԻ ՀԱՎԱՍԱՐԱԿՇՌՈՒԹՅԱՆ ԽԱՆԳԱՐՈՒՄՆԵՐԸ**

Օրգանիզմում կալցիումի չնչին մասն է գտնվում արտաբջջային տարածությունում: Արյան շիճուկում կալցիումը ներկայացված է երեք ձևով՝ իոնիզացված (ազատ), սպիտակուցների հետ կապված և ոչ սպիտակուցային կոմպլեքսների բաղադրության մեջ: Ֆիզիոլոգիական իմաստով կարևոր է միայն իոնիզացված կալցիումի դերը: Իոնիզացված կալցիումի քանակը նորմայում 1,1-1,4մմոլ/լ է:

**Հիպոկալցեմիա**

Ընդհանուր կալցիումի քանակի նվազման հիմնական պատճառը հիպոալբումինեմիան է: Սակայն, եթե իոնիզացված կալցիումի քանակը մնում է բնականոն սահմաններում, ապա այդ վիճակն ախտանշանների չի բերում և բուժում չի պահանջում:

***Հիպոկալցեմիայի ախտորոշումը***

1. **Կլինիկական արտահայտությունները** – մատերում և հարբերանային շրջանում թմրածություն և ծակծկոց, հիպերռեակտիվ ռեֆլեքսներ, մկանային սպազմ, ջղաձգումներ և տետանիա: Նորածինների մոտ կարող է նկատվել քնկոտություն: Խրոնիկական հիպոկալցեմիան բերում է օստեոպորոզի ու կոտրվածքների:
2. **Ֆիզիկական քննությունը.**

●**Տրուսսոյի դրական ախտանիշ**՝ իշեմիայով ինդուկցված նախադաստակային սպազմ: Այն ի հայտ է գալիս ճնշաչափի մանժետով 2-3 րոպե տևողությամբ սիստոլիկ ճնշմանը հավասար մեծությամբ բազուկը սեղմելով (տե՛ս, նաև՝ էջ 26):

●**Խվոստեկի դրական ախտանիշ**՝ դիմային մկանների և կոպի մկանների միակողմանի կծկում: Ի հայտ է գալիս անմիջապես ականջից առաջ դիմանյարդի պերկուտոր գրգռումից (տե՛ս, նաև՝ էջ 26):

1. **ԷՍԳ փոփոխություններ** – ST ինտերվալի երկարացման հետևանքով QT սեգմենտի լայնացում, կարող է հանգեցնել փորոքային հաճախասրտության “torsades des pointes” ձևով («թրթռոց-շողացում», «իլիկանման ռիթմ»):
2. **Անամնեզը և ռիսկի գործոնները.**

●Իոնիզացված կալցիումի քանակի նվազում – ալկալոզ, ցիտրատային արյան մեծ քանակների փոխներարկում, հեմոդիլյուցիա:

●Կալցիումի արտահանման ուժեղացում – դիտվում է որոշ միզամուղների կիրառումից:

●Աղիքային աբսորբցիայի նվազում – սննդով անբավարար ընդունում, վիտամին “D”-ի մետաբոլիզմի խանգարում, խրոնիկական լուծ, գաստրէկտոմիա:

●Հիպոպարաթիրոիդիզմ:

●Հիպերֆոսֆատեմիա – երիկամային անբավարարության դեպքում:

●Հիպոմագնեմիա:

●Սուր պանկրեատիտ:

●Խրոնիկական ալկոհոլիզմ:

***Ախտորոշիչ թեստերը***

1. **Ընդհանուր կալցիումի քանակն արյան մեջ** պակաս է 2,2մմոլ/լ-ից: Պետք է միաժամանակ ստուգել նաև ալբումինի մակարդակը: Ալբումինի քանակի յուրաքանչյուր 10գ/լ-ով նվազումը բերում է ընդհանուր կալցիումի քանակի մոտավորապես 10%-ով իջեցման:
2. **Շիճուկի իոնիզացված կալցիումը** պակաս է 1,1մմոլ/լ-ից:
3. **Պարաթիրեոիդ հորմոնի** քանակի խախտում: Նորմայում վերջինիս քանակը 150-350պգ/մլ է:
4. **Մագնեզիումի և ֆոսֆորի** **կոնցենտրացիան** որոշում են հիպոկալցեմիայի պատճառը պարզելու համար:

***Համալիր բուժումը***

1. **Հիմնական հիվանդության բուժումը**:
2. **Կալցիումի պակասի լրացում** – էնտերալ կամ պարէնտերալ ճանապարհով:
3. **Մագնեզիումի դեֆիցիտի դեպքում վերջինիս պակասի լրացում**:
4. **Բուժում «D» վիտամինով**:
5. **Ալյումինի հիդրօքսիդով անտացիդներ կամ կալցիումի ացետատ** – ֆոսֆորի քանակի նվազեցման նպատակով (ֆոսֆորը և կալցիումը օրգանիզմում գտնվում են ռեցիպրոկային հարաբերության մեջ՝ մեկի քանակի ավելացումը բերում է մյուսի քանակի նվազմանը և հակառակը):
6. **Սննդով կալցիումի քանակի ավելացում** – մեծահասակների համար օրական 1000-1500մգ (կալցիումով հարուստ են հետևյալ սննդամթերքները՝ պանիր, կաթ, սերուցք, մածուն, սոյայի ալյուր, վարսակ, պաղպաղակ, ծովամթերք, բրազիլական ընկույզ, բրոկոլի կաղամբ, մանանեխ, սպանախ):
7. **Կալցիումի սննդային հավելումներ –** օրինակ՝ կալցիումի կարբոնատ:

***Ախտորոշումը և բուժումը***

**Վիճակի փոփոխություն** - տետանուսի և փայտացման ռիսկ:

**Ցանկալի արդյունքը –** բացակայում են հիպոկալցեմիայի նշանները, կալցիումի քանակը շիճուկում բնականոն սահմաններում է:

**Սրտի րոպեական ծավալի իջեցում** – հիպոկալցեմիայի հետևանքով կարող է զարգանալ սրտի կծկողականության կամ հաղորդչականության խանգարում, իսկ կալցիումով բուժման ընթացքում՝ դիգիտալիսային ինտոքսիկացիա:

**Ցանկալի արդյունքը** – ադեկվատ րոպեական ծավալ (ԿԵՃ ≤6մմ ս.ս., ԶՃ-ը բնականոն է տվյալ հիվանդի համար, ՍԶԹ 60-100/րոպե, բացակայում են սրտային անբավարարության նշանները, ԹԶՃ 20-30/8-15մմ ս.ս.):

**Ոչ արդյունավետ շնչառություն** – ծանր հիպոկալցեմիայից կարող է զարգանալ լարինգոսպազմ:

**Ցանկալի արդյունքը** – շնչառության ձևը, ռիթմը, խորությունը բնականոն են տվյալ հիվանդի համար, հաճախությունը՝ 12-20/րոպե, բացակայում են լարինգեալ ստրիդորի նշանները:

**Հիպերկալցեմիա**

Արյան շիճուկում կալցիումի քանակի նորմայից բարձր քանակ: Առավել հաճախ հանդիպող պատճառներից են առաջնային հիպերալդոստերոնիզմը և չարորակ նորագոյացությունները:

***Հիպերկալցեմիայի ախտորոշումը***

1. **Կլինիկական արտահայտությունները** – քնկոտություն, ախորժակի բացակայություն, սրտխառնոց, փսխում, պոլիուրիա, քոր, ցավ ոսկրերում, կոտրվածքներ, ցավ գոտկատեղում (երիկամներում կալցիումի աղերի կուտակման հետևանքով), դեպրեսիա, գիտակցության խառնաշփոթ, պարէսթեզիաներ, անձի փոփոխություն, ստուպոր, կոմա:
2. **ԷՍԳ փոփոխություններ** – ST սեգմենտի և QT ինտերվալի կարճացում: Երբեմն PR ինտերվալը երկարում է: Ծանր հիպերկալցեմիայի դեպքում՝ փորոքային առիթմիաներ, դիգիտալիսային ինտոքսիկացիայի վտանգ:
3. **Անամնեզը և ռիսկի գործոնները**.

●Կալցիումի չափից ավելի ներմուծում, օրինակ՝ սիրտ-թոքային վերակենդանցման դեպքում կալցիումի պրեպարատների մեծ քանակների ներարկում:

●Աղիքային աբսորբցիայի ուժեղացում՝ «A» և «D» վիտամինների գերդոզավորում, հիպերպարաթիրեոիդիզմ:

●Ոսկրերից կալցիումի ելքի ավելացում – հիպերպարաթիրեոիդիզմ, չարորակ ուռուցքներ, երկարատև անշարժացում, Պեջետի հիվանդություն:

●Մեզով արտազատման նվազում – երիկամային անբավարարություն, թիազիդային միզամուղների ընդունում:

●Իոնիզացված կալցիումի ավելացում – ացիդոզի դեպքում:

***Ախտորոշիչ թեստերը***

1. **Ընդհանուր կալցիումի քանակի ավելացում**:
2. **Իոնիզացված կալցիումի քանակի ավելացում** 1,4մմոլ/լ-ից:
3. **Հարվահանագեղձի հորմոնի քանակի ավելացում**:
4. **Ռենտգենոգրաֆիա** – օստեոպորոզ, երիկամային կալցիֆիկատներ:

***Համալիր բուժումը***

Ոչ արտահայտված հիպերկալցեմիան (առանց կլինիկական էական նշանների) բուժում չի պահանջում:

1. **Հիմնական հիվանդության բուժում**:
2. **Ֆիզիոլոգիական լուծույթի** (NaCl 0,9%) ն/ե արագ ներարկում՝ երիկամներով կալցիումի դուրսբերման համար: Միաժամանակ՝ ֆուրոսեմիդի ներմուծում հեղուկային գերծանրաբեռնումից խուսափելու և կալցիումի լրացուցիչ էքսկրեցիայի նպատակով:
3. **Սակավ կալցիում պարունակող դիետա, կորտիզոն**:
4. **Կալցիտոնին**:
5. **Ֆոսֆատային պրեպարատներ**:

***Բուժքույրական ախտորոշումը: Բուժքրոջ գործողությունները***

1. Հետևեք հիվանդի ընդհանուր վիճակին, նյարդաբանական ստատուսին:
2. Վստահեցրեք հիվանդին և հարազատներին, որ գիտակցության և վարքի փոփոխությունները ժամանակավոր են և բուժմանը զուգընթաց կվերանան:
3. Հիվանդի համար անվտանգության ապահովում, մահճակալի կողքի արգելափակոցների բարձրացում, մահճակալի արգելակների ֆիքսում:
4. ԷՍԳ մոնիտորիգ:
5. Արյան շիճուկում էլեկտրոլիտների քանակի հսկողություն:
6. Հակացուցումների բացակայության դեպքում՝ խրախուսեք հիվանդի ակտիվությունը:
7. Հեղուկային հաշվեկշռի ժամական հաշվարկ և գրանցում:
8. Ազոտային նյութերի քանակի ստուգում:
9. Ցածր կալցիումական դիետայի կիրառում:
10. Խուսափեք կալցիում պարունակող դեղամիջոցների ներմուծումից:
11. Հետևեք երիկամների ֆունկցիային, խորհուրդ տվեք օգտագործել մեզը թթվային դարձնող սննդամթերք, քանի որ թթվային միջավայրում քարերի առաջացումը դժվարանում է:
12. Կենսացուցանիշների մոնիտորինգ, հատկապես սրտի կծկողականության ու հաղորդչականության հսկողություն:

**ԳԼՈՒԽ 10. ՖՈՍՖՈՐԻ ՀԱՎԱՍԱՐԱԿՇՌՈՒԹՅԱՆ ԽԱՆԳԱՐՈՒՄՆԵՐԸ**

Ֆոսֆատի քանակն արյան շիճուկում նորմայում՝ 1,0-1,4մմոլ/լ: Երեխաների մոտ գրեթե կրկնակի ավել է:

**Հիպոֆոսֆատեմիա**

***Հիպոֆոսֆատեմիայի ախտորոշումը***

1. **Կլինիկական արտահայտությունները**.

●Սուր - գիտակցության խառնաշփոթ, ցնցումներ, կոմա, ստենոկարդիկ ցավ կրծքավանդակում, մկանային ցավեր, բարձր զգայնություն վարակի հանդեպ (ԱԵՖ-ի ակտիվության նվազման հետևանքով լեյկոցիտների ֆունկցիայի ընկճում), մատերի ծայրերի և առնանդամի թլիպի թմրածություն և ծակծկոց, շարժումների դիսկոորդինացիա:

●Խրոնիկական – հիշողության վատացում, քնկոտություն, ոսկրային ցավեր:

1. **Ֆիզիկական քննություններ.**

●Սուր – կմաղքային և շնչական մկաների ուժի իջեցում, հիպօքսեմիա և հաճախաշնչություն, շնչառական ալկալոզ:

●Խրոնիկական – թրոմբոցիտների դիսֆունկցիա՝ արյունահոսություն, հեմատոմա: Քնկոտություն, թուլություն, հոդերի կարկամություն, արթրալգիա, օստեոմալյացիա, ցիանոզ:

1. **Հեմոդինամիկ ցուցանիշները** – ֆոսֆորի նշանակալի իջեցման դեպքում՝ սրտամկանի կծկողականության վատացում (ԹՄՆՃ բարձրացում, ՍՐԾ և ԶՃ իջեցում, թույլ ռեակցիա անոթասեղմիչ դեղամիջոցներին):
2. **Անամնեզը և ռիսկի գործոնները**.

