

617.089.5

6-62

ირინა წირქვაპე
ბიორგი შაიშველაშვილი

რეანიმატოლოგიის, ანესთეზიოლოგიის
და გადაუდებელი მედიცინის
მოკლე სნობარი

თბილისი 2009

ირინა წიკვაძე
ბირჯი შაიშველაშვილი

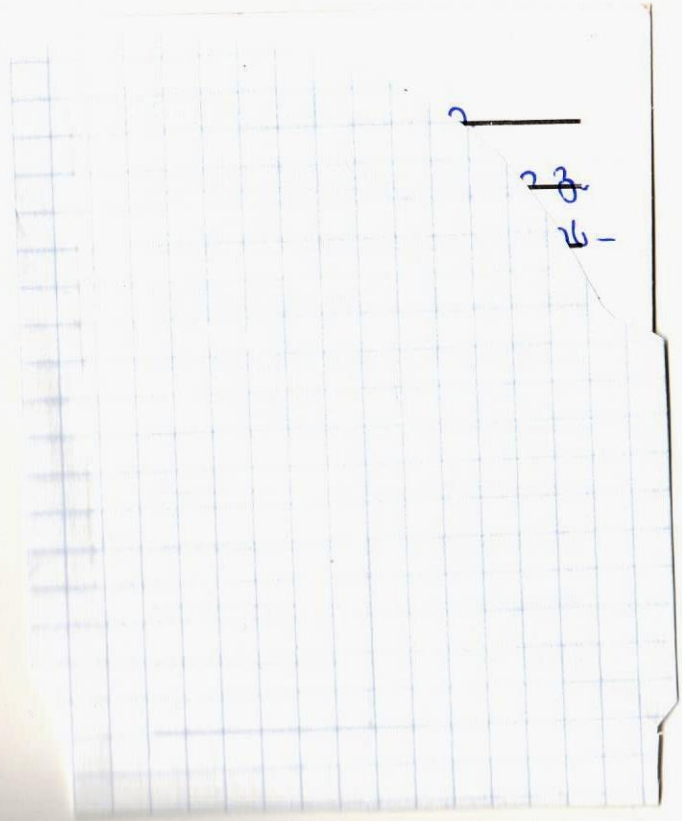
19

რეანიმაციოლოგიის, ანესთეზიოლოგიის და
გადაუღებელი მედიცინის მოკლე ცნობარი

2009

„სტეპიკა“ ს. ლტლ

თბილისი 2009



რეანიმატოლოგიის, ანესთეზიოლოგიის და გადაუდებელი
მედიცინის მოკლე ცნობარი

შემდგენლები: ირინა წირქვაძე
გიორგი შაიშველაშვილი, მ.მ.დ.

რედაქტორი: მამუკა ჩხაიძე, მ.მ.დ.

ISBN: 978 - 9941 - 0 - 1578 - 6

კონტაქტი: www.anesthesia.ge

რეანიმატოლოგიის, ანესთეზიოლოგიის და გადაუდებელი მედიცინის
მოკლე ცნობარი

წინამდებარე ცნობარი წარმოადგენს მცდელობას თავი მოუყაროს სასარგებლო ინფორმაციას, რომელიც რეანიმატოლოგებს, ანესთეზიოლოგებს და გადაუდებელი მედიცინის ექიმებს გაუადვილებს სწრაფი გადაწყვეტილების მიღებას გადაუდებელ სიტუაციაში და დაეხმარება მათ კრიტიკული მდგომარეობების მართვაში.

წიგნი მოიცავს მოზრდილთა, ბავშვთა და ახალშობილთა ხასიციოცხლო ფუნქციების ასაკობრივ მანვენებლებს, ძირითად ლაბორატორიულ მონაცემებს ნორმაში, უხშირესად განვითარებული სინდრომების მართვის საერთაშორისოდ აღიარებულ ალგორითმებს, ასევე კრიტიკულ და გადაუდებელ მედიცინაში გამოყენებული მედიკამენტების, მათ შორის ანტიბიოტიკების დოზებს.

წიგნის შექმნა განპირობებული იყო იმით, რომ დღეისათვის ქართულ ენაზე არ არსებობს მსგავსი ტიპის ცნობარი, ე.წ. "Pocket Book", რომლის უცხოური ანალოგები მრავლადაა წარმოდგენილი. წინასწარ ბოდიშს გიხდით შესაძლო ხარვეზების გამო, სიამოვნებით გავითვალისწინებთ თქვენს შენიშვნებსა და წინადადებებს.

იმედი გვაქვს, რომ წიგნი სათანადო დახმარებს გაუწევს, როგორც გამოცდილ, ისე დამწყებ ექიმებს.

სარჩევი

1. სარეანიმაციო მედიკამენტები და გულ-ფილტვის რეანიმაცია -----	1
2. ACLS – ის დროს გამოყენებული ფარმაკოლოგიური პრეპარატები -----	5
3. ბავშვებში რეანიმაციისა და არითმიების დროს გამოყენებული ფარმაკოლოგიური პრეპარატები -----	8
4. ბავშვებში გულის წუთმოცულობისა და პოსტრეანიმაციული სტაბილიზაციისათვის გამოყენებული ფარმაკოლოგიური პრეპარატები -----	10
5. რითმის წამყვანის (პეისმეიკერის) კოდები -----	11
6. ჰეპარინოთერაპიის პროტოკოლი -----	11
7. ვაზოპრესორები და ინოტროპული პრეპარატები -----	12
8. მწვავე კორონარული სინდრომის ადრეული მართვა ---	16
9. შოკის მართვა და ინფუზიური თერაპია -----	17
10. ძირითადი სასიცოცხლო ნიშნების ასაკობრივი მაჩვენებლები -----	26
11. მედიკამენტების დოზების გამოთვლა პედიატრიულ პაციენტებში -----	33
12. სწრაფი თანმიმდევრული ინტუბაცია -----	34
13. ცენტრალური ვენების კათეტერიზაცია -----	36
14. საინტუბაციო მილის ზომის განსაზღვრა -----	37
15. ენდოტრაქეული ინტუბაციისა და მექანიკური ვენტილაციის დროს გამოყენებული პრეპარატები -----	40
16. ტკივილის მართვა -----	43
17. ელექტროლიტური დაღვევები და მათი კორექცია ----	44
18. გლუკოზის ცვლის დარღვევები და მათი კორექცია –	58
19. მუავა-ტუტოვანი დარღვევები და მათი კორექცია ----	64
20. პარენტერალური კვება -----	69
21. ნევროლოგიური სტატუსის შეფასება -----	81
22. ეპილეფსიური სტატუსი -----	83
23. ბილირუბინის მართვა ახალშობილებში -----	88
24. ტვინის სიკვდილი -----	89
25. მომატებული არტერიული წნევის მართვა მწვავე იშემიური ინსულტის დროს -----	92
26. მომატებული ინტრაკრანიალური წნევის მართვა -----	95

27. ტრანსფუზია -----	100
28. ტოქსიკოლოგია -----	103
29. ხელოვნური ვენტილაცია -----	114
30. სასუნთქი გზების ობსტრუქცია -----	121
31. სეფსისი -----	125
32. ანტიბიოტიკები -----	131
33. დანართი -----	150
34. შიპონატრემიის მართვის ალგორითმი -----	162
35. შიპონატრემიის მართვის ალგორითმი -----	163
36. სიცოცხლის გადარჩენის ძირითადი ალგორითმი მოზრდილებში -----	164
37. სიცოცხლის გადარჩენის ძირითადი ალგორითმი ბავშვებში -----	165
38. გულის გაჩერება მოზრდილებში -----	166
39. გულის გაჩერება ბავშვებში -----	167
40. ბრადიკარდია მოზრდილებში -----	168
41. ბრადიკარდია ბავშვებში -----	169
42. ტაქიკარდია მოზრდილებში -----	170
43. ტაქიკარდია ბავშვებში -----	173
44. ახალშობილთა რეანიმაცია -----	174
45. ინსულტი -----	175
46. გამოყენებული ლიტერატურა -----	176
47. ტექსტში გამოყენებული აბრევიატურები -----	178

• **სარეანიმაციო მედიკამენტები და გულ-ფილტვის რეანიმაცია**

ადენოზინი

მოზრდილის დოზა: 6 მგ საწყისი, შემდეგ 12 მგ x 2. პედიატრიული დოზა: 0.1 მგ/კგ საწყისი, შემდეგ 0.2 მგ/კგ x 2. შენიშვნა: მაქსიმალური დოზა 12 მგ. პრეპარატის შეყვანის შემდეგ აუცილებელია ვენის წარეცხვა ფიზიოლოგიური ხსნარით (სწრაფი ბოლუსი).