●Ածխաջրերով հարուստ դիետա, բուժում անդրոգեններով:

●Ֆոսֆորի օգտագործման ավելացում – վերքերի լավացման շրջանում, լրիվ պարէնտերալ սնուցում – ֆոսֆորի մուտքի նվազում:

●Երիկամներով կորստի ավելացում – հիպոմագնեմիա, հիպոկալեմիա, հիպերպարաթիրեոզ, թիազիդային միզամուղների օգտագործում:

●Ֆոսֆոր-կապող անտացիդների օգտագործում (ալմագել), փսխում, լուծ, մալաբսորբցիայի համախտանիշ:

●Ալկոհոլիզմ, դիաբետիկ կետոացիդոզ, ծանր այրվածքներ:

***Ախտորոշիչ թեստերը***

Շիճուկային ֆոսֆորի քանակի նվազում, պարաթհորմոնի քանակի ավելացում, հիպոմագնեմիա, հիմնային ֆոսֆատազի ակտիվության բարձրացում, օստեոմալյացիա և ռախիտի նշաններ:

***Համալիր բուժումը***

Պատճառի հայտնաբերում և վերացում, ֆոսֆորով հարուստ սննդամթերքի օգտագործում (միս, ներքին օրգաններ, ձուկ, թռչնամիս, կաթնամթերք, ամբողջական հացահատիկ, սերմեր, ընդեղեն, ձու, ոլոռ և սիսեռ):

**Հիպերֆոսֆատեմիա**

***Հիպերֆոսֆատեմիայի ախտորոշումը***

1. **Կլինիկական արտահայտությունները** – ախորժակի բացակայություն, սրտխառնոց, փսխում, մկանային թուլություն, հիպերռեֆլեքսիա, տետանուս, տախիկարդիա:
2. **Ֆիզիկական քննություն** – տե՛ս, հիպոկալցեմիային վերաբերող բաժինը:
3. **ԷՍԳ փոփոխություններ** – տե՛ս, հիպոկալցեմիային վերաբերող բաժինը: Կալցիումի ֆոսֆատի կուտակումը սրտամկանում կարող է ռիթմի ու հաղորդչականության խանգարումների բերել:
4. **Անամնեզը և ռիսկի գործոնները**.

●Երիկամային սուր և խրոնիկական անբավարարություն:

●Ֆոսֆորի ընդունման ավելացում՝ սննդով, սննդային հավելումներով:

●Շնչական ացիդոզ և դիաբետիկ կետոացիդոզ:

●Բջիջների դեստրուկտիվ պրոցեսներ – նորագոյացություններ, մկանների քայքայում:

●Երիկամներով հեռացման նվազում – հիպոպարաթիրեոզ, հիպովոլեմիա:

***Ախտորոշիչ թեստերը***

Պլազմայի ֆոսֆորի քանակի բարձրացում (սխալ նմուշառության և հեմոլիզի պատճառով կարող է կեղծ հիպերֆոսֆատեմիա գրանցվել), կալցիումի քանակի որոշում, ռենտգենոլոգիական հետազոտություն, պարաթհորմոնի քանակի որոշում, միզանյութի և կրեատինինի որոշում:

***Համալիր բուժումը***

Հիմնական պատճառի հայտնաբերում և վերացում, ալյումինային, մագնեզիումային կամ կալցիումային գելերի ու անտացիդների ներմուծում, ֆոսֆորով հարուստ սննդամթերքի բացառում, դիալիզ՝ ծանր հիպերֆոսֆատեմիայի դեպքում:

**ԳԼՈՒԽ 11. ՄԱԳՆԵԶԻՈՒՄԻ ՀԱՎԱՍԱՐԱԿՇՌՈՒԹՅԱՆ ԽԱՆԳԱՐՈՒՄՆԵՐԸ**

Մագնեզիումի քանակն արյան շիճուկում նորմայում՝ 0,8-1,2մմոլ/լ:

**Հիպոմագնեմիա**

***Հիպոմագնեմիայի ախտորոշումը***

1. **Կլինիկական արտահայտությունները** – ապաթիա, ոտքերի մկանների ջղաձգումներ, անքնություն, տրամադրության անկում, պատրանքներ, գիտակցության խառնաշփոթ, ախորժակի բացակայություն, սրտխառնոց, փսխում, պարէսթեզիաներ:
2. **Ֆիզիկական քննություն** – ռեֆլեքսների բարձրացում, տրեմոր (դող), ողջ մարմնի ջղաձգումներ (կոնվուլսիվ ցնցումներ), տետանիա, Խվոստեկի և Տրուսսոյի դրական ախտանիշներ (տե՛ս, էջ 26), հաճախասրտություն, հիպերտենզիա:
3. **Հեմոդինամիկ ցուցանիշները** – տե՛ս, հիպոկալցեմիայի բաժինը:
4. **Անամնեզը և ռիսկի գործոնները**.

●Խրոնիկական ալկոհոլիզմ:

●Մալաբսորբցիայի համախտանիշ՝ քաղցկեղ, կոլիտ, պանկրեասի թերֆունկցիա, ստամոքսի կամ աղիքների մասնահատում:

●Լուծ, փսխում, ստամոքսի երկարատև դրենավորում:

●Լրիվ պարէնտերալ սնուցում:

●Դիաբետիկ կետոացիդոզ, վատ հսկվող շաքարային դիաբետ:

●Երիկամային էքսկրեցիան ուժեղացնող պրեպարատներ՝ կանթային միզամուղներ, ամֆոտերիցին, գենտամիցին, դիգոքսին:

●Սպիտակուցային քաղց:

***Ախտորոշիչ թեստերը***

1. **Մագնեզիումի քանակը պլազմայում** ցածր է 0,8մմոլ/լ-ից: Ի դեպ, պլազմայում մագնեզիումի նորմալ մակարդակը չի բացառում նրա ներբջջային դեֆիցիտը:
2. **Իոնիզացված մագնեզիումի քանակը պլազմայում –** լավագույն թեստն է, քանի որ այն հավասար է ներ- և արտաբջջային տարածություներում:
3. **Մագնեզիումի քանակը մեզի մեջ –** թույլ է տալիս հայտնաբերել հիպոմագնեմիայի երիկամային պատճառները:
4. **Ալբումինի կոնցենտրացիան պլազմայում –** հիպոալբումինեմիան ուղեկցվում է հիպոմագնեմիայով:
5. **Կալիումի կոնցենտրացիան պլազմայում –** որոշ ախտահարումների դեպքում հիպոմագնեմիայի առկայության պայմաններում բավականին դժվար է լինում հիպոկալեմիայի շտկումը:
6. **Կալցիումի կոնցենտրացիան պլազմայում** – պարաթհորմոնի ակտիվության նվազման հետևանքով հիպոմագնեմիան կարող է առաջ բերել հիպոկալցեմիա:
7. **ԷՍԳ հետազոտություն** – կարող է արտացոլել ինչպես մագնեզիումի, այնպես էլ կալիումի և կալցիումի դեֆիցիտը (տախիառիթմիաներ, PR և QT ինտերվալների երկարացում, QRS կոմպլեքսի լայնացում, ST սեգմենտի դեպրեսիա, T-ատամիկի հարթեցում): Հաճախակի են հիպոմագնեմիայով պայմանավորված առիթմիաները՝ փորոքային էկտոպիաներ, նախասրտերի շողացում, հաճախասրտություն “torsades de pointes” ձևով:

***Համալիր բուժումը***

Հիմնական պատճառի հայտնաբերումը և վերացումը (օրինակ՝ լրիվ պարէնտերալ սնուցման դեպքում մագնեզիումի ադեկվատ համալրումը), ծանր կամ սիմպտոմատիկ հիպոմագնեմիայի դեպքում մագնեզիումի սուլֆատի (MgSO4) ն/ե ներմուծումը, խրոնիկական հիպոմագնեմիայի դեպքում մագնեզիումային պրեպարատների բերանով ընդունումը, մագնեզիումով հարուստ սննդամթերքի (կանաչեղեն, բույսերի տերևներ, միս և ծովամթերք, ընդեղեն և սերմեր, հացահատիկային թեփ, սոյայի ալյուր, լոբազգիներ, բանան, նարինջ, գրեյպֆրուտ, շոկոլադ, կոկոս, պտուղների օշարակ) օգտագործումը:

**Հիպերմագնեմիա**

Արյան պլազմայում մագնեզիումի քանակը 1,2մմոլ/լ-ից ավելին է:

***Հիպերմագնեմիայի ախտորոշումը***

1. **Կլինիկական արտահայտությունները** – սրտխառնոց, փսխում, մաշկի կարմրություն (առլեցումներ), քրտնարտադրություն, ջերմության զգացողություն, հոգեկան խանգարումներ, քնկոտություն, կոմա, մկանային թուլություն կամ պարալիզ: Մագնեզիումի 4,5-5,0մմոլ/լ կոնցենտրացիայի դեպքում վրա է հասնում շնչական մկանների կաթված:
2. **Ֆիզիկական քննություններ** – հիպոտենզիա, բրադիկարդիա, խորանիստ ջլային ռեֆլեքսների իջեցում: Մագնեզիումի 4մմոլ/լ քանակի դեպքում վերանում է ծնկային ռեֆլեքսը:
3. **Հեմոդինամիկ ցուցանիշները** – ծայրամասային վազոդիլատացիայի հետևանքով հիպոտենզիայի զարգացում:
4. **Անամնեզը և ռիսկի գործոնները**.

●Կալցիումի էքսկրեցիայի նվազում՝ երիկամային կամ մակերիկամային անբավարարություն:

●Մագնեզիումի ընդունման ավելացում՝ մագնեզիում պարունակող դեղամիջոցների չափից ավելի ընդունում – մագնեզիում պարունակող անտացիդներ, լուծողականներ, հիպոմագնեմիայի կամ հղիների հիպերտենզիայի բուժման դեպքում մագնեզիումի գերդոզավորում:

***Ախտորոշիչ թեստերը***

1. **Արյան պլազմայում մագնեզիումի քանակը** բարձր է 1,2մմոլ/լ-ից:
2. **ԷՍԳ** – QT ինտերվալի երկարացում և նախասիրտ-փորոքային պաշարում՝ կարող են դիտվել ծանր հիպերմագնեմիայի դեպքում (6մմոլ/լ-ից ավելին):

***Համալիր բուժումը***

1. **Պատճառի վերացումը –** մագնեզիում պարունակող սննդամթերքի և դեղամիջոցների (մաալոքս, միլանտա, գավիսկոն, մագնեզիումի սուլֆատ) չափավորումը կամ դադարեցումը, հատկապես երիկամային ախտահարումների դեպքում:
2. **Միզամուղներ և NaCl-ի 0,45% լուծույթ**:
3. **Կալցիումի գլյոկոնատ 10% 10մլ ն/ե**, որպես մագնեզիումի նյարդամկանային ազդեցության անտագոնիստ:
4. **Դիալիզ մագնեզիում չպարունակող դիալիզատով,** երիկամների ծանր ախտահարումներով հիվանդների մոտ:

**ԳԼՈՒԽ 12. ԹԹՎԱ-ՀԻՄՆԱՅԻՆ ՀԱՎԱՍԱՐԱԿՇՌՈՒԹՅՈՒՆ**

Բջիջներում նյութափոխանակության բնականոն ընթացքի համար օրգանիզմում թթուների և հիմքերի միջև մշտական հավասարակշռություն է պահպանվում: Զարկերակային արյան pH-ը ջրածնի իոնների (H+) կոնցենտրացիային հակադարձ մեծություն է (այսինքն՝ որքան բարձր է կոնցենտրացիան և լուծույթը թթվային է, այնքան pH-ը ցածր է, իսկ որքան ցածր է խտությունը և լուծույթն ավելի հիմնային է, այնքան pH-ը բարձր է): pH-ի մեծությունը տատանվում է 0-14 տիրույթում: pH-ն արտացոլում է թոքերի միջոցով կարգավորվող ածխածնի երկօքսիդի (CO2) և երիկամների միջոցով կարգավորվող բիկարբոնատ իոնի (HCO3-) միջև գոյություն ունեցող հավասարակշռությունը: CO2-ը լուծվում է ջրում ածխաթթվի (H2CO3) առաջացմամբ, որը օրգանիզմի թթվա-հիմնային հավասարակշռության մեջ թթվայնությունն ապահովող հանգուցային բաղադրիչն է: Քանի որ ածխաթթվի քանակը գործնականում անհնարին է հաշվել, և ածխաթթուն ու ածխաթթու գազը գտնվում են հավասարակշռության մեջ, ուստի թթու բաղադրիչն արտահայտվում է որպես CO2, այլ ոչ H2CO3: Հիշենք, որ ածխաթթուն խիստ անկայում միացություն է, այն արյան մեջ դիսոցված վիճակում է գտնվում՝ առաջացնելով H+ և HCO3- իոններ:

Նորմալ պայմաններում թթվա-հիմնային հավասարկշռությունը (ԹՀՀ) 1:20 է, այսինքն՝ մեկ մաս CO2-ին (պոտենցիալ H2CO3-ը) բաժին է ընկնում 20 մաս HCO3-: **[**Այդ պարագայում pH=7,40: Զարկերակային արյան բնականոն pH-ը տատանվում է 7,35-7,45 միջակայքում:**]** Եթե հավասարակշռությունը խախտվում է, առաջանում է pH-ի փոփոխություն. թթվի խտության բարձրացման կամ հիմքերի խտության իջեցման դեպքում pH-ն իջնում է 7,40-ից և զարգանում է ացիդոզ; եթե ավելանում է հիմքերի կոնցենտրացիան և նվազում թթուներինը, ապա pH-ը 7,40-ից բարձրանում ու զարգանում է ալկալոզ: Օրգանիզմում թթվա-հիմնային հավասարակշռության բնականոն սահմաններում պահպանման համար գոյություն ունեն մի շարք մեխանիզմներ, որոնք անչափ զգայուն են pH-ի նույնիսկ չնչին տեղաշարժերի հանդեպ:

**Բուֆերներ**

Բուֆեր՝ անգլերեն «buffer» բառից, որ նշանակում է մեղմիչ (հարվածը, ազդեցությունը թուլացնող միջանկյալ օղակ): Սրանք առկա են օրգանիզմի բոլոր հեղուկներում և pH-ի փոփոխության դեպքում շատ արագ գործարկվում են (ընդամենը 1 վայրկյանի ընթացքում): Դրանք կապվում են թթուների կամ հիմքերի ավելցուկի հետ և առաջացնում pH-ի մեծության վրա չազդող միացություններ: Նշենք, սակայն, դրանց արդյունավետությունը սահմանափակ է:

1. **Բիկարբոնատային բուֆեր** – կարևորագույնն է բուֆերներից, արտադրվում է երիկամներում և հեշտացնում է H+-երի հեռացումն օրգանիզմից:
2. **Ֆոսֆատային բուֆեր** – հեշտացնում է H+-երի հեռացումը երիկամի խողովակիկներում:
3. **Ամոնիում (NH4+)** – թթուների ավելցուկի դեպքում երիկամի խողովակիկների բջիջներում արտադրվող ամոնիակը (NH3) կապվում է H+-ի հետ, առաջացնելով ամոնիումի իոն:
4. **Սպիտակուցային բուֆերը –** առկա է բջիջներում, արյան ձևավոր տարրերում, պլազմայում: Ամենակարևոր սպիտակուցային բուֆերը **հեմոգլոբինն** է:

***Շնչական համակարգը***

Ջրածնի իոններն ուղղակի ազդեցություն ունեն գլխուղեղի շնչական կենտրոնի վրա: Ացիդեմիան (թթվարյունությունը) ալվեոլյար օդափոխությունը նորմայի հետ համեմատած 4-5 անգամով ավելացնում է, այն դեպքում, երբ ալկալեմիան (հիմնարյունությունը) նվազեցնում է այն նորմայի 50-75%-ով: Փոփոխությունները տեղի են ունենում արագ, 1-2 րոպեի ընթացքում: Այդ ժամանակահատվածում թոքերը արագացնում կամ կասեցնում են ածխաթթու գազի հեռացումն օրգանիզմից (ուղղակի համեմատական է զարկերակային արյան pH-ին): Չնայած այն հանգամանքին, որ առողջ թոքերը չեն կարող ամբողջովին շտկել թթվա-հիմնային դիսբալանսը, այնուհանդերձ ռեսպիրատոր համակարգի արդյունավետությունը 50-70%-ի է հասնում:

***Երիկամների արտազատիչ համակարգը***

Երիկամները կարգավորում են թթվա-հիմնային հավասարակշռությունը՝ օրգանիզմի հեղուկներում ավելացնելով կամ պակասեցնելով HCO3--ի կոնցենտրացիան: Դա իրականանում է շնորհիվ մի շարք բարդ ռեակցիաների, որոնցից են՝ H+ իոնների, HCO3--ի և Na+-ի սեկրեցիան, ռեաբսորբցիան և պահումը, ամոնիակի սինթեզը և հեռացումը մեզով: H+ իոնների սեկրեցիան կարգավորվում է արտաբջջային հեղուկում CO2-ի քանակով. որքան բարձր է ածխաթթու գազի կոնցենտրացիան, այնքան ինտենսիվ է ջրածնի իոնների էքսկրեցիան, որն արտահայտվում է մեզի թթվային ռեակցիայով: Երբ H+-իոններն են արտազատվում, ապա երիկամներում HCO3- է առաջանում, ինչը նպաստում է օրգանիզմում թթու/հիմք փոխհարաբերությունը 1:20 մակարդակի վրա պահելուն: Երբ արտաբջջային հեղուկը հիմնային ռեակցիա է ունենում, երիկամները պահում են H+-ը և հեռացնում HCO3--ը, այդ դեպքում մեզը հիմնային է դառնում: Թեպետ pH-ի փոփոխություններին «երիկամային պատասխանը» դանդաղ է ընթանում (մի քանի ժամից մի քանի օր), սակայն, առողջ երիկամներն ի վիճակի են թթվա-հիմնային խախտված հավասարակշռությունը մոտեցնել նորմալ մակարդակին, այսինքն՝ արդյունավետությունը գրեթե 100% է:

**Արյան գազերը**

Թթվա-հիմնային հավասարակշռության գնահատման լավագույն մեթոդը զարկերակային արյան գազերի քննությունն է:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Արյան գազային ցուցանիշների մեծությունները** | | | | |
|  | **Զարկերակային արյուն** | | **Երակային արյուն** | |
| **Ցուցանիշը** | **Բնականոն մեծությունը** | **Ցուցանիշի տիրույթը** | **Ցուցանիշը** | **Ցուցանիշի տիրույթը** |
| pH | 7,40 | 7,35-7,45 | pH | 7,33-7,43 |
| PaCO2 | 40մմ ս.ս. | 35-45մմ ս.ս. | PvCO2 | 41-51մմ ս.ս. |
| PaO2 | 95մմ ս.ս. | 80-95մմ ս.ս. | PvO2 | 35-49մմ ս.ս. |
| SaO2 | 95-99% |  | SvO2 | 70-75% |
| BE | ±2 |  |  |  |
| HCO3- | 24մԷկվ/լ | 22-26մԷկվ/լ | HCO3- | 24-28մԷկվ/լ |
| ***Ն Շ ՈՒ Մ****. Թեպետ արյան պլազմայի բիկարբոնատը բուֆեր է հանդիսանում, սովորաբար այն արտահայտվում է որպես CO2-ի պարունակություն կամ որպես ընդհանուր CO2, այլ ոչ որպես պլազմայի HCO3-: HCO3--ի կոնցենտրացիան զարկերակաին արյան գազերից (ԶԱԳ) առանձին է որոշվում և թթվա-հիմնային հավասարակշռության հիմնական չափանիշն է հանդիսանում: (HCO3- -ը հաշվվում է ելնելով pH-ի և PaCO2-ի մեծություններից): PaCO2 – ածխաթթու գազի պարցիալ ճնշումը զարկերակային արյան մեջ, PaO2 – թթվածնի պարցիալ ճնշումը զարկերակային արյան մեջ, HCO3- - բիկարբոնատ իոնը: BE – հիմնային նյութերի ավելցուկը կամ դեֆիցիտը, որոշ դեպքերում բնականոն է համարվում ±3 կամ ±5 մեծությունը: Երակային արյան ցուցանիշները ներկայացված են համեմատության համար:* | | | | |

**Զարկերակային արյան գազերի քննությունը**

1. **pH** – ջրածնի իոների կոնցենտրացիայի որոշումն է: Այն կարող է լինել նորմալ՝ 7,40; թթվային (<7,40) կամ հիմնային (>7,40): Քանի որ օրգանիզմի կոմպենսատոր մեխանիզմները կարող են նորմալացնել pH-ը, ապա վերջինիս բնականոնին մոտ մակարդակի վրա լինելը ոչ միշտ է բացառում թթվա-հիմային հավասարակշռության խանգարումների առկայությունը: *Եվս մեկ անգամ նշենք, որ կլինիկական նշանակություն ունի զարկերականի արյան pH-ի բնականոն տիրույթը՝ 7,35-7,45, և այս դեպքում 7,35-ից ցածրը համարվում է թթվային, իսկ 7,45-ից բարձրը՝ հիմնային միջավայր:*
2. **PaCO2** - ածխաթթու գազի պարցիալ ճնշումը զարկերակային արյան մեջ: Դա թթվա-հիմնային հավասարակշռության կարգավորման շնչական բաղադրիչն է: Նրա մեծությունը կախված է շնչառության խորությունից և հաճախությունից: Հիպերկապնիան (PaCO2 > 45մմ ս.ս.) հետևանք է ալվեոլյար հիպովենտիլյացիայի և շնչական ացիդոզի: Հիպերվենտիլյացիան հանգեցնում է ցուցանիշի 35մմ ս.ս.-ից նվազման և շնչական ալկալոզի: PaCO2-ի պաթոլոգիական մեծությունների դեպքում կարևոր է pH-ի և HCO3--ի որոշումը, պարզելու համար, արդո՞ք PaCO2-ի փոփոխությունը առաջնային թոքային ախտահարման հետ է կապված, թե՞ պատասխան կոմպենսատոր ռեակցիա է թթվա-հիմնային վիճակի (ԹՀՎ) խախտմանը:
3. **PaO2** – թթվածնի պարցիալ ճնշումը զարկերակային արյան մեջ: Եթե այն նորմայի սահմաններում է, ապա առաջնահերթ դեր չի կատարում ԹՀՎ-ի կարգավորման մեջ: Հիպօքսեմիան (PaO2<60մմ ս.ս.) բերում է անաէրոբ մետաբոլիզմի ակտիվացման, ինչն ավելացնում է կաթնաթթվի արտադրությունը և հանգեցնում մետաբոլիկ ացիդոզի: Տարեցների մոտ PaO2-ի ցածր մակարդակը պաթոլոգիա չի համարվում: Հիպօքսեմիան նաև կարող է առաջ բերել հիպերվենտիլյացիա և շնչական ալկալոզ:
4. **SaO2** – հեմոգլոբինի հագեցվածությունը (սատուրացիան) թթվածնով: Այդ մեծությունը կախված է մարմնի ջերմաստիճանից, pH-ից, PaO2-ից: Երբ PaO2-ը 60մմ ս.ս.-ից նվազում է, նկատվում է սատուրացիայի զգալի անկում:
5. **BE** – հիմքերի ավելցուկ կամ դեֆիցիտ: Ներկայացնում է արյան բուֆերները (հեմոգլոբին և բիկարբոնատ) ընդհանուր գծերով: Անոմալ բարձր թվերը բնորոշ են ալկալոզին, ցածրը՝ ացիդոզին:
6. **HCO3-** - պլազմայի բիկարբոնատը՝ ԹՀՎ-ի կարգավորման երիկամային գլխավոր բաղադրիչն է: Վերջինիս իջեցումը 22մԷկվ/լ-ից բնորոշ է մետաբոլիկ ացիդոզին, 26մԷկվ/լ-ից բարձրացումը՝ մետաբոլիկ ալկալոզին:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Զարկերակային արյան գազերը ԹՀՎ-ի խանգարումների դեպքում** | | | | | | |
|  | **Ա լ կ ա լ ո զ** | | | **Ա ց ի դ ո զ** | | |
|  | **PaCO2** | **pH** | **HCO3-** | **PaCO2** | **pH** | **HCO3-** |
| **Հասարակ** |  |  |  |  |  |  |
| Շ ն չ ա կ ա ն | 25 | 7,60 | 24 | 50 | 7,15 | 25 |
| Մ ե տ ա բ ո լ ի կ | 44 | 7,54 | 36 | 38 | 7,20 | 15 |
| **Կոմպենսացված** |  |  |  |  |  |  |
| Շ ն չ ա կ ա ն | 25 | 7,54 | 21 | 66 | 7,37 | 34 |
| Մ ե տ ա բ ո լ ի կ | 50 | 7,42 | 31 | 23 | 7,28 | 9 |
| **Խառը տիպի** | 40 | 7,56 | 38 | 50 | 7,20 | 20 |
| ***Ն Շ ՈՒ Մ.***  *Շնչական սուր խանգարումների դեպքում pH-ի փոփոխությունները երիկամային կոմպենսացիայի հապաղման պատճառով ավելի արտահայտված են, քան մետաբոլիկ խանգարումների դեպքում:* | | | | | | |