ამიოდარონი

ვენტრიკულური ფიბრილაცია/უპულსო ვენტრიკულური ტაქიკარდია
მოზრდილის დოზა: 300 მგ. პედიატრიული დოზა: 5 მგ/კგ. შენიშვნა: პრეპარატი ინიშნება IV სწრაფად 2 წუთის განმავლობაში.

ვენტრიკულური ტაქიკარდია (პულსით)
მოზრდილის დოზა: გაჯერების დოზა: 150 მგ; ინფუზია 1 მგ/წთ 6 სთ-ის განმავლობაში, შემდეგ 0.5 მგ/წთ 24 სთ-ის განმავლობაში. პედიატრიული დოზა: 5 მგ/კგ 20-60 წთ-ის განმავლობაში, საჭიროებისას დოზის გამეორება მაქსიმუმ 15 მგ/კგ/დღეში. შენიშვნა: პრეპარატის საწყისი დოზა ინიშნება IV 10 წთ-ის განმავლობაში.

ატროპინი

მოზრდილის დოზა: 0.5-1 მგ. პედიატრიული დოზა: 0.01-0.02 მგ/კგ, (მინიმუმ 0.1 მგ, მაქსიმუმ 0.5 მგ) შენიშვნა: შესაძლებელია დოზის გამეორება 3-5 წთ-ში ერთჯერ. შეყვანის გზა: IV, IM, ETT, IO.

ენდოტრაქეული დოზა
მოზრდილის დოზა: 1-2 მგ. პედიატრიული დოზა: 0.03 მგ/კგ. შენიშვნა: ETT და IO დოზა 3-ჯერ აღემატება IV დოზას.

კალციუმის ქლორიდი

მოზრდილის დოზა: 1 გ. პედიატრიული დოზა: 20 მგ/კგ. შენიშვნა: 10 %-იანი ხსნარი შეიცავს 100 მგ/მლ. შეყვანის გზა: IV, IO.

კალციუმის გლუკონატი

მოზრდილის დოზა: 0,5-0,8გ (მაქსიმუმ 3 გ/დღეში). პედიატრიული დოზა: 60-100 მგ/კგ. შენიშვნა: 10 %-იანი ხსნარი შეიცავს 100 მგ/მლ. შეყვანის გზა: IV, IO.

დობუტამინი

მოზრდილის დოზა: 2-20 მკგ/კგ/წთ-ში. საწყისი დოზა 2-5 მკგ/კგ/წთ. პედიატრიული დოზა: 2-20 მკგ/კგ/წთ-ში. საწყისი დოზა 2-5 მკგ/კგ/წთ. შენიშვნა: 500 მგ დობუტამინი განზავებული 250 მლ ფიზიოლოგიურ ხსნარში შეიცავს 2000 მკგ/მლ.

დოპამინი

მოზრდილის დოზა: 2-20 მკგ/კგ/წთ-ში. საწყისი დოზა 2-5 მკგ/კგ/წთ. პედიატრიული დოზა: 2-20 მკგ/კგ/წთ-ში. საწყისი დოზა 2-5 მკგ/კგ/წთ. შენიშვნა: 400 მგ დოპამინი განზავებული 250 მლ ფიზიოლოგიურ ხსნარში შეიცავს 1600 მკგ/მლ.

ადრენალინი

ერთჯერადი ბოლუსური დოზა

მოზრდილის დოზა: 1 მგ (1 : 10 000) განზავებით. პედიატრიული დოზა: 0.01 მგ/კგ (1 : 10 000) განზავებით - 0.1 მლ/კგ. შენიშვნა: საჭიროებისას დოზა მორდება 3-5 წთ-ში ერთჯერ. შეყვანის გზა: IV, ETT, IO. განსაკუთრებულ შემთხვევებში 0,1 მგ/კგ - 0.1 მლ/კგ (1:1000)

ენდოტრაქეული დოზა

მოზრდილის დოზა: 2-2.5 მგ (1 : 1000) განზავებით. პედიატრიული დოზა: 0.1 მგ/კგ (1 : 1000) განზავებით 0.1 მლ/კგ.

ინფუზია

მოზრდილის დოზა: 2-10 მკგ/წთ. პედიატრიული დოზა: 0.1-1.0 მკგ/კგ/წთ.

გლუკოზა

მოზრდილის დოზა: 25 გ 50%-იანი ხსნარი. პედიატრიული დოზა: 0.5-1 გ/კგ. შენიშვნა: D₅ 10-20 მლ/კგ, D₁₀ 5-10 მლ/კგ, D₂₅ 2-4 მლ/კგ, D₅₀ 1-2 მლ/კგ. ინფუზია უნდა განხორციელდეს მაქსიმალურად სქელი კალიბრის ვენაში. შეყვანის გზა: IV, IO.

მაგნიუმის სულფატი

მოზრდილის დოზა: 1-2 გ. პედიატრიული დოზა: 25-50 მგ/კგ. მაქსიმუმ 2 გ. შენიშვნა: პრეპარატი ინიშნება IV 10-20 წთ-ის განმავლობაში.

მილრინონი

მოზრდილის დოზა: გაჯერების დოზა: 50 მკგ/კგ 10 წთ-ის განმავლობაში. ინფუზია: 0.5-0.75 მკგ/კგ/წთ. პედიატრიული დოზა: გაჯერების დოზა: 50-75 მკგ/კგ 10 წთ-ის განმავლობაში. ინფუზია: 0.5-0.75 მკგ/კგ/წთ. შენიშვნა: 50 მგ მილრინონი განზავებული 250 მლ ფიზიოლოგიურ ხსნარში შეიცავს 200 მკგ/მლ.

ნალოქსონი

მოზრდილის დოზა: 2 მგ. პედიატრიული დოზა: 0.1მგ/კგ თუ <20კგ ან <5წელი. 2მგ თუ >20კგ ან ≥5 წელი. შენიშვნა: საჭიროებისას შესაძლებელია დოზის გამეორება. შეყვანის გზა: IV, IO, ETT. ETT და IO დოზა 3-ჯერ აღემატება IV დოზას.

ნორადრენალინი

მოზრდილის დოზა: ინფუზია: 8-12 მკგ/წთ, მაქსიმუმ 30 მკგ/წთ. პედიატრიული დოზა: ინფუზია: საწყისი 0.05-0.1 მკგ/კგ/წთ, მაქსიმუმ 2

მკგ/კგ/წთ. შენიშვნა: 8 მგ ნორადრენალინი განზავებული 250 მლ ფიზიოლოგიურ ხსნარში შეიცავს 32 მკგ/მლ.

ფენილეფრინი (მეზატონი)

მოზრდილის დოზა: ინფუზია: 100-500 მკგ ბოლუსი, შემდეგ ინფუზია 40-180 მკგ/წთ. პედიატრიული დოზა: ინფუზია: 0.1-0.5 მკგ/კგ/წთ. შენიშვნა: 10 მგ ფენილეფრინი განზავებული 250 მლ ფიზიოლოგიურ ხსნარში შეიცავს 40 მკგ/მლ.

პროკაინამიდი

მოზრდილის დოზა: 20 მგ/წთ, მაქსიმუმ 17 მგ/კგ. პედიატრიული დოზა: 15 მგ/კგ გაჯერების დოზა, შემდეგ 3-6 მგ/კგ 5 წთ-ის განმავლობაში, არაუმეტეს 100 მგ/დოზა. შენიშვნა: არ არის რეკომენდებული უპულსო ვენტრიკულური ტაქიკარდიის დროს ბავშვებში.

NaHCO₃

მოზრდილის დოზა: 50 მექვ. პედიატრიული დოზა: 1 მექვ/კგ. შენიშვნა: ნელი ინფუზია. დასაშვებია მხოლოდ ადეკვატური ვენტილაციის პირობებში. 4.2%-იანი ხსნარი შეიცავს 0.5 მექვ/მლ, 8.4%-იანი ხსნარი შეიცავს 1 მექვ/მლ შეყვანის გზა: IV.

ვაზოპრესინი

მოზრდილის დოზა: 40 ერთეული ერთჯერადად. პედიატრიული დოზა: არ არის რეკომენდებული. შენიშვნა: ერთჯერადი შეყვანა.

ლიდოკაინი

მოზრდილის დოზა: გაჯერების დოზა: 1.0-1.5 მგ/კგ, შემდეგ 0.75 მგ/კგ, მაქსიმუმ 3 მგ/კგ. პედიატრიული დოზა: 1-1.5 მგ/კგ. შენიშვნა: შეყვანის გზა: IV, ETT, IO. ETT და IO დოზა 3-ჯერ აღემატება IV დოზას

• გულ-ფილტვის რეანიმაცია

	დროული ახალშობი- ლი	ჩვილი - ბავშვი 9 წლამდე	9-16 წელი	მოზრდი- ლი
ვენტილაციის სიხშირე/წთ	30-60	20	16	12-16
კომპრესია/წთ	120	100	100	100
კომპრესია/ვენ- ტილაციის თანაფარდობა	3 : 1	15 : 2 ორი რეანიმატო- ლოგის დროს 30 : 2 ერთი რეანიმატოლ ოგის დროს	15 : 2 ორი რეანიმატო ლოგის დროს 30 : 2 ერთი რეანიმატო ლოგის დროს	30 : 2
ამბუს პარკი რეზერვუარით 100%-იანი O ₂ - ის მისაწოდებ- ლად	240 მლ	400-500 მლ	400-500 მლ	1600 მლ
დეფიბრილა- ცია (ჯოულები)	2 ჯოული/კბ მაქსიმუმ 4 ჯოული/კბ x 2	2 ჯოული/კბ, მაქსიმუმ 4 ჯოული/კბ x 2	2 ჯოული/ კბ, მაქსიმუმ 4 ჯოული/კბ x 2	120-200- 360 ჯოული
სინქრონიზე- ბული კარდიოვერსია (ჯოულები)	0.5 ჯოული/კბ მაქსიმუმ 1 ჯოული/კბ	0.5 ჯოული/კბ მაქსიმუმ 1 ჯოული/კბ	0.5 ჯოული/კბ მაქსიმუმ 1 ჯოული/კბ	120-200- 360 ჯოული

შენიშვნა: მას შემდეგ, რაც სასუნთქ გზებში შეყვანილი იქნება სათანადო აღჭურვილობა (საინტუბაციაო მილი, ლარინგული ნილაბი, კომბიტუბი), ტარდება ასინქრონული გულ-ფილტვის რეანიმაცია – ერთი ადამიანი აწარმოებს ზეწოლებს მკერდის ძეგლზე სიხშირით 100 ზეწოლა წუთში, მეორე – ხელოვნურ ვენტილაციას სიხშირით 8-10 ჩაბერვა (1 ჩაბერვა ყოველ 6-8 წმ-ში)

• ACLS-ის დროს გამოყენებული ფარმაკოლოგიური პრეპარატები

ადრენალინი

მოზრდილის დოზა: 1 მგ IV ან 2-5 მგ ETT; პედიატრიული დოზა: 0.01 მგ/კგ IV ან 0.1 მგ/კგ ETT; ჩვენებები: ნებისმიერი უპულსო რითმი; სისხირე: ყოველ 3-5 წთ-ში; მოქმედება: ზრდის მიოკარდიუმისა და ტეინის პერფუზიას პერიფერიული ვასკულარული რეზისტენტობის მომატების გზით.

ვაზოპრესინი

მოზრდილის დოზა: 40 ერთეული IV; პედიატრიული დოზა: არ არის ნაჩვენები; ჩვენებები: VF, უპულსო VT; სისხირე: ერთჯერადი დოზა, შეიძლება 10 წთ-ში მოჰყვეს ადრენალინის შეყვანა; მოქმედება: ზრდის პერიფერიულ ვასკულარულ რეზისტენტობას.

ამიოდარონი

მოზრდილის დოზა: VF ან უპულსო VT: 300 მგ IV სწრაფი შეყვანა; პედიატრიული დოზა: VF ან უპულსო VT: 5 მგ/კგ IV სწრაფი შეყვანა; ჩვენებები: VF, უპულსო VT, VT პულსით, SVT; სისხირე: რეფრაქტორული VF/VT დროს შესაძლებელია გამეორება 150 მგ. ბავშვებში განმეორებითი დოზა 5 მგ/კგ, მაქსიმუმ 15 მგ/კგ-მდე; მოქმედება: უპირატესად III კლასის ანტიარითმიული საშუალება, მაგრამ შეიძლება გამოიწვიოს ნატრიუმისა და კალციუმის არხების, ა და β ადრენორეცეპტორების ბლოკადა.

ლიდოკაინი

მოზრდილის დოზა: 1.0-1.5 მგ/კგ IV; პედიატრიული დოზა: 1.0-1.5 მგ/კგ IV; ჩვენებები: VF, უპულსო VT, VT პულსით; სისხირე: მეორე და შემდგომი დოზები 0.75 მგ/კგ 5 წთ-ში ერთჯერ მაქსიმუმ 3 მგ/კგ-მდე; მოქმედება: I b კლასის ანტიარითმიული საშუალება, თრგუნავს იმპულსის ელექტრულ გადაცემას.

მაგნიუმის სულფატი

მოზრდილის დოზა: 1-2 გ IV ნელი შეყვანა; პედიატრიული დოზა: 25-50 მგ/კგ IV ნელი შეყვანა; ჩვენებები: ცნობილი პიპომაგნემია; სისხირე: ერთჯერადი დოზა; მოქმედება: სწრაფი შეყვანისას შეიძლება გამოიწვიოს კანის სიწითლე, აპნოე და პიპორეფლექსია.

პროკაინამიდი

მოზრდილის დოზა: 17 მგ/კგ IV ნელი ბოლუსი, მაქსიმალური სიჩქარით 50 მგ/წთ-ში; პედიატრიული დოზა: 15 მგ/კგ IV გაჯერება; 3-6 მგ/კგ 5 წთ-ის განმავლობაში, არაუმეტეს 100 მგ/დოზა; ჩვენებები: VT

პულსით; **სისწირე:** ხანგრძლივი ინფუზია (4 მგ/წთ-ში), სანამ QRS გაფართოვდება > 50%-ით, არითმიის შეჩერებამდე, ჰიპოტენზიის განვითარებამდე; **მოქმედება:** აქვეითებს მიოკარდიუმის ავზნებადობას და ელექტრული იმპულსის გადაცემის სიჩქარეს.

ატროპინი

მოზრდილის დოზა: პაციენტები შენარჩუნებული პერფუზიით: 0.5 მგ IV 5 წთ-ში ერთჯერ, მაქსიმუმ 3 მგ; პაციენტები პულსის გარეშე: 1.0 მგ IV 5 წთ-ში ერთჯერ, მაქსიმუმ 3 მგ; **პედიატრიული დოზა:** 0.02 მგ/კგ, მინიმალური დოზა 0.1 მგ; **ჩვენებები:** ბრადიკარდია, ასისტოლია; **სისწირე:** შეიძლება გამოვრება ერთჯერ მაქსიმალურ დოზამდე 3 მგ; **მოქმედება:** პარასიმპათოლიტიკური მოქმედება, თრგუნავს ვაგუსის ტონუსს.