**Զարկերակային արյան գազերի քննության արդյունքների մեկնաբանությունը** *(ըստ փուլերի)*

1. Որոշեք, նորմալ է արդյո՞ք pH-ը: Եթե կան շեղումներ 7,40-ից, ապա որքանո՞վ և ո՞ր ուղղությամբ են դրանք: Պարզեք, այդ շեղումները բնականոն սահմաններու՞մ են (7,35-7,45), թե՞ կրիտիկական (<7,20 և >7,55):
2. Ստուգեք PaCO2-ը և դրա շեղումը 40մմ ս.ս.-ից՝ որքանով և որ ուղղությամբ է: Համապատասխանում է արդյո՞ք PaCO2-ի փոփոխության ուղղությունը pH-ի փոփոխության ուղղությանը: Այդ ցուցանիշների փոփոխությունները պետք է հակադիր ուղղված լինեն: Եթե PaCO2-ը բարձրանում է, pH-ը պետք է իջնի (ացիդոզ) և եթե PaCO2-ը նվազում է, pH-ը պետք է բարձրանա (ալկալոզ):
3. Որոշեք HCO3--ի պարունակությունը, եթե մեծությունը տարբեր է 24մԷկվ/լ-ից, ապա որոշեք, թե որքանով և որ ուղղությամբ է այդ շեղումը: Համապատասխանու՞մ է այդ փոփոխությունը pH-ի փոփոխությանը: Այդ ցուցանիշների փոփոխությունները պետք է միակողմ ուղղվածություն ունենան: Օրինակ՝ եթե HCO3--ը նվազում է, ապա pH-ը պետք է իջնի (ացիդոզ) և եթե HCO3--ը ավելանում է, pH-ը պետք է բարձրանա (ալկալոզ):
4. Եթե PaCO2-ի և HCO3--ի ցուցանիշները պաթոլոգիայի մասին են վկայում, ապա դրանցից որի՞ մեծությունն է առավել համապատասխանում pH-ին: Օրինակ՝ եթե pH-ը վկայում է ացիդոզի մասին, ցուցանիշներից ո՞ր մեկն է արտացոլում ացիդոզը (PaCO2-ի բարձրացում կամ HCO3--ի նվազում): pH-ին առավել համապատասխանող և նորմայից առավել շեղված ցուցանիշն էլ պատասխանատու է pH-ի փոփոխության համար: Եթե և՛ HCO3--ը, և՛ PaCO2-ը շեղված են նորմայից, ապա հնարավոր է, որ առկա են խառը մետաբոլիկ և շնչական խանգարումներ կամ կոմպենսատոր տեղաշարժեր:
5. Որոշեք PaO2-ը և SaO2-ը: Այդ ցուցանիշները կարող են նորմալ լինել, բարձրացած կամ իջած: PaO2-ի և SaO2-ի նվազումը հանգեցնում է լակտատ-ացիդոզի, ինչը նշանակում է, որ պետք է ներշնչվող գազային խառնուրդում ավելացնել թթվածնի պարունակությունը: Մյուս կողմից, PaO2-ի նորմայից բարձր մակարդակը նշանակում է, որ պետք է գազային խառնուրդում նվազեցնել թթվածնի պարունակությունը:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Թթվա-հիմնային վիճակի խանգարումների բնույթի արագ գնահատման թեստերը** | | | | | |
| **ԹՀՎ-ի խանգա-րումը** | **pH** | **PaCO2** | **HCO3-** | **Կլինիկական նշանները** | **Հիմնական պատճառները** |
| Սուր շնչական ացիդոզ | Իջած է | Բարձ-րացած է | Անփոփոխ է | Տախիկարդիա, տախիպնոէ, քրտնարտադրու-թյուն, գլխացավ, անհանգստություն, քնկոտություն, կոմա, ցիանոզ, առիթմիաներ, հիպոտենզիա | Սուր շնչական անբավարարություն, սիրտ-թոքային անբավարարություն, գերդոզավորում, կրծքավանդակի տրավմա, ասֆիք-սիա, ԿՆՀ տրավմա /ուռուցք, շնչական մկանների ախտահարում |
| Խրոնի-կական շնչական ացիդոզ (կոմպեն-սացված) | Իջած է | Բարձ-րացած է | Բարձ-րացած է\* | Դիսպնոէ կամ տախիպնոէ՝ CO2-ի մակարդակի բարձրացմամբ, ինչը գերա-զանցում է կոմպենսատոր հնարավորու-թյունները, ԿՆՀ-ի հարաճուն խանգարումներ՝ քնկոտություն, գիտակցության մթագնում, կոմա | ԹԽՕՀ\*\*, արտահայտված ճարպակալում (Պիկվիկի համախտանիշ), շնչուղիների երկրորդային վարակ |
| Սուր շնչական ալկալոզ | Բարձ-րացած է | Իջած է | Անփոփոխ է (իջեցում դիտվում է պրոցեսի երկարա-տևության և երիկամ-ների ադեկվատ ֆունկցիայի դեպքում) | Պարէսթեզիաներ, հատկապես մատերում, գլխապտույտ | Հիպերվենտիլյացիա, սալիցիլատային թունավորում, հիպ-օքսիա (թոքաբորբ, թոքի այտուց, ԹԶԹԷ\*\*\*), գրամ բա-ցասական սեպսիս, ԿՆՀ ախտահարում, թոքերի էլաստիկու-թյան անկում, ոչ ադեկվատ մեխանիկական վենտիլյացիա |
| Խրոնի-կական շնչական ալկալոզ | Բարձ-րացած է | Իջած է | Իջած է\* | Ախտանիշները բացակայում են | Երիկամային անբավարարություն, ԿՆՀ վնասում, հղիություն |
| Սուր մետաբոլիկ ացիդոզ | Իջած է | Իջած է\* | Իջած է | Տախիպնոէ, ինչը բերում է Կուսմաուլի շնչառության, հիպոտենզիա, խոնավ, սառը մաշկ, կոմա, առիթմիաներ | Շոկ, սրտի և շնչառության կանգ (լակտատի առաջացում), կետոացիդոզ (դիաբետ, քաղց, ալկոհոլիզմ), սուր երիկամային անբավարարու-թյուն, թթուների ընդունում (օրինակ՝ սալիցիլատներ), լուծ |
| Խրոնի-կական մետաբոլիկ ացիդոզ | Իջած է | Իջած է (բայց ոչ այնքան նը-շանակալի, որքան սուր մետաբոլիկ ացիդոզի դեպքում) | Իջած է | Թուլության, ախորժակի բացակայություն, տկարություն (կարող է վերա-գրվել խրոնիկա-կան հիվանդու-թյանը, ինչպես նաև ացիդոզին) | Խրոնիկական երիկամային անբավարարություն |
| Սուր մետաբոլիկ ալկալոզ | Բարձ-րացած է | Բարձ-րացած է\* (գրեթե  մինչև 60) | Բարձ-րացած է | Մկանային թուլություն և հիպերռեֆլեքսիա (պայմանավորված արտահայտված հիպոկալեմիա-յով), առիթմիաներ, անտարբերություն, գիտակցության խառնաշփոթ, ստուպոր | Հեղուկի ծավալի նվազում (քլորի նվազում)՝ փսխման հետևանքով, ստա-մոքսի մշտական դրենաժ, միզամուղ-ներ, պոստհիպեր-կապնիա, հիպերադ-րենոկորտիցիզմ (Կուշինգի սինդ-րոմ), ալդոստե-րոնիզմ, կալիումի ծանր կորուստներ, հիմնային լու-ծույթների չափից ավելի ընդունում |
| Խրոնի-կական մետաբոլիկ ալկալոզ | Բարձ-րացած է | Բարձ-րացած է\* | Բարձ-րացած է | Սովորաբար ախտանիշները բացակայում են | Կորուստներ ՍԱՀ\*\*\*\* վերին հատվածներից մշտական դրենաժի պատճառով, հիպերկապնիայի շտկում նատրիումի և կալիումի չկոմպենսացված կորուստների ֆոնի վրա |
| *\*Կոմպենսատոր ռեակցիա \*\*ԹԽՕՀ – թոքերի խրոնիկական օբստրուկտիվ հիվանդություն \*\*\*ԹԶԹԷ – թոքային զարկերակի թրոմբէմբոլիա \*\*\*\*ՍԱՀ – ստամոքս-աղիքային համակարգ* | | | | | |

**Խառը երակային արյան գազերը**

Այս ցուցանիշի վերաբերյալ հավաստի տվյալներ ունենալու համար նմուշառությունը պետք է կատարել թոքային զարկերակում տեղադրված կաթետրից, վերջինիս բացակայության դեպքում թույլատրելի է արյան նմուշը վերցնել վերին կամ ստորին սիներակից, սակայն, արդյունքերի մեկնաբանություններին անհրաժեշտ է վերապահումներով մոտենալ, քանի որ իրականում այդ արյունն իր բնույթով խառը երակային արյուն չէ: ***Պերիֆերիկ երակային արյան նմուշում գազերի քննության արդյունքների վրա հիմնվելով շնչական ֆունկցիայի մասին դատողություն անելը գրագետ մոտեցում չէ:***Խառը երակային արյան գազերի քննությունն արտացոլում է թթվա-հիմնային վիճակը հյուսվածքների մակարդակով և պատկերացում տալիս այնտեղ արյան շրջանառության և մետաբոլիզմի վերաբերյալ: Զարկերակային արյան գազերն արտացոլում են միայն շնչական ֆունկցիան:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Թթվա-հիմնային վիճակի խանգարումների շտկման հիմնական մեխանիզմները** | | | |
| **Խանգարումը** | **pH-ի փոփոխությունը** | **Կոմպենսատոր ռեակցիան\*** | **Կոմպենսացիայի արդյունքը** |
| **ՇՆՉԱԿԱՆ ԱՑԻԴՈԶ** | | | |
| **Ս ու ր** | ↓pH 0,08-ով ↑PaCO2-ի յուրաքանչյուր  10մմ ս.ս. | Հյուսվածքային բուֆերների (HCO3-) արագ ձերբազատում | ↑HCO3- 1մԷկվ/լ-ով ↑PaCO2-ի յուրաքանչյուր  10մմ ս.ս.՝ ելակետային մեծությունից հաշված |
| **Խ ր ո ն ի կ ա կ ա ն** | Կախված է երիկամային կոմպենսացիայի մակարդակից:  Հաճախ մոտ է նորմալ մեծությանը: | ↑ HCO3--ի երիկամային ռեաբսորբցիան: Կլինիկորեն հայտնաբերվում է 8 ժամ անց: Առավելա-գույն արդյունքը զարգանում է 3-5 օրից: | ↑HCO3- 3,5մԷկվ/լ-ով ↑PaCO2-ի յուրաքանչյուր  10մմ ս.ս. |
| **ՇՆՉԱԿԱՆ ԱԼԿԱԼՈԶ** | | | |
| **Ս ու ր** | ↑pH 0,08-ով ↓PaCO2-ի յուրաքանչյուր  10մմ ս.ս. | Հյուսվածքային բուֆերների արագ ձերբազատում | ↓HCO3- 2մԷկվ/լ-ով ↓PaCO2-ի յուրաքանչյուր  10մմ ս.ս. |
| **Խ ր ո ն ի կ ա կ ա ն** | pH-ը նորմալանում է երիկամների ադեկվատ ֆունկցիայի դեպքում | ↓HCO3--ի երիկամային ռեաբսորբցիան | Առավելագույն երիկամային կոմպենսացիա՝ ↓HCO3- 5մԷկվ/լ-ով ↓PaCO2-ի յուրաքանչյուր  10մմ ս.ս.: Առավելագույն արդյունքը զարգանում է 7-9 օրվա ընթացքում և կարող է բերել pH-ի նորմալացման: |
| **ՄԵՏԱԲՈԼԻԿ ԱՑԻԴՈԶ** | | | |
| **Ս ու ր** | ↓pH 0,15-ով ↓HCO3- -ի յուրաքանչյուր 10մԷկվ/լ-ին | Հիպերվենտիլյացիայի արագ զարգացում | ↓PaCO2 1,2մմ ս.ս.-ով ↓HCO3- -ի յուրաքանչյուր  1մԷկվ/լ-ին |
| **Խ ր ո ն ի կ ա կ ա ն** | pH-ը այնպիսին է, ինչպիսին կլիներ առանց շնչական կոմպենսացիայի | Հիպերվենտիլյացիա | Հիպերվենտիլյացիայի էֆեկտները տևում են ընդամենը մի քանի օր, քանի որ ↓PaCO2-ը առաջ է բերում երի-կամներում ↓HCO3--ի ռեաբսորբցիայի |
| **ՄԵՏԱԲՈԼԻԿ ԱԼԿԱԼՈԶ** | | | |
| **Ս ու ր** | ↑pH 0,15-ով ↑HCO3- -ի յուրաքանչյուր 10մԷկվ/լ-ին | Հիպովենտիլյացիայի արագ զարգացում | ↑PaCO2 0,7մմ ս.ս.-ով ↑HCO3- -ի յուրաքանչյուր  1մԷկվ/լ-ին |
| **Խ ր ո ն ի կ ա կ ա ն** | pH-ը այնպիսին է, ինչպիսին կլիներ շնչական կոմպենսացիայի դեպքում | Հիպովենտիլյացիա | Հիպովենտիլյացիայի էֆեկտները տևում են ընդամենը մի քանի օր, քանի որ ↑PaCO2-ը առաջ է բերում երիկամներում  H+-ի էքսկրեցիայի ↑ և ↑HCO3--ի պլազմայում |
| *\*Կոմպենսատոր պատասխանն առողջ թոքերի և երիկամների դեպքում:* | | | |

**Զարկերակ-երակային տարբերությունը**

Թթվածնի պարունակության տարբերությունը զարկերակային և երակային արյան մեջ ցույց է տալիս հյուսվածքների կողմից թթվածնի յուրացման մակարդակը (թթվածնի պարունակությունը որոշվում է թթվածնի հագեցվածությամբ և հեմոգլոբինի պարունակությամբ): Նորմայում թթվածնի պարունակությունը զարկերակային արյան մեջ մոտավորապես 18-20մլ/100մլ է, իսկ երակային արյան մեջ՝ մոտավորապես 14-16մլ/100մլ: Տարբերությունը նորմայում կազմում է 4-6մլ/100մլ: Այդ տարբերության մեծացում դիտվում է սրտի կծկողական ֆունկցիայի ընկճման դեպքում, օրինակ՝ սրտամկանի սուր ինֆարկտի կամ կանգային սրտային անբավարարության դեպքում:

**ԳԼՈՒԽ 13. ՇՆՉԱԿԱՆ ԱՑԻԴՈԶ**

**Սուր շնչական ացիդոզ**

***Սուր շնչական ացիդոզի ախտորոշումը***

1. **Կլինիկական արտահայտությունները** – դիսպնոէ, անհանգստություն՝ անցումով ընկճվածության, գիտակցության մթագնում, կոմա:
2. **Ֆիզիկական քննությունը** – հաճախասրտություն, հաճախաշնչություն, քրտնարտադրություն, ցիանոզ: Ծանր հիպերկապնիան հանգեցնում է գլխուղեղի զարկերակների լայնացման և ներգանգային ճնշման (ՆԳՃ) բարձրացման, տեսանյարդի պտկիկի այտուցի: Կարող է դիտվել նաև եղջրաթաղանթի և դեմքի արյունալեցում: Փորոքային առիթմիաներ:
3. **Անամնեզը և ռիսկի գործոնները.**

●Սուր ռեսպիրատոր հիվանդություններ՝ թոքաբորբ, մեծահասակների ռեսպիրատոր դիստրես համախտանիշ (ՄՌԴՀ), որի այսօր ընդունված անվանումն է՝ սուր ռեսպիրատոր դիստրես համախտանիշ (ՍՌԴՀ), խրոնիկական հիվանդությունների սրացում:

●Շնչական կենտրոնն ընկճող դեղամիջոցների գերդոզավորում:

●Կրծքավանդակի վնասվածքներ:

●Լարինգոսպազմ, բրոնխոսպազմ:

●ԿՆՀ վնասվածք՝ շնչական կենտրոնի ընկճում:

●Շնչահեղձություն:

●Շնչուղիների խցանում, այտուց:

●Բրոնխիալ ասթմայի երկարատև և ծանր նոպա:

●Սրտի կանգ, թոքային զարկերակի թրոմբէմբոլիա, թոքի ծանր այտուց:

●Շնչական մկանների ախտահարում – հիպոկալեմիա, Գիյեն-Բարեի համախտանիշ, ծանր միասթենիայի («Myasthenia gravis») նոպա, հիպոֆոսֆատեմիա, տոքսիններ:

●Յաթրոգեն (բժշկածին) – թոքերի ոչ ադեկվատ մեխանիկական օդափոխություն, ներշնչվող գազային խառնուրդում թթվածնի բարձր կոնցենտրացիա (FiO2) ածխաթթու գազի խրոնիկական կուտակման պայմաններում:

***Ախտորոշիչ թեստերը***

1. **Արյան գազերի քննությունը**  օգնում է գնահատել վիճակի ծանրութունը:
2. **HCO3- -**ի մակարդակը ցույց է տալիս մետաբոլիկ հիմնային վիճակը:
3. **Պլազմայի էլեկտրոլիտները** – սովորաբար կոնցենտրացիան փոփոխված չէ:
4. **Կրծքավանդակի ռենտգենոգրաֆիա** – կարող են հայտնաբերվել թոքային պաթոլոգիայի նշաններ:
5. **Դեղամիջոցների խտության որոշումն արյան մեջ** – օգտակար է գերդոզավորման կասկածի դեպքում:

***Համալիր բուժումը***

1. **Բնականոն ԹՀՎ-ի վերականգնում**: Շնչական ֆունկցիայի օժանդակություն: Եթե PaCO2-ը բարձր է 50-60մմ ս.ս.-ից, առկա է ցիանոզ և գիտակցության մթագնում, անհրաժեշտ է հիվանդին ինտուբացնել և անցկացնել թոքերի արհեստական օդափոխության: Սովորաբար նատրիումի բիկարբոնատ չի կիրառվում՝ շնչական ացիդոզի վերացումից հետո մետաբոլիկ ալկալոզի զարգացումից խուսափելու համար: Ծանր ացիդեմիայի (pH<7,15) դեպքում կարելի է նշանակել NaHCO3-ի ոչ մեծ դեղաչափեր (40-80մԷկվ), 5-10 րոպե պարբերությամբ: Թոքի այտուցով հիվանդներին նատրիումի բիկարբոնատ ներարկել խորհուրդ չի տրվում:
2. **Հիմնական հիվանդության բուժումը**:

***Բուժքույրական միջամտություններ***

1. Հիպերկապնիայի և հիպօքսիայի նշանների հայտնաբերման նպատակով հետևեք արյան գազերի քննության արդյունքներին: Էական փոփոխությունների դեպքում տեղեկացրեք բժշկին:
2. Գնահատեք շնչական շարժումների բնույթը՝ հաճախությունը, խորությունը, ռիթմիկությունը, օժանդակ մկաների մասնակցությունը:
3. Հայտնաբերեք շնչական ֆունկցիայի հյուծման նշանները՝ անհանգստություն, գիտակցության մթագնում, տախիպնոէ (>20/րոպե):
4. Հիվանդին այնպիսի դիրքի բերեք, որի դեպքում գազափոխանակությունն ամենաօպտիմալն է: Սովորաբար դա կիսանստած դիրքն է, երբ կրծքավանդակի էքսկուրսիան առավելագույնն է: Պետք է հաշվի առնել նաև հիվանդի սպեցիֆիկ պաթոլագիական վիճակը:

●Թոքերի միակողմանի ախտահարման և արհեստական շնչառության դեպքում հիվանդին պառկեցնելով առողջ կողքին, կարելի է նպաստել օդափոխության լավացմանը վերադրյալ՝ հիվանդ թոքում և շրջանառության լավացմանը ստորադրյալ՝ առողջ կողմում:

●ՄՌԴՀ-ի դեպքում արհեստական օդափոխություն իրականացնելիս երեսնիվայր դիրքը կարող է լավացնել վենտիլյացիան թոքերի ախտահարված հատվածներում: Սակայն, ոչ բոլոր հիվանդների մոտ է այն արդյունավետ: Պարզելու համար կարելի է թեստ իրականացնել՝ արհեստական շնչառությամբ հիվանդին 30 րոպեով բերել երեսնիվայր դիրքի և հետևել շնչական ցուցանիշներին: Մեխանիկական վենտիլյացիայի միևնույն ռեժիմի պայմաններում շնչական ցուցանիշների լավացումը վկայում է այդ դիրքի արդյունավետության մասին:

1. Շնչուղիների մաքրում՝ արտածծմամբ կամ հազի միջոցով:
2. Հետևեք արհեստական շնչառության սարքի նորմալ աշխատանքին, կոնտուրներին, ներշնչափողային կամ տրախեոստոմիկ խողովակի անցանելիությանը:
3. Պարբերաբար (10-20 րոպեն մեկ անգամ) գնահատեք հիվանդի գիտակցության մակարդակը, նրա կողմնորոշվածությունը ժամանակի ու տարածության մեջ:
4. Բարձրացրեք մահճակալի արգելափակոցները, մահճակալը բերեք ցածրագույն դիրքի և ֆիքսեք արգելակները:
5. Հիվանդին օգնեք նստել, բարձրանալ ու կանգնել:
6. Օժանդակեք հիվանդին հիգիենիկ միջոցառումների անցկացման ժամանակ:
7. Գիշերային ժամերին թույլ մի՛ տվեք հիվանդին գտնվել լրիվ մթության պայմաններում:
8. Մթագնած գիտակցությամբ հիվանդին ավելի հաճախակի զննեք, ավելի հաճախակի դիմեք նրան, գրանցեք գիտակցության մակարդակի փոփոխությունները, տեղեկացրեք բժշկին վիճակի մասին:
9. Համոզեք հիվանդին և նրա հարազատներին, որ գիտակցության խանգարումները ժամանակավոր են և բուժման ընթացքում կվերանան:
10. Եթե առկա է ցնցումների զարգացման վտանգ, հնարավոր է զսպիչ միջոցառումների կիրառման կարիք լինի՝ ձեռքերի և ոտքերի ֆիքսացիա, զսպաշապիկ: Նման հիվանդներին միայնակ մի թողեք:
11. Գնահատեք բերանի լորձաթաղանթի և լեզվի վիճակը 2ժմա, նշեք չորության, այտուցի, բշտերի, էքսուդատի, խոցերի առկայությունը:
12. Գիտակցությունը պահպանված հիվանդներին խորհուրդ տվեք հեղուկները խմել փոքր քանակներով, իսկ ծարավի զգացումը նվազեցնելու համար օգտագործել սառցե խորանարդիկներ:
13. Բերանի խոռոչի մշակում 2-4ժմա՝ օգտագործելով ատամի փափուկ խոզանակ կամ սպունգ: Ինտուբացված հիվանդների բերանի խոռոչից թքի արտածծում:
14. Խուսափեք կիտրոնի և գլիցերինային տամպոնների կիրառումից՝ դրանք չորացնում են լորձաթաղանթը:
15. Շրթունքները խոնավ պահելու և ճաքերի կանխարգելման կամ բուժման նպատակով օգտագործեք «A» և «D» վիտամիններ պարունակող քսուքներ:
16. Կարգավորեք հիվանդի քունը՝ ինֆորմացիա հավաքելով հիվանդի քնելու առանձնահատկությունների վերաբերյալ – երբ է քնում, ինչ դիրքում, քանի ժամ, բարձերի քանակը, լուսավորության մակարդակը:
17. Բուժական միջամտություններն իրականացրեք հիվանդի արթնության ժամերին, քնի նույնիսկ կարճատև ընդհատումը բերում է հոգնածության զգացումի առաջացման:
18. Ցավոտ և տհաճ միջամտությունները աշխատեք կատարել քնելուց մեկ ժամ առաջ, որպեսզի հիվանդը ժամանակ ունենա թուլանալու և հանգիստ քնի:
19. Առաջարկեք հիվանդին դիրքափոխվել, օգնեք հարմարավետ դիրք ընդունել, քնել մեղմ երաժշտության ներքո:
20. Եթե հիվանդը ցանկանում է ցերեկը ննջել, թույլ տվեք այդ անել 13:00-15:00 սահմանում, դա նրան կթարմացնի և չի ազդի գիշերային քնի վրա: Իսկ 19:00-ից հետո ննջելը կարող է բերել անքնության և քնի ու արթնության խախտման:
21. Ցերեկային ժամերին հետևեք հիվանդի արթնության և գիտակցության մակարդակին:
22. Բարյացակամ հարաբերություներ ստեղծեք հիվանդի և նրա հարազատների հետ:
23. Թույլ տվեք հիվանդի հարազատներին ազատորեն արտահայտել իրենց կարծիքը հիվանդի վիճակի վերաբերյալ, հայտնել իրենց կասկածները:
24. Խորհուրդ տվեք այցելել հիվանդին հաճախակի, սակայն, կարճատև:
25. Տեղեկացրեք հիվանդի հարազատներին իրական վիճակի և հավանական պրոգնոզի մասին:

**Խրոնիկական շնչական ացիդոզ**

***Խրոնիկական շնչական ացիդոզի ախտորոշումը***

1. **Կլինիկական արտահայտությունները** – եթե օրգանիզմը կարողանում է կոմպենսացնել PaCO2-ի ավելցուկը, ապա ոչ մի յուրահատուկ նշան չի լինում: Սակայն, PaCO2-ի արագ աճը կարող է հանգեցնել հետևյալ ախտանիշներին՝ բութ գլխացավ, թուլություն, դիսպնոէ, ջղաձգումներ, գրգռվածություն, անքնություն, քնկոտություն, կոմա:
2. **Ֆիզիկական քննությունը** – տախիպնոէ և ցիանոզ: PaCO2>70մմ ս.ս. մակարդակը կարող է հանգեցնել ներգանգային անոթների լայնացման՝ գլխուղեղի այտուցի հետագա զարգացմամբ, տեսանյարդի պտկիկի այտուցի, եղջրաթաղանթի ու դեմքի արյունալցման:
3. **Անամնեզը և ռիսկի գործոնները**.

●Թոքերի խրոնիկական օբստրուկտիվ հիվանդություններ՝ էմֆիզեմա, խրոնիկական բրոնխիտ:

●Վենտիլյացիայի իջեցում՝ կիֆոսկոլիոզ, հիդրոթորաքս, ծանր խրոնիկական թոքաբորբ, ճարպակալում (Պիկվիկի համախտանիշ):

●ԹԽՕՀ հիվանդների մոտ ուղեկցող վարակի զարգացում:

●Նյարդամկանային խանգարումեր՝ ողնուղեղի վնասում, պոլիոմիելիտ, մկանային դիստրոֆիա, տարածուն սկլերոզ, ստոծանու պարալիզ:

●Թոքերի պրոֆեսիոնալ հիվանդություններ և ռիսկեր:

●Գլխուղեղի ուռուցք:

●Սեդատիվների խրոնիկական գերդոզավորում:

***Ախտորոշիչ թեստերը***

1. **Զարկերակային արյան գազերը** կարևոր են ախտորոշման և ծանրության աստիճանը որոշելու համար:
2. **HCO3--ի մակարդակի** որոշումը օգտակար է հատկապես կոմպենսացիայի աստիճանը գնահատելու և խախտումների խառը տեսակները տարբերակելու համար:
3. **Կրծքավանդակի ռենտգենոգրաման** կօգնի հայտնաբերել թոքային պաթոլոգիան:
4. **ԷՍԳ –** թոքերի խրոնիկական հիվանդությունների հետևանքով զարգացած աջփորոքային անբավարարությանը յուրահատուկ պատկեր:
5. **Խորխի մանրէաբանական քննություն –** խրոնիկական թոքային պաթոլոգիան սրացնող կամ ծանրացնող հարուցիչների հայտնաբերում:

***Համալիր բուժումը***

1. **Օքսիգենոթերապիան** (թթվածնաբուժումը) զգուշորեն են իրականացնում (2-3 լիտր/րոպե-ից ոչ ավելին) CO2-ի խրոնիկական պահումով հիվանդների (ԹԽՕՀ ունեցող) մոտ, քանի որ հիպօքսիան նրանց շնչական կենտրոնի համար ավելի հզոր խթանիչ է, քան հիպերկապնիան: Շնչական կենտրոնի ընկճման, ստուպորի/սոպորի կամ կոմայի զարգացման վտանգի դեպքում կարող է շնչափողի ինտուբացիայի ու մեխանիկական շնչառության կարիք առաջանալ:
2. **Դեղորայքային բուժումը** – ցուցված են՝ բրոնխալայնիչներ, հակաբիոտիկներ: Եթե հիվանդը ինտուբացված չէ և առանց մեխանիկական օդափոխության է, ապա շնչական կենտրոնն ընկճող նարկոտիկներ և սեդատիվներ չեն ներմուծվում: Կարելի է, հատկապես ճարպակալած հիվանդներին, նշանակել պրոգեստերոն՝ որպես շնչական կենտրոնի խթանիչ:
3. **Ներերակային հեղուկներ** – նորմալ հիդրատացիայի և բրոնխիալ սեկրետի մածուցիկության նվազեցման նպատակով:
4. **Ֆիզիոթերապիա** – բրոնխիալ ծառից խորխի էվակուացիան լավացնելու նպատակով: Պրոցեդուրայի ընթացքում ուշադիր հետևեք հիվանդին՝ վիճակի փոփոխությունների հայտնաբերման նպատակով:

***Բուժքույրական միջամտություններ***

1. Արյան գազային կազմի պարբերական քննություններ: Տեղեկացրեք բժշկին ցուցանիշների էական փոփոխությունների վերաբերյալ:
2. Գնահատեք հիվանդի շնչական կարգավիճակը՝ շնչառության հաճախությունը (ՇՇԹ), ռիթմը, արտաշնչման դժվարացումը, շնչական աղմուկները: Համեմատեք տվյալները բուժումից առաջ և հետո:
3. Գնահատեք հիվանդի գիտակցության մակարդակը: PaCO2-ի բարձրացման դեպքում պատրաստ եղեք գիտակցական և հոգեկան փոփոխությունների: Երևույթների զարգացման սովորական սխեման է՝ գրգռվածություն → անքնություն → քնկոտություն → կոմա: Կոմատոզ վիճակի կանխարգելման նպատակով պարբերաբար ստուգեք բարձր PaCO2-ով հիվանդի քնած վիճակից արթնացումը, և եթե առկա է արթնացման դժվարացում, անմիջապես տեղեկացրեք բժշկին:
4. Ստուգեք օքսիգենոթերապիայի համապատասխանությունը հիվանդի օրգանիզմի պահանջներին: Գնահատեք հիվանդի շնչական կագավիճակը FiO2-ի ցանկացած փոփոխության դեպքում: Արհեստական օդափոխության դեպքում PaCO2-ի արագ իջեցումը կարող է հանգեցնել ծանր շնչական ալկալոզի՝ նյարդաբանական լուրջ տեղաշարժերով (ցնցումներ, կոմա), ինչպես նաև հիպոկալցեմիայի ու տետանիկ ցնցումների:
5. Հետևեք ստամոքս-աղիքային համակարգի աշխատանքին, չի կարելի թույլ տալ ստամոքսի լայնացում, ինչը կարող է հանգեցնել կրծքավանդակի էքսկուրսիայի նվազման:
6. Եթե հիվանդը ինտուբացված չէ, խորհուրդ տվեք նրան արտաշնչել քթով կամ կիսաբաց բերանով, որպեսզի արտաշնչմանը փոքր-ինչ դիմադրություն ստեղծվի («աուտո-PEEP»), ինչը կնպաստի ատելեկտազների վերացմանը և օքսիգենացիայի բարելավմանը:
7. Եթե հիվանդն ի վիճակի չէ հազալ և ինքնուրույն հեռացնել խորխը, ապա անհրաժեշտ է տրախեո-բրոնխիալ արտածծում իրականացնել ըստ կարիքի:
8. Եթե նշանակված է, իրականացրեք հիվանդի կրծքավանդակի մերսում: Ստուգեք միջամտության արդյունավետությունը, համեմատելով շնչական կարգավիճակը միջամտությունից առաջ և հետո:
9. Հետևեք հիվանդի ադեկվատ հեղուկային հաշվեկշռի պահպանմանը, հաշվի առեք, որ հաճախաշնչությունը կարող է մեծացնել օրգանիզմի ոչ զգալի հեղուկային կորուստը, իսկ հիդրատացիան բերում է խորխի մածուցիկության նվազման:

**ԳԼՈՒԽ 14. ՇՆՉԱԿԱՆ ԱԼԿԱԼՈԶ**

**Սուր շնչական ալկալոզ**

Ալվեոլյար հիպերվենտիլյացիայի հետևանք է, որը հանգեցնում է հիպոկապնիայի:

***Սուր շնչական ալկալոզի ախտորոշումը***

1. **Կլինիկական արտահայտությունները** – գլխապտույտ, անհանգստություն, պարեսթեզիաներ, մատերի ծայրերի և առնանդամի թլիպի թմրածություն: Ծանր ալկալոզի դեպքում՝ գիտակցության մթագնում, տետանիկ ջղաձգում, ուշագնացություն, ցնցումներ:
2. **Ֆիզիկական քննությունը** – շնչառության հաճախության և խորության մեծացում:
3. **Էլեկտրասրտագրություն** – առիթմիաներ:
4. **Անամնեզը և ռիսկի գործոնները**.

●Անհանգստություն, ինչի հետ մեկտեղ հիվանդը հաճախ չի կասկածում հիպերվենտիլյացիայի գոյությունը:

●Սուր հիպօքսիա – թոքային հիվանդությունները (թոքի ինտերստիցիալ ֆիբրոզ, թոքաբորբ, բրոնխիալ ասթմայի թեթև կամ միջին ծանրության նոպա, թոքի այտուց, թոքային զարկերակի թրոմբէմբոլիա) բերում են հիպօքսիայի, ինչը հիվանդության վաղ փուլերում դրդում է շնչական կենտրոնը:

●Հիպերմետաբոլիզմի վիճակեր – տենդ, սեպսիս, գրամ-բացասական սեպտիցեմիա ***(շնչական ալկալոզը սեպտիցեմիայի կարևորագույն վաղ նշաններից է):***

●Սալիցիլատային թունավորում:

●Ոչ ադեկվատ մեխանիկական շնչառություն:

●ԿՆՀ տրավմա՝ կարող է շնչական կենտրոնը վնասվել:

●Հիպօքսեմիա – բարձր լեռնային պայմաններ, արտահայտված անեմիա, կանգային սրտային անբավարարություն:

●Ցավ, սպոնտան հիպերվենտիլյացիա:

●Գլխուղեղի արյան շրջանառության սուր խանգարում (անբացատրելի շնչական ալկալոզը պրոգնոստիկ վատ նշան է):

***Ախտորոշիչ թեստերը***

1. **Զարկերակային արյան գազերի քննություն** – PaCO2-ը ցածր է 40մմ ս.ս.-ից, pH-ը բարձր է 7,40-ից: Ինքնուրույն շնչառությամբ PaCO2-ի 20-25մմ ս.ս.-ից ցածր մակարդակը պրոգնոստիկ վատ նշան է:
2. **Պլազմայի էլեկտրոլիտների քննություն**:
3. **Արյան թթվա-հիմնային վիճակի քննություն:**
4. **Պլազմայի ֆոսֆորը** ալկալոզի հետևանքով կարող է նվազել:
5. **ԷՍԳ –** ալկալոզը կարող է առիթմիաների պատճառ հանդիսանալ:

***Համալիր բուժումը***

1. **Հիմնական հիվանդության բուժում**:
2. **Սեդացիա** – եթե ալկալոզի պատճառը հիվանդի գրգռվածությունն է: Արտահայտված ախտանիշների դեպքում հիվանդը պետք է թղթե տոպրակի մեջ արտաշնչի և ներշնչի, ինչը բերում է ներշնչվող օդում ածխաթթու գազի քանակի ավելացմանը: Կարելի է կիրառել նաև տրանկվիլիզատորներ: Պետք է պարբերաբար ստուգել զարկերակային արյան գազերը, PaCO2-ի նորմալացմանը զուգընթաց HCO3--ի նվազմամբ պայմանավորված մետաբոլիկ ացիդոզը կանխելու նպատակով:
3. **Օքսիգենոթերապիա** – եթե հիպօքսիան պատճառածին գործոն է:
4. **Մեխանիկական շնչառության ռեժիմների** ադեկվատացում՝ հետևելով զարկերակային արյան գազերին:

***Բուժքույրական միջամտություններ***

1. Հանգստացնելու նպատակով վստահեցրեք հիվանդին, որ բուժանձնակազմը նրա մոտ է և մշտապես օժանդակելու պատրաստ:
2. Բացատրեք հիվանդին, որ պետք է դանդաղ շնչել, ցույց տվեք, թե ինչպես:
3. Հսկեք սրտի ռիթմը, առիթմիայի դեպքում տեղեկացրեք բժշկին:
4. Ըստ բժշկի նշանակման՝ սեդատիվներ և տրանկվիլիզատորներ:
5. Շնչառություն թղթե տոպրակի մեջ՝ եթե նշանակված է բժշկի կողմից:
6. Խորհուրդ տվեք հիվանդին հանգիստ լինել, չլարվել՝ ընդհանուր թուլությունից խուսափելու համար:

**ՈՒ Շ Ա Դ Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն** – հիպերվենտիլյացիան կարող է հիպոկալցեմիկ տետանիա պրովոկացնել նույնիսկ արյան պլազմայում կալցիումի նորմալ քանակի պայմաններում:

**Խրոնիկական շնչական ալկալոզ**

Խրոնիկական հիպոկապնիայի վիճակ է:

***Խրոնիկական շնչական ալկալոզի ախտորոշումը***

1. **Կլինիկական արտահայտությունները –** սովորաբար հիվանդները գանգատ չեն ներկայացնում:
2. **Ֆիզիկական քննությունը –** շնչառության խորության և հաճախության ավելացում:
3. **Անամնեզը և ռիսկի գործոնները.**

●Գլխուղեղի հիվանդություներ՝ ուռուցքներ, էնցեֆալիտ:

●Խրոնիկական լյարդային անբավարարություն:

●Հղիություն:

●Բարձր լեռնային պայմաններին հարմարվելու դեպքում զարգացած խրոնիկական հիպօքսիա, սրտի «կապույտ» արատներ, էլաստիկության նվազմամբ ուղեկցվող թոքային հիվանդություններ (պնևմոֆիբրոզ):

***Ախտորոշիչ թեստերը***

1. **Զարկերակային արյան գազերի քննություն** – PaCO2-ը ցածր է 35մմ ս.ս.-ից գրեթե բնականոն pH-ի պայմաններում, PaO2-ը կարող է նորմայից ցածր լինել, եթե հիպօքսիան պատճառային գործոն է:
2. **Պլազմայի էլեկտրոլիտները** – սովորաբար նորմայից շեղումներ չեն դիտվում:
3. **Ֆոսֆատների կոնցենտրացիան** – արտահայտված հիպերվենտիլյացիան բերում է բջիջների կողմից ֆոսֆատի կապման և պլազմայում վերջինիս քանակի նվազման:

***Համալիր բուժումը***

1. **Հիմնական հիվանդության բուժում**:
2. **Օքսիգենոթերապիա** – եթե հիպօքսեմիան պատճառածին գործոն է:

***Բուժքույրական միջամտություններ***

Բուժքույրական միջամտությունների ծավալը կախված է պաթոֆիզիոլոգիական պրոցեսի տիպից և ծանրության աստիճանից:

**ԳԼՈՒԽ 15. ՄԵՏԱԲՈԼԻԿ ԱՑԻԴՈԶ**

**Սուր մետաբոլիկ ացիդոզ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ացիդոզի դասակարգումը** | | | | |
| **Ցուցանիշը** | **Նորման** | **Ա ց ի դ ո զ** | | |
|  |  | մետաբոլիկ՝ նորմալ անիոնային դեֆիցիտով | մետաբոլիկ՝ արտահայտված անիոնային դեֆիցիտով | հիպերկապնիկ մետաբոլիկ |
| pH - զարկերակային արյան | 7,35-7,45 | 7,35-ից ցածր | 7,35-ից ցածր | 7,25-ից ցածր |
| PaCO2 | 35-45  մմ ս.ս. | Ցածր | Ցածր | Նորմալ կամ բարձրացած |
| PvCO2 | 41-51  մմ ս.ս. | Ցածր | Ցածր | PaCO2-ից զգալի բարձր |
| HCO3- | 22-26մմոլ/լ | Ցածր | Ցածր | Ցածր |
| Cl- | 95-108  մմոլ/լ | Բարձրացած է | Նորմալ | Նորմալ |
| Անիոնային դեֆիցիտը | 12(±2)մմոլ/լ | Նորմալ կամ ցածր | Արտահայտված է | Արտահայտված է |
| H+ -ի հիմնական աղբյուրը | - | Բնականոն մետաբոլիզմ | Էկզոգեն և էնդոգեն թթուներ | ԱԵՖ, ածխաթթու, կաթնաթթու |
| Կլինիկական օրինակներ | - | Երիկամների խողովակային ացիդոզ | Ուռեմիա, դիաբետիկ կետոացիդոզ | Սրտի կանգ, ԿՍԱ\* |

\* - Կանգային սրտային անբավարարություն

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Անիոնների դեֆիցիտը** | | |
| **Տիպը** | **Մեծությունը** | **Պատճառները** |
| Նորմալ  անիոնային դեֆիցիտ | 12(±2)մԷկվ/լ | Լուծ, երիկամային խողովակային ացիդոզ, պանկրեասի խուղակ, որոնք բերում են բիկարբոնատի ուղղակի կորստի: Քլոր պարունակող նյութերի ներմուծում: |
| Արտահայտված  անիոնային դեֆիցիտ | >14մԷկվ/լ | Լակտատացիդոզ, ուռեմիա, դիաբետիկ կետոացիդոզ, թունավորում սալիցիլատներով  կամ մեթանոլով: |

***Սուր մետաբոլիկ ացիդոզի ախտորոշումը***

1. **Կլինիկական արտահայտությունները** – փոփոխական են՝ կախված հիմնական հիվանդությունից և թթվա-հիմնային հավասարակշռության խանգարման ծանրությունից:
2. **Ֆիզիկական քննությունը –** զարկերակային ճնշման իջեցում, հաճախաշնչություն, որը բերում է ալվեոլյար հիպերվենտիլյացիայի (Կուսմաուլի շնչառություն), սառը և խոնավ մաշկ, առիթմիաներ, շոկային վիճակ:
3. **Անամնեզը և ռիսկի գործոնները.**

●Երիկամային հիվանդություներ՝ սուր երիկամային անբավարարություն, երիկամային խողովակային ացիդոզ:

●Կետոացիդոզ՝ շաքարային դիաբետ, ալկոհոլիզմ, քաղց:

●Լակտատացիդոզ՝ շնչական կամ ցիրկուլյատոր անբավարարություն, դեղանյութեր և տոքսիններ, սեպտիկ շոկ: Լակտատացիդոզի պատճառ կարող են լինել նաև որոշ հիվանդություններ՝ լեյկոզ, պանկրեատիտ, բակտերիալ վարակ, չկարգավորված շաքարային դիաբետ:

●Թունավորումներ և դեղորայքային գերդոզավորում՝ սալիցիլատներ, մեթանոլ, էթիլենգլիկոլ, ամոնիումի քլորիդ, տոլուոլ:

●Հիմնային նյութերի կորուստ՝ դրենաժներ, խուղակներ, լուծ:

●Ծավալուն ռաբդոմիոլիզ (միջաձիգ-զոլավոր մկանների քայքայում):

●Հիպերալդոստերոնիզմ:

●Կալիում-պահպանող միզամուղների ընդունում:

●Պոստհիպերկապնիկ մետաբոլիկ ացիդոզ՝ խրոնիկական շնչական ացիդոզի շտկումից հետո:

***Ախտորոշիչ թեստերը***

1. **Արյան գազերի տվյալները** – որոշում են pH-ը և շնչական կոմպենսացիայի մակարդակն ըստ PaCO2-ի, որը, սովորաբար, 35մմ ս.ս.-ից ցածր է լինում:
2. **Խառը երակային արյան գազերի քննությունը** – օգնում է որոշել հիպերկապնիկ մետաբոլիկ ացիդոզի առկայությունը: PvCO2-ը զգալի բարձր է PaCO2-ից: Երակային արյան քննությունն անհրաժեշտ է իրականացնել զարկերակային արյան քննության հետ միաժամանակ:
3. **Ընդհանուր CO2**-ի պարունակությունը թույլ է տալիս բացահայտել մետաբոլիկ ացիդոզի առկայությունը (բիկարբոնատ իոնի խտությունը՝ HCO3- < 24մԷկվ/լ):
4. **Արյան էլեկտրոլիտների քննությունը** – թույլ է տալիս հայտնաբերել մետաբոլիկ ացիդոզի պատճառը, որոշելով անիոնային դեֆիցիտը:

●Անիոնային դեֆիցիտը (անիոնային տարբերությունը) արտացոլում է չհաշվարկվող անիոնների քանակը և որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

***Անիոնային դեֆիցիտ = Na + - (Cl - + HCO3-)***

1. **Էլեկտրասրտագրությամբ** հայտնաբերվում են առիթմիաները՝ հիպերկալեմիայով պայմանավորված (սրածայր T-ատամիկ, ST սեգմենտի իջեցում, R-ատամիկի փոքրացում, P-ատամիկի իջեցում կամ բացակայություն, QRS կոմպլեքսի լայնացում):

***Համալիր բուժումը***

1. **NaHCO3-ի ներարկումը** ցուցված է pH-ի 7,12 և ավելի ցածր մակարդակի դեպքում: Ընդունված սխեման հետևյալն է. 80-120մԷկվ ինֆուզիա՝ միանվագ: Նատրիումի բիկարբոնատի ինֆուզիան պետք է զգուշությամբ իրականացնել մետաբոլիկ ալկալոզի զարգացումից և նատրիումի կոնցենտրացիայի բարձրացումից խուսափելու համար: Այդ պատճառով բուժման ընթացքում անհրաժեշտ է պարբերաբար քննություններ իրականացնել: Բիկարբոնատի կիրառումը վիճելի հարց է, հատկապես հյուսվածքային հիպօքսիայի դեպքում (շոկ, սեպսիս, սրտի կանգ), երբ հնարավոր է ացիդոզի էլ ավելի խորացում:
2. **Կալիումի դեֆիցիտի լրացում –** անհրաժեշտ է շտկել նախքան բիկարբոնատի նշանակումը (ացիդոզի վերացումից հետո կալիումը կրկին կտեղաշարժվի դեպի ներբջջային տարածություն):
3. **Թոքերի մեխանիկական օդափոխություն –** կարևոր կոմպենսատոր մեխանիզմ է ացիդոզի դեմ պայքարում: Արհեստական շնչառության հաճախությունը պետք է հիվանդի սպոնտան շնչառության հաճախությունից փոքր լինի, իսկ շնչական ծավալը՝ բավարար, կոմպենսատոր հիպերվենտիլյացիա ապահովելու համար:
4. **Հիմնական հիվանդության բուժումը.**

●Դիաբետիկ կետոացիդոզ – ինսուլին և հեղուկներ: Ծանր ացիդոզի դեպքում (pH<7.1 կամ HCO3- 6-8մԷկվ/լ) պետք նատրիումի բիկարբոնատ ներմուծել, թեպետ վերջինիս կիրառումը վիճահարույց է:

●Ալկոհոլիզմի հետ կապված կետոացիդոզ – գլյուկոզ և աղային լուծույթներ:

●Լուծի դեպքում՝ ջրա-աղային դիսբալանսի համալիր շտկում:

●Սուր երիկամային անբավարարություն – հեմոդիալիզ կամ պերիտոնեալ դիալիզ:

●Երիկամային խողովակային ացիդոզ – կարող է օրական ոչ մեծ ծավալով (<100մԷկվ) նատրիումի բիկարբոնատի ներմուծման անհրաժեշտություն առաջանալ:

●Թունավորումներ և դեղորայքային տոքսիկ ռեակցիաներ – բուժումը կախված է ընդունած պրեպարատից և թույնից: Հնարավոր է հեմոդիալիզի կամ պերիտոնեալ դիալիզի անցկացման անհրաժեշտություն առաջանա:

●Լակտատացիդոզ – հիմնական հիվանդության բուժում: Մահացությունը, կապված լակտատացիդոզի հետ, բարձր է: Նատրիումի բիկարբոնատի կիրառումը հյուսվածքային հիպօքսիայի պայմաններում կարող է խորացնել ացիդոզը: Կարելի է փոքր դեղաչափով NaHCO3 ներմուծել, pH-ը 7,12-ից բարձր պահելու նպատակով:

***Բուժքույրական միջամտություններ***

Միջին բուժանձնակազմի գործողությունների տեսակը և ծավալը կախված են պաթոլոգիական պրոցեսի ծանրության աստիճանից: Տե՛ս, նախորդող բաժիններում:

**Խրոնիկական մետաբոլիկ ացիդոզ**

Առավել հաճախ խրոնիկական մետաբոլիկ ացիդոզ դիտվում է խրոնիկական երիկամային անբավարարության դեպքում, երբ երիկամներն ի վիճակի չեն լինում հեռացնել օրգանիզմում սինթեզված կամ արտաքինից ներմուծված թթուները:

***Խրոնիկական մետաբոլիկ ացիդոզի ախտորոշումը***

1. **Կլինիկական արտահայտությունները** – սովորաբար հիվանդները գանգատ չեն ներկայացնում, սակայն, կարող է նկատվել հիմնական հիվանդության հետ կապված թուլություն, տկարություն, ախորժակի բացակայություն:
2. **Անամնեզը և ռիսկի գործոնները** – խրոնիկական երիկամային անբավարարություն, երիկամային խողովակային ացիդոզ:

***Ախտորոշիչ թեստերը***

1. **Զարկերակային արյան գազերը** – PaCO2-ը ցածր է 35մմ ս.ս.; pH<7,40 (երիկամային անբավարարության տերմինալ փուլում pH≤7,30):
2. **Ընդհանուր CO2-**ըցածր է 24մԷկվ/լ-ից (սովորաբար՝ 12-18մԷկվ/լ): Ծանր ացիդոզի դեպքում՝ էլ ավելի ցածր:
3. **Պլազմայի էլեկտրոլիտները –** նախքան թերապիան անհրաժեշտ է ստուգել արյան պլազմայում կալցիումի մակարդակը հիպոկալցեմիայի հետևանքով տետանիայի զարգացումը կանխելու նպատակով: Անհրաժեշտ է նաև կալիումի մակարդակի հսկողություն իրականացնել:

***Համալիր բուժումը***

1. **Հիմքերի ներմուծում**: Պլազմայում բիկարբոնատի 12մԷկվ/լ-ից ցածր մակարդակի դեպքում NaHCO3-ը տրվում է հաբերի ձևով: Հսկել կալցիումի մակարդակը: Նատրիումի ցիտրատ չկիրառել, քանի որ այն կարող է բերել ալյումինի աբսորբցիայի ավելացման:

**ՈԻ Շ Ա Դ Ր ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն** – օլիգուրիայի և նատրիումի բիկարբոնատի պարէնտերալ ներմուծման դեպքում հնարավոր է թոքի այտուցի զարգացում:

1. **Հեմոդիալիզ կամ պերիտոնեալ դիալիզ** – իրականացումը կախված է պաթոլոգիական պրոցեսի ընթացքից, երիկամային անբավարարոթյան մակարդակից: Չկարգավորվող ացիդոզը երիկամային անբավարարությամբ հիվանդների մոտ ուղղակի ցուցում է դիալիզի գործարկման կամ ինտենսիվացման:

***Բուժքույրական միջամտություններ***

1. Հիվանդի սնուցում՝ համաձայն նշանակված դիետայի:
2. Սնուցումը փոքր չափաբաժիններով և ժամանակային կարճ ընդմիջումներով:
3. Բերանում մետաղական տհաճ համի նվազեցման նպատակով, հիվանդին խորհուրդ տվեք բերանի խոռոչի մանրակրկիտ հիգիենա իրականացնել:
4. Բերանի լորձաթաղանթի խոնավեցման, տհաճ համի վերացման և որոշակի կալիորականությամբ ապահովելու նպատակով կարելի է սառնաշաքարային կոնֆետներ օգտագործել:
5. Հսկեք հեմոգլոբինի և հեմատոկրիտի մակարդակը, անեմիան որպես հոգնելիության պատճառ բացառելու համար:
6. Ապահովեք հիվանդի հանգիստը, նշանակված միջամտություններն իրականացրեք միշտ միևնույն ժամին: Եթե հնարավոր է, ուտելուց 1 ժամ առաջ և հետո մի իրականացրեք հիվանդի համար տհաճ պրոցեդուրաներ:
7. Խորհուրդ տվեք հիվանդի ընտանիքի անդամներին ուտել հիվանդի հետ միաժամանակ, կամ ներկա գտնվել նրա սնվելու պրոցեսին:

**ԳԼՈՒԽ 16. ՄԵՏԱԲՈԼԻԿ ԱԼԿԱԼՈԶ**

**Սուր մետաբոլիկ ալկալոզ**

Վիճակ, որն առաջանում է ջրածնի իոնների կորստի կամ հիմնային նյութերի մեծ քանակների ընդունման հետևանքով: Մետաբոլիկ ալկալոզի հիմնական պատճառը ստամոքսահյութի կորուստն է՝ փսխման, ստամոքսի դրենավորման հետևանքով, ինչպես նաև միզամուղներ ընդունելիս:

***Սուր մետաբոլիկ ալկալոզի ախտորոշումը***

1. **Կլինիկական արտահայտությունները** – մկանային թուլություն, նյարդամկանային անկայունություն, հիպոռեֆլեքսիա, պոլիուրիա, պոլիդիպսիա (ուղեկցող հիպոկալեմիայի հետևանքով): Դիտվում են նաև հիպովոլեմիայի նշաններ՝ պոստուրալ հիպոտենզիա, ցածր երակային ճնշում, մաշկի տուրգորի նվազում: Ծանր ալկալոզը կարող է արտահայտվել բարձրացած նյարդամկանային գրգռունակությամբ, ապաթիայով, գիտակցության մթագնումով, ստուպորով:
2. **ԷՍԳ տվյալները** – հիպոկալեմիայի դեպքում դիտվում են բազմապիսի նախասրտային և փորոքային առիթմիաներ, T և U ատամիկների փոփոխություններ:
3. **Անամնեզը և ռիսկի գործոնները**.

●Հիպովոլեմիայի/հիպոքլորեմիայի հետ կապված կլինիկական վիճակներ՝ փսխում, ստամոքսի դրենավորում:

●Պոստհիպերկապնիկ ալկալոզ:

●Հիմնային նյութերի չափից ավելի ընդունում. կարող է լինել բժշկածին (յաթրոգեն), երբ չարաշահվում է նատրիումի բիկարբոնատի ներմուծումը, հատկապես բնորոշ է սիրտ-թոքային վերակենդանացմանը: Ալկալոզի պատճառներից է նաև երիկամային անբավարարության դեպքում, երբ ախտահարված է բիկարբոնատ իոնի էքսկրեցիան, սոդա պարունակող պրեպարատների ընդունումը:

●Թիազիդային միզամուղներով արագ և ինտենսիվ թերապիան:

●Փսխում:

●Այլ միզամուղների ընդունում, ինչի մասին բժշկին չեն հայտնել:

●Հանքակորտիկոիդ հորմոնների ավելցուկը:

●Հիպերկալցեմիա/հիպոպարաթիրեոզ:

●Կարբենիցիլինի/պենիցիլինի ածանցյալներ:

●Ջրածնի իոնների անցում դեպի բջիջ՝ հիպոկալեմիա, ածխաջրատային սնուցում քաղցից հետո:

●Զանգվածային հեմոտրանսֆուզիա:

●Ձեռքբերովի ալկալոզ; մուկովիսցիդոզ (**ներքին օրգանների բշտիկային ֆիբրոզ,** կիստոզ դիսպլազիա):

***Ախտորոշիչ թեստերը***

1. **Զարկերակային արյան գազերի տվյալները** – կարևոր են ալկալոզի ծանրությունը և բուժման արդյունավետությունը գնահատելու համար: pH-ը բարձր է 7,40-ից: Ծանր դեպքերում PaCO2-ը գերազանցում է 60մմ ս.ս. (կոմպենսատոր պատասխան՝ ուղեկցող թոքային պաթոլոգիայի բացակայության դեպքում):
2. **Ընդհանուր CO2**-ը բարձր է 28մԷկվ/լ-ից:
3. **Պլազմայի էլեկտրոլիտները** – սովորաբար կալիումի կոնցենտրացիան 4մԷկվ/լ-ից ցածր է, ինչպես նաև քլորի կոնցենտրացիան ցածր է 95մԷկվ/լ-ից: Թեև հիպոկալեմիայի և մետաբոլիկ ալկալոզի կապը շատ հստակ հայտնի չէ, որպես կանոն, դրանք միաժամանակ են դիտվում:
4. **Քլորիդները մեզում** – որոշումն անհրաժեշտ է մետաբոլիկ ալկալոզի պատճառը որոշելու նպատակով:
5. **ԷՍԳ** – կարևոր է առիթմիաների հայտնաբերման համար:

***Համալիր բուժումը***

Բուժումը կախված է հիմնական հիվանդությունից: Թեթև և միջին ծանրության մետաբոլիկ ալկալոզը սովորաբար սպեցիֆիկ թերապևտիկ միջամտություն չի պահանջում:

1. **Կրիստալոիդների ինֆուզիան** կանխարգելում է հիպովոլեմիան և լրացնում քլորիդների դեֆիցիտը: Մետաբոլիկ ալկալոզը դժվար է բուժել, եթե չեն վերացվել հիպովոլեմիան ու հիպոքլորեմիան:
2. **Կալիումի քլորիդը** ցուցված է կալիումի դեֆիցիտի դեպքում, միաժամանակ այն լրացնում է նաև քլորի պակասը, ուստի կալիումի այլ պրեպարատների հետ համեմատած գերադասելի է:
3. **NaCl և KCl –** արդյունավետ են պոստհիպերկապնիկ ալկալոզի դեպքում, երբ CO2-ի խրոնիկական պահումն արագ են բուժում (օրինակ՝ թոքերի արհեստական օդափոխությամբ): Եթե առկա է K+ և Cl- իոնների դեֆիցիտ, խախտվում է բիկարբոնատի երիկամային արտազատումը և մետաբոլիկ ալկալոզը պահպանվում է:
4. **H2-հիստամինային ընկալիչների անտագոնիստներ –** օրինակ՝ ցիմետիդին, ֆամոտիդին, ռանիտիդին: Նվազեցնում են աղաթթվի արտադրությունը ստամոքսում և ստամոքսի դրենավորման դեպքում կանխում քլորիդների կորուստը և մետաբոլիկ ալկալոզի զարգացումը:
5. **Թթվեցնող նյութեր –** ծանր դեպքերում (pH>7,60 և HCO3->40-45մԷկվ/լ) – նոսրացված աղաթթու, ամոնիումի քլորիդ, ալյումինի հիդրոքլորիդ: Լուրջ կողմնակի ազդեցությունների առկայության պատճառով այս դեղամիջոցները հազվադեպ են կիրառվում:

***Բուժքույրական միջամտություններ***

1. Բուժման արդյունավետության գնահատման նպատակով ստուգեք արյան pH-ի և CO2-ի մակարդակը: Զգալի տեղաշարժերի կամ արդյունքի բացակայության դեպքում տեղեկացրեք բժշկին:
2. ԷՍԳ մոնիտորիգ՝ առիթմիաների հայտնաբերում: Միաժամանակ ստուգեք պերիֆերիկ անոթազարկը պուլսի դեֆիցիտի հայտնաբերման նպատակով: Ցանկացած տիպի ռիթմի ու հաճախության փոփոխության վերաբերյալ տեղեկացրեք բժշկին:
3. Պլազմայում K+-ի մակարդակի հսկողություն, հատկապես դիգիտալիսի պրեպարատներ ստացող հիվանդների մոտ: Հիշեք, որ հիպոկալեմիան հաճախ է զուգակցվում մետաբոլիկ ալկալոզի հետ: 3,5մԷկվ/լ-ից ցածր կոնցենտրացիայի դեպքում տեղեկացրեք բժշկին: Հիպոկալեմիան բարձրացնում է սրտամկանի զգայնությունը դիգիտալիսի տոքսիկ ազդեցության հանդեպ:
4. Ստամոքսի լվացման համար ջրի փոխարեն նատրիումի քլորիդի 0,9% լուծույթ կիրառեք:
5. Որոշեք և գրանցեք հիվանդի բերանով ընդունած հեղուկների քանակը, չմոռանալով նաև սառցե խորանարդիկների ծավալը:
6. Գրանցեք ստամոքսի դրենաժով հեռացած հեղուկի քանակը:
7. Հիվանդի ամենօրյա կշռում՝ հեղուկային հաշվեկշռի գնահատման նպատակով:
8. Ըստ նշանակման՝ H2-անտագոնիստների ներմուծում, ինչը նվազեցնում է սիստեմային մետաբոլիկ ալկալոզը:
9. Հսկեք և գրանցեք շնչառության ռիթմը և հաճախությունը: Միզամուղների հետևանքով առաջացած մետաբոլիկ ալկալոզը նվազեցնում է ացիդեմիան, ինչը բնականոն պայմաններում գրգռում է շնչական կենտրոնը (գիտակցությունը պահպանված հիվանդների մոտ այդպիսի փոփոխություն չի նկատվում):

**Խրոնիկական մետաբոլիկ ալկալոզ**

Կարող է առկա լինել կլինիկական/պատճառաբանական երեք իրավիճակ. 1) հանքակորտիկոիդների ազդեցության հետևանքով երիկամներում HCO3--ի արտազատման խանգարում; 2) ստամոքս-աղիքային ուղուց H+-իոնների կորուստ; 3) բուժում միզամուղներով:

***Խրոնիկական մետաբոլիկ ալկալոզի ախտորոշումը***

1. **Կլինիկական արտահայտությունները** – հիվանդները կարող են գանգատ չներկայացնել: Ծանր հիպոկալեմիայի ու խորը ալկալոզի դեպքում՝ մկանային թուլություն, նյարդամկանային խանգարումներ, ստամոքսի ու աղիքների գալարակծկումների թուլացում, ինչը կարող է անանցանելիության պատճառ հանդիսանալ:
2. **ԷՍԳ** – հիպոկալեմիայի ու ալկալոզի դեպքում հաճախակի փորոքային էքստրասիստոլաներ և U-ատամիկի առկայություն:
3. **Անամնեզը և ռիսկի գործոնները .**

●Միզամուղների օգտագործում – թիազիդային միզամուղները բերում են Cl--ի , K+-ի և H+-ի կորստի: Հնարավոր է ծանր հիպոկալեմիայի զարգացում (K+≤2մԷկվ/լ):

●Հիպերադրենոկորտիցիզմ. Կուշինգի համախտանիշը և առաջնային ալդոստերոնիզմն ուղեկցվում են թեթև կամ միջին ծանրության ալկալոզով: Ծանր ալկալոզ դիտվում է ադրենոկորտիկոտրոպ հորմոն արտադրող ուռուցքների առկայության դեպքում, օրինակ՝ բրոնխոգեն կարցինոմա: Վտանգավոր է ոչ թե քլորի իոնների դեֆիցիտն, այլ կալիումի կորուստը և հիպոկալեմիայի զարգացումը:

●Ստամոքսահյութի խրոնիկական կորուստը փսխման կամ ստամոքսի դրենավորման հետևանքով:

●«Կաթնա-հիմնային» համախտանիշ (սննդային հիպերկալցեմիայի համախտանիշ) – կալցիում պարունակող սննդամթերքի ու անտացիդների միաժամանակյա ընդունման հետևանքով զարգանում է հիպերկալցեմիկ նեֆրոպաթիա և մետաբոլիկ ալկալոզ:

●Մուկովիսցիդոզ (**ներքին օրգանների բշտիկային ֆիբրոզ,** կիստոզ դիսպլազիա) – քրտինքի միջոցով քլորի իոնների զգալի կորուստ:

***Ախտորոշիչ թեստերը***

1. **Զարկերակային արյան գազերը** - վկայում են թթվա-հիմնային հավասարակշռության խախտման աստիճանի մասին:
2. **Ընդհանուր CO2**-ը 28մԷկվ/լ-ից ավելին է:
3. **Պլազմայի էլեկտրոլիտները** – սովորաբար` K+≤2մԷկվ/լ, Cl-<95մԷկվ/լ, Mg2+<1,5մԷկվ/լ: Հիպոմագնեմիան կարող է հանգեցնել սրտամկանի գրգռունակության բարձրացման:

***Համալիր բուժումը***

Նպատակն է՝ թթվա-հիմնային հավասարակշռության խանգարումների շտկումը:

1. **Նորմովոլեմիայի ապահովում**: Հիպովոլեմիայի դեպքում 0,9% NaCl-ի ներարկում:
2. **Կալիումի դեֆիցիտի լրացում**: Քլորի միաժամանակյա դեֆիցիտի դեպքում կալիումի քլորիդի լուծույթը ընտրության դեղամիջոց է:

●Ներերակային ներարկում: Ծանր հիպոկալեմիայի դեպքում կարդիոմոնիտորային հսկողության պայմաններում 20մԷկվ/ժամ դեղաչափով: KCl-ի խիտ լուծույթները (ավելի կոնցենտրիկ, քան մեզ մոտ կիրառվող 4% կամ 0,53մԷկվ/մլ խտությամբ լուծույթը) պետք է ներմուծվեն կենտրոնական երակի մեջ տեղադրված կաթետրի միջոցով՝ խուսափելու համար պերիֆերիկ երակների գրգռումից և բորբոքումից:

●Բերանով ընդունում: Փոշի դեղաձևի համը խիստ անդուր է: Հիվանդների մեծ մասը կարողանում է խմել 15մԷկվ/բաժակում քանակը: Օրվա դեղաչափն է 60-80մԷկվ: Կալիումի դանդաղ ձերբազատման դեղահաբերը ավելի հարմար դեղաձև են: Հիշեք, որ KCl-ը գրգռում է ստամոքսի և աղիքների լորձաթաղանթը:

●Դիետա: Ստանդարտ դիետան պարունակում է 3 գրամ կամ 75մԷկվ K+, բայց ոչ KCl-ի տեսքով: Քլորի դեֆիցիտի առկայության դեպքում միայն դիետայով կալիումի լրացումն արդյունավետ չէ:

1. **Կալիում-խնայող միզամուղներ** նշանակվում են, եթե հիպոկալեմիայի ու մետաբոլիկ ալկալոզի պատճառը թիազիդային միզամուղներն են:
2. **Հիպերադրենոկորտիցիզմի** պատճառի որոշում և վերացում:

***Բուժքույրական միջամտություններ***

1. Պատմեք հիվանդին և նրա հարազատներին նշանակված թիազիդային միզամուղների մասին՝ անվանումը, նպատակը, դեղաչափը, նախազգուշացումները, հնարավոր կողմնակի ազդեցությունները:
2. Շեշտեք, որ դեղամիջոցները պետք է ընդունել միայն նշանակված դեղաչափով, որի գերազանցումը կարող է մեծացնել հիպոկալեմիայի ու ալկալոզի ռիսկը:
3. Բացատրեք, որ նատրիումի մեծ քանակ պարունակող սննդամթերքն ավելացնում է հիպոկալեմիայի և ալկալոզի ռիսկը: Պակասեցնել կերակրի աղի օգտագործումը:
4. Եթե հիվանդին KCl է նշանակված, տեղեկացրեք, որ.

●Այն տհաճ դառը համ ունի և ցանկալի է լուծել նարնջի կամ լոլիկի հյութի մեջ:

●Դանդաղ ձերբազատման հաբերը չի կարելի ծամել:

●Կալիումի բերանային դեղաձևերը գրգռում են մարսողական ուղու լորձաթաղանթը և դրանք պետք է ընդունել ուտելու ընթացքում:

●Թեպետ շատ սննդամթերքներ կալիում պարունակում են, սակայն, միայն դրանցով չի կարելի փոխարինել բժշկի կողմից նշանակված կալիումական դեղամիջոցները:

\* \* \*

Տեքստում գործածված հապավումները

FiO2 Ներշնչվող օդում թթվածնի մասնաբաժինը (ֆրակցիան)

PEEP Դրական ճնշում արտաշնչման վերջում

pH «Potentia Hydrogenii» - լատիներեն՝ «ջրածնի ուժը»

ԱԲՀ Արտաբջջային հեղուկ

ԱԴՀ Անտիդիուրետիկ հորմոն

ԱԵՖ Ադենոզինեռֆոսֆատ

ԱՓՖ Անգիոտենզին փոխակերպող ֆերմենտ

ԶԱԳ Զարկերակային արյան գազեր

ԶՃ Զարկերակային ճնշում

ԷԶ Էրիթրոցիտար զանգված

ԷՍԳ Էլեկտրասրտագիր, էլեկտրասրտագրություն

ԹԶԹԷ Թոքային զարկերակի թրոմբէմբոլիա

ԹԶՃ Թոքային զարկերակի ճնշում

ԹԽՕՀ Թոքերի խրոնիկական օբստրուկտիվ հիվանդություն

ԹՀՀ Թթվա-հիմնային հավասարակշռություն

ԹՀՎ Թթվա-հիմնային վիճակ

ԹՄՆՃ Թոքային մազանոթների ներհրման ճնշում

ժմա ժամը մեկ անգամ

ԽԵԱ Խրոնիկական երիկամային անբավարարություն

ԾԱԴ Ծայրամասային անոթային դիմադրություն

ԿՆՀ Կենտրոնական նյարդային համակարգ

ԿՍԱ Կանգային սրտային անբավարարություն

ՀԱԴ Համակարգային անոթային դիմադրություն

ՄԶՃ Միջին զարկերակային ճնշում

մմ ս.ս. միլիմետր սնդիկի սյան

ՄՌԴՀ Մեծահասակների ռեսպիրատոր դիստրես համախտանիշ

ՆԳՃ Ներգանգային ճնշում

ՇԱԾ Շրջանառող արդյունավետ ծավալ

ՇՀ Շնչառության հաճախություն (կամ՝ ՇՇԹ)

ՇՇԹ Շնչական շարժումների թիվը

ՊԱԴ Պերիֆերիկ անոթային դիմադրություն

պգ պիկոգրամ (10-12 գրամ)

ՍԱՈՒ Ստամոքս-աղիքային ուղի

ՍԹՎ Սիրտ-թոքային վերակենդանացում

ՍԻ Սրտային ինդեքս

ՍՌԴՀ Սուր ռեսպիրատոր դիստրես համախտանիշ

ՍՐԾ Սրտի րոպեական ծավալ

\* \* \*

*Ձեռնարկը կազմելիս օգտվել ենք հիմնականում հետևյալ աղբյուրներից.*

1. *M.M.Horne “Pocket Guide To Fluid, Electrolyte And Acid-Base Balance” 1997, 3rd Ed.*
2. *Paul L.Marino «Интенсивная терапия», Москва, 1998*

\* \* \*