ადენოზინი

მოზრდილის დოზა: 6 მგ სწრაფი IV შეყვანა პერიფერიულ ვენაში; **პედიატრიული დოზა:** 0.1 მგ/კგ სწრაფი IV შეყვანა, მაქსიმუმ 6 მგ; **ჩვენებები:** SVT; **სისწირე:** საჭიროებისას განმეორებითი დოზა 12 მგ (ბავშვებში გაორმაგებული საწყისი დოზა მაქსიმუმ 12 მგ-მდე), მესამე დოზა 12-18 მგ; **მოქმედება:** ენდოგენური ნუკლეოზიდებით გამოწვეული ხანმოკლე ასისტოლია.

დილთიაზემი

მოზრდილის დოზა: 0.25 მგ/კგ მაქსიმუმ 20 მგ IV 2 წთ-ის განმავლობაში; **პედიატრიული დოზა:** 0.25 მგ/კგ მაქსიმუმ 20 მგ IV 2 წთ-ის განმავლობაში; **ჩვენებები:** SVT; **სისწირე:** შემდეგი დოზა 0.35 მგ/კგ, მაქსიმალური დოზა 25 მგ 15 წთ-ის განმავლობაში, რითმის მოწესრიგების შემდეგ წვეთოვნად 5-15 მგ/სთ; **მოქმედება:** კალციუმის არხის ბლოკატორი.

ატენოლოლი

მოზრდილის დოზა: 5 მგ IV 5 წთ-ის განმავლობაში; **პედიატრიული დოზა:** არ არის ნაჩვენები; **ჩვენებები:** SVT, მიოკარდიუმის ინფარქტი; **სისწირე:** განმეორებითი დოზა 10 წთ-ში, შემდეგ 50 მგ ორალური გაჯერების სახით; **მოქმედება:** ბისელექციური მოქმედების ბლოკატორი.

მეტოპროლოლი

მოზრდილის დოზა: 5 მგ IV; **პედიატრიული დოზა:** არ არის ნაჩვენები; **ჩვენებები:** SVT, მიოკარდიუმის ინფარქტი; **სისწირე:** ორჯერადი განმეორებითი დოზა 5 წთ-ის ინტერვალებით, შემდეგ 50 მგ ორალური გაჯერების სახით; **მოქმედება:** ბისელექციური მოქმედების ბლოკატორი.

დოპამინი

მოზრდილის დოზა: 2-20 მკგ/კგ/წთ; **პედიატრიული დოზა:** 2-20 მკგ/კგ/წთ; **ჩვენებები:** ჰიპოტენზია; **სისწირე:** დაბალი დოზებით უპირატესად მოქმედებს β რეცეპტორებზე, მაღალი დოზებით – უპირატესად α რეცეპტორებზე; **მოქმედება:** ინოტროპული აგენტი/ვაზოპრესორი (კომბინირებული α- და β-აგონისტი).

დობუტამინი

მოზრდილის დოზა: 2-20 მკგ/კგ/წთ; **პედიატრიული დოზა:** 2-20 მკგ/კგ/წთ; **ჩვენებები:** ჰიპოტენზია; **სისწირე:** დოზის ტიტრაცია ეფექტის მიღწევამდე; **მოქმედება:** ინოტროპული აგენტი (β - აგონისტი).

ნორადრენალინი

მოზრდილის დოზა: საწყისი დოზა 8-12 მკგ/წთ-ში, შემდეგ დოზის ტიტრაცია ეფექტის მიღწევამდე. მაქსიმალური დოზა 30 მკგ/წთ-ში, თუ ჰიპოტენზია რეზისტენტურია დაბალი დოზების მიმართ; **პედიატრიული დოზა:** 0.05-2 მკგ/კგ/წთ; **ჩვენებები:** ჰიპოტენზია; **სისწირე:** დოზის ტიტრაცია ეფექტის მიღწევამდე; **მოქმედება:** ვაზოპრესორი (უპირატესად α-აგონისტი).

ფენილეფრინი (მეზატონი)

მოზრდილის დოზა: 100-500 მკგ ბოლუსი IV; **პედიატრიული დოზა:** 0.1-0.5 მკგ/კგ/წთ; **ჩვენებები:** ჰიპოტენზია; **სისწირე:** ყოველ 5 წთ-ში სასურველი ეფექტის მიღწევამდე, შემდეგ ინფუზია 40-180 მკგ/წთ-ში; **მოქმედება:** ვაზოპრესორი (α-აგონისტი).

პრეპარატები დალაგებულია ეფექტურობისა და გამოყენების სისწირის მიხედვით.

• ბავშვებში რენიმაციისა და არითმიების დროს გამოყენებული ფარმაკოლოგიური პრეპარატები

პრეპარატი	დოზა	შენიშვნა
ადენოზინი	0.1 მგ/კგ (მაქსიმუმ 6 მგ). განმეორებითი დოზა 0.2 მგ/კგ (მაქსიმუმ 12 მგ)	ეკგ მონიტორინგი, სწრაფი IV/IO ბოლუსი
ამიოდარონი	5 მგ/კგ IV/IO, განმეორებითი დოზა 15 მგ/კგ-მდე, მაქსიმუმ 300 მგ	ეკგ და არტერიული წნევის მონიტორინგი, სიფრთხილით ინიშნება პრეპარატებთან, რომლებიც ახანგრძლივებს QT ინტერვალს
ატროპინი	0.02 მგ/კგ IV/IO 0.03 მგ/კგ ETT, საჭიროებისას დოზის ერთჯერადი გამეორება. მინიმალური დოზა 0.1 მგ მაქსიმალური ერთჯერადი დოზა: ბავშვებში 0.5 მგ, მოზარდებში 1 მგ	უფრო მაღალი დოზები გამოიყენება ფოსფორორგანული ნაერთებით მოწამვლისას
კალციუმის ქლორიდი (10%)	20 მგ/კგ IV/IO (0.2 მლ/კგ)	ნელი შეყვანა, მოზრდილის დოზა 5-10 მლ
ადრენალინი	0.01 მგ/კგ (0.1 მლ/კგ 1 : 10000) IV/IO 0.1 მგ/კგ (0.1 მლ/კგ 1 : 1000) ETT მაქსიმალური დოზა 1 მგ IV/IO; 10 მგ ETT	დოზის გამეორება 3-5 წთ-ში ერთჯერ
გლუკოზა	0.5-1 გ/კგ IV/IO	D ₅ : 10-20 მლ/კგ D ₁₀ : 5-10 მლ/კგ D ₂₅ : 2-4 მლ/კგ D ₅₀ : 1-2 მლ/კგ
ლიდოკაინი	ბოლუსი: 1 მგ/კგ IV/IO მაქსიმალური დოზა 100 მგ	

	ინფუზია: 20-50 მკგ/კგ/წთ ETT: 2-3 მგ	
მაგნიუმის სულფატი	25-50 მგ/კგ IV/IO 10-20 წთ-ის განმავლობაში მაქსიმალური დოზა 2 გ	
ნალოქსონი	< 5 წელი ან ≤ 20 კგ: 0.1 მგ/კგ IV/IO/ETT ≥ 5 წელი ან > 20 კგ: 2 მგ IV/IO/ETT	ოპიოიდების გამოყენებასთან დაკავშირებული სუნთქვის დეპრესიის დროს გამოიყენება ნალოქსონის უფრო დაბალი დოზები (1-15 მკგ/კგ)
პროკაინამიდი	15 მგ/კგ IV/IO 30-60 წთ-ის განმავლობაში მოზრდილის დოზა: 20 მგ/წთ IV ინფუზია. მაქსიმალური დოზა 17 მგ/კგ	ეკგ და არტერიული წნევის მონიტორინგი, სიფრთხილით ინიშნება პრეპარატებთან, რომლებიც ახანგრძლივებს QT ინტერვალს
ნატრიუმის ბიკარბონატი	1 მმკგ/კგ/დოზა IV/IO ნელი შეყვანა	გამოიყენება მხოლოდ დადასტურებული მეტაბოლური აციდოზის დროს ან "ბრმად", როდესაც გურ წარუმატებელია 30-40 წთ-ის განმავლობაში. დასაშვებია მხოლოდ ადეკვატური ვენტელაციის მიღწევის შემდეგ.

- ბავშვებში გულის წუთმოცულობის შენარჩუნებისა და პოსტრენიმაციული სტაბილიზაციისათვის გამოყენებული ფარმაკოლოგიური პრეპარატები

პრეპარატი	დოზები	შენიშვნები
ინამრინონი	0.75-1 მკგ/კგ IV/IO 5 წთ-ის განმავლობაში, შეიძლება დოზის გამეორება ორჯერადად, შემდეგ 2-20 მკგ/კგ/წთ	ინოდილატატორი
დობუტამინი	2-20 მკგ/კგ/წთ IV/IO	ინოტროპი, ვაზოდილატატორი
დოპამინი	2-20 მკგ/კგ/წთ IV/IO	ინოტროპული, ქრონოტროპული მოქმედება; რენალური და მუცლის ღრუს ორგანოების სისხლძარღვების გამაფართოვებელი დაბალი დოზებით, პრესორული მოქმედება მაღალი დოზებით
ადრენალინი	0.1-1 მკგ/კგ/წთ IV/IO	ინოტროპული, ქრონოტროპული მოქმედება; ვაზოდილატატორი დაბალი დოზებით, პრესორული მოქმედება მაღალი დოზებით
მილრინონი	50-75 მკგ/კგ IV/IO 10-60 წთ-ის განმავლობაში, შემდეგ 0.5-0.75 მკგ/კგ/წთ	ინოდილატატორი
ნორადრენალინი	0.05-2 მკგ/კგ/წთ	ინოტროპი, ვაზოპრესორი
ნატრიუმის ნიტროპრუსიდი	1-5 მკგ/კგ/წთ	ვაზოდილატატორი

ინფუზიის სიჩქარის გამოთვლა:

$$\text{ინფუზიის სიჩქარე (მლ/სთ)} = \frac{\text{დოზა (მკგ/კგ/წთ)} \times \text{წონა (კგ)} \times 60 (\text{წთ/სთ})}{\text{კონცენტრაცია (მკგ/მლ)}}$$

- რითმის წამყვანის (პეისმეიკერის) კოდები

დროებითი პეისინგის რეჟიმები გულის ქირურგიის შემდეგ			აღწერილობა
კოდის მდებარეობა			
I	II	III	
A	O	O	ასინქრონული წინაგულოვანი პეისინგი
A	A	I	წინაგულოვანი პეისინგი მოთხოვნის (demand) რეჟიმში
V	V	I	პარაკუტოვანი პეისინგი მოთხოვნის (demand) რეჟიმში
D	V	I	AV მიმდევრობითი პეისინგი (პარაკუტოვანი მოთხოვნის რეჟიმი)
D	D	D	AV მიმდევრობითი პეისინგი

შენიშვნა: A - წინაგული, V - პარაკუტი, D - ორივე საკანი, O - არ გამოიყენება

ჰეპარინოთერაპიის პროტოკოლი

aPTT	ჰეპარინის ინფუზიის სიჩქარე	შემდეგი aPTT
< 40	40 ერთეული/კგ ბოლუსით და შემდეგ გაზარდეთ ინფუზია 4 ერთ/კგ/სთ-ით	4 სთ
41-50	25 ერთეული/კგ ბოლუსით და შემდეგ გაზარდეთ ინფუზია 2 ერთ/კგ/სთ-ით	6 სთ
51-70	რჩება იგივე	12 სთ
71-80	ინფუზია შეამცირეთ 1 ერთ/კგ/სთ-ით	6 სთ
81-90	ინფუზია შეამცირეთ 2 ერთ/კგ/სთ-ით	6 სთ
91-100	ინფუზია შეაჩერეთ 1 სთ-ით და შემდეგ შეამცირეთ დოზა 3 ერთ/კგ/სთ-ით	4 სთ
>100	ინფუზია შეაჩერეთ 2 სთ-ით და შემდეგ შეამცირეთ დოზა 4 ერთ/კგ/სთ-ით	4 სთ

• ვაზოპრესორები და ინოტროპული პრეპარატები

ვაზოპრესორების და ინოტროპების ფარმაკოლოგიური ეფექტი რეცეპტორებზე*			
მედიკამენტი	β-1	α-1	β-2
ადრენალინი	4+	2+ დან 4+ მდე	+ დან 2+ მდე
დოპამინი	0 დან 4+ მდე	0 დან 4+ მდე	0 დან 2+ მდე
დობუტამინი	4+ (ინოტროპული)	+	2+
ნორადრენალინი	2+	4+	+
ფენილეფრინი (მეზატონი)	0	4+	0
მილრინონი**	4+ (მსგავსი)	0	3+ (მსგავსი)

* აგონისტური აქტივობა არ არის; 4+ ძლიერი აგონისტური აქტივობა.
** მილრინონი არ უკავშირდება β და α რეცეპტორებს, იგი თავის პემოდინამიკურ ეფექტს აღწევს ფოსფოდიესთერაზას ინჰიბირებით

ვაზოპრესორების და ინოტროპების ფარმაკოლოგიური ეფექტი რეცეპტორებზე*				
მედიკამენტი	α-1	β-1	β-2	Dopamine
დობუტამინი	+	++++	++	0
დოპამინი	++++	++++	++	++
ადრენალინი	++++	++++	++	++
ნორადრენალინი	++++	++++	0	0
იზოპროტერენოლი	0	++++	++++	0

* აქტივობა არ არის; 4+ ძლიერი აქტივობა.

ვაზოპრესორების და ინოტროპების პემოდინამიკური ეფექტი				
მედიკამენტი	პემოდინამიკური ეფექტი			
	CO/CI	SVR	PCWP	MAP
ადრენალინი	↑	↑	↑	↑
დოპამინი	↔↑↓	↔↑	↑	↔↑↓
დობუტამინი	↑	↔↓	↔↓	↑↓
ნორადრენალინი	↑↓	↑	↑	↑
ფენილეფრინი (მეზატონი)	↑↓	↑	↑	↑
მილრინონი	↑	↓	↓	↑↓↔

CO - გულის წუთმოცულობა; CI - გულის ინდექსი; SVR - სისტემური ვასკულარული რეზისტენტობა; PCWP - ფილტვის კაპილარული ჩაჭედვის წნევა; MAP - საშუალო არტერიული წნევა.

ვაზოპრესორების, ინოტროპებისა და სხვა ფარმაკოლოგიური პრეპარატების პემოდინამიკური ეფექტი						
მედიკამენტი	დოზა	HR	MAP	PCWP	CO	SVR
დობუტამინი	2.0-20 მკგ/კგ/წთ	0/↑	0/↑	↓	↑	↓
დოპამინი	1-3 მკგ/კგ/წთ	0	0	0	0/↑	↓
	3-10 მკგ/კგ/წთ	↑	↑	0	↑	0
	>10 მკგ/კგ/წთ	↑	↑	↑	↑	↑
ფუროსემიდი	20-80 მგ საჭიროებისას 4-6-ჯერ დღეში	0	0	↓	0	0
მილრინონი	0.5-0.75 მკგ/კგ/წთ	0/↑	0/↓	↓	↑	↓
სიტროგლიცერინი	0.1-2 მკგ/კგ/წთ	0/↑	0/↓	↓	0/↑	0/↓
ნიტროპრუსიდი	0.25-3 მკგ/კგ/წთ	0/↑	0/↓	↓	↑	↓

შენიშვნა: ↑ - მომატებული, ↓ - დაქვეითებული, 0 - ცვლილების გარეშე
HR - გულისცემის სიხშირე MAP - საშუალო არტერიული წნევა
PCWP - ფილტვის კაპილარული ჩაჭედვის წნევა CO - გულის წუთმოცულობა, SVR - სისტემური ვასკულარული რეზისტენტობა

ადრენერგული აგონისტების პემოდინამიკური ეფექტი				
მედიკამენტი	CO	SVR	MAP	თირკმლის პერფუზია
დობუტამინი	↑	↓	↑	0
დოპამინი	↑	+/-	0/↑	↑
ადრენალინი	↑	↓	↑	↓
იზოპროტერენოლი	↑	↓	↓	+/-*
მილრინონი	↑	↓	0	↑
ნორადრენალინი	0/↓	↑	↑	↓
ფენილეფრინი (მეზატონი)	↓	↑	↑	↓

შენიშვნა: ↑ - მომატებული, ↓ - დაქვეითებული, 0 - ცვლილების გარეშე
CO - გულის წუთმოცულობა, SVR - სისტემური ვასკულარული რეზისტენტობა, MAP - საშუალო არტერიული წნევა
* პაციენტებში კარდიოგენული და სეპტიური შოკით თირკმლის

პერფუზია ნვეულებრივ მატულობს, მაშინ როდესაც აღნიშნული დარღვევების გარეშე თირკმლის პერფუზია ქვეითდება იზოპროტერენოლის ინფუზიის დროს

6-ის წესი		
მედიკამენტები	განზავება	ინფუზიის სიჩქარე
ადრენალინი, ნორადრენალინი, მილრინონი, ფენილეფრინი (მეზატონი), იზოპროტერენოლი	0.6 X პაციენტის წონაზე (კგ) = მედიკამენტის რაოდენობა (მგ) განზავებული 100 მლ-მდე გამსხნელში	1 მლ/სთ = 0.1 მკგ/კგ/წთ
დოპამინი, დობუტამინი, ნიტროპრუსიდი	6 X პაციენტის წონაზე (კგ) = მედიკამენტის რაოდენობა (მგ) განზავებული 100 მლ-მდე გამსხნელში	1 მლ/სთ = 1 მკგ/კგ/წთ
ლიდოკაინი, პროკაინამიდი	60 X პაციენტის წონაზე (კგ) = მედიკამენტის რაოდენობა (მგ) განზავებული 100 მლ-მდე გამსხნელში	1 მლ/სთ = 10 მკგ/კგ/წთ

ვაზოაქტიური ნივთიერებების კოეფიციენტები წონის მიხედვით		
მედიკამენტი	წონა და კოეფიციენტი - K*	
დოპამინი 4%	<15kg	K-2000
	15-25kg	K-4000
	>25kg	K-8000
დობუტამინი (დობუტრექსი 0.5%)	<10kg	K-2500
	>10kg	K-5000
ადრენალინი 0,18%	<5kg	K-25
	5-15kg	K-50
	>15kg	K-100
ნორადრენალინი 0,18%	<5kg	K-25
	5-15kg	K-50
	>15kg	K-100
მილრინონი 1%	<5kg	K-200
	5-15kg	K-300
	>15kg	K-500
ნიტროპრუსიდი 30მგ/5მლ (0, 6%)	<5kg	K-600
	>5kg	K-1200
ფენილეფრინი (მეზატონი 1%)	ბავშვებში	K-200
	მოზრდილებში	K-500
იზოპროტერენოლი 0,02%	<10	K-20
	>10	K-200

სიტროგლიცერინი 0,5 %	ბავშვებში მოზრდილებში	K-500 K-1000
ინფუზიის სიჩქარე (მლ/სთ) =		
= $\frac{\text{დოზა (მკგ/კგ/წთ)} \times \text{წონა (კგ)} \times 60 (\text{წთ/სთ})}{\text{კონცენტრაცია (მკგ/მლ)}}$		
K - პრეპარატის კონცენტრაცია მკგ/მლ		

ვაზოაქტიური ნივთიერებების დოზები

დოპამინი 4%
2.0-20 მკგ/კგ/წთ (მაქსიმალური დოზა 50 მკგ/კგ/წთ)

დობუტამინი (დობუტრექსი 0, 5%)
2.0-20 მკგ/კგ/წთ (მაქსიმალური დოზა 40 მკგ/კგ/წთ)

ადრენალინი 0,18%
0.01-3 მკგ/კგ/წთ (საშუალოდ 0.1-1 მკგ/კგ/წთ)

ნორადრენალინი 0,18%
0.01-3 მკგ/კგ/წთ (0.1-2 მკგ/კგ/წთ)

მილრინონი 1%
0.25-1 მკგ/კგ/წთ (საშუალოდ 0.5-0.75 მკგ/კგ/წთ)

ნატრიუმის ნიტროპრუსიდი 30მგ/5მლ (0, 6%)
ბავშვებში - 1 მკგ/კგ/წთ, დოზის მომატება 1 მკგ/კგ/წთ 20-60 წთ-ის ინტერვალებით სასურველი ეფექტის მიღწევამდე. საშუალო დოზა: 3 მკგ/კგ/წთ მაქსიმალური დოზა: 5 მკგ/კგ/წთ
მოზრდილებში - 0.3-0.5 მკგ/კგ/წთ, დოზის მომატება 0.5 მკგ/კგ/წთ სასურველი ეფექტის მიღწევამდე. საშუალო დოზა: .3 მკგ/კგ/წთ მაქსიმალური დოზა: 10 მკგ/კგ/წთ

ფენილეფრინი (მეზატონი 1%)
ბავშვებში - გაჯერების დოზა: 5-20 მკგ/კგ 10-15 წთ-ის განმავლობაში, ადეკვატური ჰემოდინამიკური პასუხის მიღების შემდეგ 0.1-0.5 მკგ/კგ/წთ
მოზრდილებში - გაჯერების დოზა: 100-180 მკგ/წთ, ადეკვატური ჰემოდინამიკური პასუხის მიღების შემდეგ 40-60 მკგ/წთ (0.4-9.1 მკგ/კგ/წთ)

იზოპროტერენოლი 0,02% (1:5000 - მდე განზავება)
0.05-2 მკგ/კგ/წთ

ნიტროვანი ცერინი 0,5 %

ბავშვებში - 0.25-0.5 მკგ/კგ/წთ დოზის მატება 1 მკგ/კგ/წთ 20-60 წთ-ის ინტერვალებით სასურველი ეფექტის მიღწევამდე. *საშუალო დოზა:* 1-3 მკგ/კგ/წთ, *მაქსიმალური დოზა:* 5 მკგ/კგ/წთ

მოზრდილებში - საწყისი დოზა: 5 მკგ/წთ, დოზის მატება 5-10 მკგ/წთ ყოველ 3-5 წთ-ში 20 მკგ/წთ-მდე. აღნიშნული დოზის უეფექტობის შემთხვევაში გაიზარდოს დოზა 10 მკგ/წთ-ით 3-5 წთ-ში ერთჯერ 200 მკგ/წთ-მდე. სხვა ლიტერატურის მონაცემებით ინფუზიის სიჩქარე შეადგენს - 1-8 მკგ/კგ/წთ. დაბალი დოზები (30-40 მკგ/წთ) უპირატესად იწვევს ვენოილატაციას, მაღალი დოზები (> 150 მკგ/წთ) იწვევს არტერიოლების დილატაციას.

მწვავე კორონარული სინდრომი

მწვავე კორონარული სინდრომის ადრეული მართვა (ზოგადი რეკომენდაციები)	
სტენოკარდიული ტივილის შემსუბუქება	საწყის ეტაპზე ნიტროვანი ცერინი 0.4 მგ SL ტაბლეტები ან აეროზოლი თუ ტივილის კუპირება არ მიიღწევა 3 დოზის გამოყენების შემდეგ, დაიწყეთ მორფინი 4 მგ IV 5-10 წთ-ში ერთჯერ საჭიროებისას
ანტიაგრეგაციული თერაპია	ასპირინი 160-325 მგ საწყისი დოზა, შემდეგ 75-160 მგ დღეში კლოპიდოგრელი 300 მგ საწყისი დოზა, შემდეგ 75 მგ დღეში
ანგიოტენზინ გარდამქმნელი ფერმენტის ინჰიბირება	დაიწყეთ მცირე დოზებით ჰიპოტენზიის რისკის შესამცირებლად ლიზინოპრილი PO 5 მგ პირველ დღეს, 5 მგ მეორე დღეს 10 მგ მე-3 დღეს, შემდეგ 10 მგ დღეში
ბ რეცეპტორების ბლოკირება	გამოიყენეთ ორალური მედიკამენტები, თუ ACS არ ახლავს მაღალი არტერიული წნევა ან ტაქიკარიათმია. მეტოპროლოლი IV 2.5-5მგ საწყისი დოზა და გაიმეორეთ 5 წუთში ერთჯერ საჭიროებისას მაქს. 10 მგ. უკანასკნელი IV დოზიდან 15 წუთში დაიწყეთ PO 50 მგ 6 სთ-ში ერთჯერ 48 სთ-ის განმავლობაში, შემდეგ 100 მგ 2-ჯერ დღეში. ინტრავენური შეყვანის რეჟიმი: 50 მგ 6 სთ-ში ერთჯერ

შოკის მართვა და ინფუზიური თერაპია

დეჰიდრატაციის ხარისხის შეფასება			
	მსუბუქი	საშუალო	მძიმე
წონის დაკლები	3-5%	6-10%	10-15%
გულისცემის სისწრავე	ზომიერად მომატებული (10-15% ნორმალური მანევრებიდან)	მომატებული	მკვეთრად მომატებული
სუნთქვა	სისწირე და სიღრმე ნორმალური	გახშირებული, ღრმა	გახშირებული, ღრმა
არტერიული წნევა	ნორმალური	ნორმალური ან დაქვეითებული	მკვეთრად დაქვეითებული ან არ ისაზღვრება
ტურგორი	ნორმალური ან დაქვეითებული	დაქვეითებული	მკვეთრად დაქვეითებული
პერფუზია	ნორმალური ან ოდნავ გახანგრძლივებული კაპილარული ავსების დრო	გახანგრძლივებული კაპილარული ავსების დრო	ძლიერ გახანგრძლივებული კაპილარული ავსების დრო
ცნობიერება	ოდნავ აგზნებული, ცნობიერება ნათელი	ლეთარგიული	ძლიერ ლეთარგიული ან კომატოზური მდგომარეობა
ღიჟღიანი	ნორმალური ან შემცირებული	ოლიგურია	ოლიგურია/ანურია
კანის ფერი	ფერმკრთალი	მონაცრისფრო	აჭრელბული, ციანოზური ან მოთეთრო
ღორწოვანი გარსები	სველი ან ოდნავ მშრალი	მშრალი	ძლიერ მშრალი
თვალები	ნორმალური	მცირედ ჩაცვენილი	ძლიერ ჩაცვენილი
დიდი ყიფლიბანდი	ნორმალური	ჩავარდნილი	ძლიერ ჩავარდნილი

ინფორმაციისთვის ს. ლ. ლ.

ჰემორაგიული შოკის კლასიფიკაცია ბავშვებში				
	I ხარისხი	II ხარისხი	III ხარისხი	IV ხარისხი
სისხლის მოცულობის სავარაუდო დეფიციტი	10-15%	20-25%	30-35%	>40%
გულისცემის სიხშირე (დარტყმა/წთ)	>100	>150	>150	>150
სუნთქვის სიხშირე	ნორმალური	გახშირებული	ტაქიპნეა	ტაქიპნეა/აპნეა
კაპილარული აგება (წმ)	<5	5-10	10-15	>20
არტერიული წნევა	ნორმალური	დაქვეითებული	ზომიერად დაქვეითებული	შვეთრად დაქვეითებული
ცნობიერება	ნორმალური	აგზნებული	ლეთარგიული	დაბინდული
ორთოსტატიკური პიპოტენზია	+	++	+++	+++
დიურეზი (მლ/კგ)	1-3	0.5-1	<0.5	არა

ჰემორაგიული შოკის კლასიფიკაცია მოზრდილებში დაკარგული სისხლის რაოდენობის მიხედვით				
	I ხარისხი	II ხარისხი	III ხარისხი	IV ხარისხი
სისხლის დანაკარგი % მლ	< 15 750	15-30 750-1500	30-40 1500-2000	>40 >2000
არტერიული წნევა (mmHg)	N	N	<N	0-60
სისტოლური დიასტოლური	N	N	<N	0-20
გულისცემის სიხშირე (წთ)	< 100	>100	>120	>140
კაპილარული აგება	N	გახანგრძლივებული >2 წმ	>2 წმ	არ ისაზღვრება
სუნთქვის სიხშირე (წთ)	14-20	20-30	30-40	>30

დიურეზი (მლ/სთ)	>30	20-30	5-15	0-10 (უმნიშვნელო)
კანის ფერი	N	ფერმკრთალი	ფერმკრთალი	მიწისფერი
ცნს/ცნობიერება	ოდნავ აგზნებული	ზომიერად აგზნებული	ლეთარგიული	დაბინდული/უგონო
სითხის ჩანაცვლება (3 : 1 წესი)*	კრისტალოიდი	კრისტალოიდი	კრისტალოიდი და სისხლი	კრისტალოიდი და სისხლი

*შენიშვნა: 3 : 1 წესი მიღებულია ემპირიული დაკვირვებიდან, რომ ჰემორაგიული შოკის დროს პაციენტების უმრავლესობა საჭიროებს 300 მლ ელექტროლიტურ ხსნარს ყოველ 100 მლ სისხლის დანაკარგზე. მხოლოდ კრისტალოიდური ხსნარის გამოყენებისას მოქმედებს > 3 : 1 წესი

ჰემოდინამიკური მაჩვენებლები შოკური მდგომარეობების დროს							
CI	SVR	PVR	SvO ₂	RAP	RVP	PAP	PAOP
კარდიოგენული (მიოკარდიუმის ინფარქტი, გულის გამონადე)							
↓	↑	N - ↑	↓	↑	↑	↑	↑
ჰიპოვოლემიური (სისხლდეფიციენცია, სითხის მასიური დანაკარგი)							
↓	↑	N	↓	↓	↓	↓	↓
დისტრბუციული (სეპტიური, ანაფილაქსიური)							
N-↑	↓	N	N-↑-↓	N-↓	N-↓	N-↓	N-↓
ობსტრუქციული (ფილტვის არტერიის ემბოლია)							
↓	↑-N	↑	N-↓	↑	↑	↑	N-↓

შენიშვნა: CI - გულის ინდექსი; PAOP - ფილტვის არტერიის ოკლუზიური წნევა; PAP - ფილტვის არტერიის წნევა; PVR - პულმონარული ვასკულარული რეზისტენტობა; RAP - მარჯვენა წინაგულის წნევა; RVP - მარჯვენა პარკუჭის წნევა; SvO₂ - ჟანგბადის შერეული ვენური სატურაცია; SVR - სისტემური ვასკულარული რეზისტენტობა

სითხეზე სადღეღამისო მოთხოვნილება ახალშობილებში მლ/კგ/24 სთ-ში			
დაბადების წონა	< 24 სთ	24-48 სთ	> 48 სთ
< 1000 გრ	100-150	120-150	140-190
1000-1500 გრ	80-100	100-120	120-160
> 1500 გრ	60-80	80-120	120-160

გადასახმელი სითხის სადღეღამისო რაოდენობის გამოთვლა

ბავშვებსა და მოზრდილებში წონის მიხედვით
 ≤ 10 -კგ - 100 მლ/კგ/დღეში - 4 მლ/კგ/სთ-ში
 $10-20$ კგ - 100 მლ/კგ/დღეში (10 კგ-მდე) + 50 მლ/კგ/დღეში (10-დან-20 კგ-მდე) = 4 მლ/კგ/სთ + 2 მლ/კგ/სთ-ში (10-დან-20 კგ-მდე)
 > 20 კგ - 100 მლ/კგ/დღეში (10 კგ-მდე) + 50 მლ/კგ/დღეში (10-დან-20 კგ-მდე) + 20 მლ/კგ/დღეში ყოველ კილოგრამზე 20 კგ-ის ზევით = 4 მლ/კგ/სთ + 2 მლ/კგ/სთ + 1 მლ/კგ/სთ-ში 20 კგ-ის ზევით

ელექტროლიტების სადღეღამისო მოთხოვნილება:

Na - 2-4 მექვ/100 მლ

K - 2-3 მექვ/100 მლ

უჯრედშიდა და უჯრედგარე სითხის შემადგენლობა		
	უჯრედშიდა	უჯრედგარე
Na	20 მექვ/ლ	145 მექვ/ლ
K	150 მექვ/ლ	3-5 მექვ/ლ
Cl	-	110 მექვ/ლ
HCO ₃	10 მექვ/ლ	20-25 მექვ/ლ
PO ₄	110-115 მექვ/ლ	5 მექვ/ლ
ცილა	75 მექვ/ლ	10 მექვ/ლ

მოზრდილებში სხეულის სითხის განაწილება			
მაჩვენებელი	გამოთვლა	მამაკაცი	ქალი
ტოტალური სითხის მოცულობა	0.55 x სხეულის წონა (კგ)	600 მლ/კგ	500 მლ/კგ
ინტერსტიციული სითხე	0.16 x სხეულის წონა (კგ)	160 მლ/კგ	160 მლ/კგ
სისხლის მოცულობა (BV)	0.065 x სხეულის წონა (კგ)	70 მლ/კგ	65 მლ/კგ
ერიტროციტების მოცულობა (EV)	EV = BV x Hct	33 მლ/კგ	27 მლ/კგ
პლაზმის მოცულობა (PV)	PV = BV - EV	37 მლ/კგ	38 მლ/კგ
ჰემატოკრიტი (Hct)	EV / BV x 100	40-54% 47% (საშუალო)	37-47% 42% (საშუალო)

სითხე	მოზრდილი მამაკაცი	მოზრდილი ქალი
სხეულის საერთო (ტოტალური) სითხე	600 მლ/კგ	500 მლ/კგ
სისხლი	66 მლ/კგ	60 მლ/კგ
პლაზმა	40 მლ/კგ	36 მლ/კგ
ერიტროციტები	26 მლ/კგ	24 მლ/კგ

სითხის დანაკარგის შევსება შოკის დროს ბავშვებში	
შეფასება	არაადეკვატური სისტემური პერფუზიის ნიშნები
მოქმედება	სწრაფი ინფუზია (5-10 წთ) - 20 მლ/კგ ფიზიოლოგიური ხსნარი ან რინგერის ხსნარი
შეფასება	არაადეკვატური სისტემური პერფუზიის ნიშნები კვლავ სახეზეა
მოქმედება	განმეორებითი სწრაფი ინფუზია - 20 მლ/კგ/ფიზიოლოგიური ან რინგერის ხსნარი
შეფასება	არაადეკვატური სისტემური პერფუზიის ნიშნები კვლავ სახეზეა
მოქმედება	განმეორებითი სწრაფი ინფუზია - 20 მლ/კგ ფიზიოლოგიური ან რინგერის ხსნარი

სითხის დანაკარგის შევსება შოკის დროს მოზრდილ პაციენტებში მოცულობითი რეანიმაციისათვის აუცილებელი სითხის რაოდენობის გამოთვლა	
თანმიმდევრობა	ტოლობა
განსაზღვრეთ სისხლის ნორმალური მოცულობა (BV)	BV = 66 მლ/კგ (მოზრდილ მამაკაცებში) BV = 60 მლ/კგ (მოზრდილ ქალებში)
განსაზღვრეთ სისხლის დაკარგული მოცულობის %	I ხარისხი: < 15% II ხარისხი: 15-30% III ხარისხი: 30-40% IV ხარისხი: > 40%
გამოთვალეთ მოცულობის დეფიციტი (VD)	VD = BV x BV დანაკარგის %
განსაზღვრეთ სარეანიმაციო მოცულობა (RV)	RV = VD x 1.5 (კოლოიდები) = VD x 4 (კრისტალოიდები)

სარეანიმაციო სითხის მოცულობა უნდა განისაზღვროს თითოეული ტიპის ხსნარისათვის, იმ გამოთვლიდან, რომ სისხლის მოცულობის მომატება 100%-ია მთლიანი სისხლის გადასხმული მოცულობიდან, 50-75% კოლოიდების გადასხმული მოცულობიდან და მხოლოდ 20-25% კრისტალოიდების გადასხმული მოცულობიდან.

სითხის მოცულობა ხსნარის თითოეული ტიპისათვის =

$$= \frac{\text{მოცულობის დეფიციტი (VD)}}{\text{საინფუზიო ხსნარის შეკავების \%}}$$

მაგალითად:

თუ მოცულობის დეფიციტი (VD) = 2 ლ, ხოლო გადასასხმელი ხსნარი არის კოლოიდი, რომლის 50-75% შეკავდება სისხლძარღვოვან სივრცეში, მაშინ გადასასხმელი სითხის მოცულობა შეადგენს $2 / 0.75 = 3$ ლ ან $2 / 0.5 = 4$ ლ

სითხის შევსების სინქარე დამოკიდებულია პაციენტის კლინიკურ მდგომარეობაზე. სითხით რეანიმაციის მიზანს წარმოადგენს შემდეგი პარამეტრების აღდგენა: სისხლის ნაკადი, უანგზადის ტრანსპორტი და ქსოვილების ოქსიგენაცია. აღნიშნული პარამეტრები განისაზღვრება, როგორც შემდეგი საბოლოო მიზნები:

გულის ინდექსი (CI) = 3 ლ/წთ/მ²

უანგზადის სისტემური მიწოდება (DO₂) > 500 მლ/წთ/მ²

უანგზადის სისტემური მოხმარება (VO₂) > 100 მლ/წთ/მ²

არტერიული სისხლის ლაქტატი < 2 მმოლ/ლ ან ტუტის დეფიციტი > 2 მმოლ/ლ

მოცულობითი რეანიმაციის დროს გამოყენებული ხსნარების მახასიათებლები		
ხსნარის ტიპი	პროდუქტი	მახასიათებელი
ხსნარი, რომელიც შეიცავს ერთროციტებს	მთლიანი სისხლი, ერთროციტული მასა	ზრდის სისხლის უანგზადის გადამტან ტევადობას. მაღალი სიბლანტის გამო შეზღუდულია მოქმედება გულის წუთმოცულობის მომატებაზე
ხსნარები, რომლებიც შეიცავენ დიდი ზომის მოლეკულებს და ამიტომ შეზღუდულია სისხლძარღვოვანი	პლაზმა, ალბუმინი, დექსტრანები, პეტასტარჩი	უპირატესად ზრდის ინტრაგასკულარულ მოცულობას, ყველაზე ეფექტურად მოქმედებს გულის

სივრციდან გადასვლა - კოლოიდები		წუთმოცულობის მომატებაზე
ხსნარები, რომლებიც შეიცავენ ელექტროლიტებს და სხვა მცირე ზომის მოლეკულებს და ამიტომ ადვილად გადაინაცვლებს ექსტრაცელულარულ სივრცეში - კრისტალოიდები	ფიზიოლოგიური ხსნარი, რინგერის ხსნარი, ნორმოსოლი	მიეწოდება ექსტრაცელულარულ სივრცეში, ამიტომ უპირატესად ზრდის ინტერსტიციული სითხის მოცულობას

მოზრდილ პაციენტებში ადრეული და გვიანი რეანიმაციის მიზნები		
პარამეტრი	ადრეული რეანიმაცია	გვიანი რეანიმაცია
სისტოლური არტერიული წნევა (SBP)	90 mmHg	>100 mmHg
პულსი	< 120	< 100
ქემატოკრიტი	>25%	>20%
ლაქტატი	პირველ მაჩვენებელზე ნაკლები	ნორმალური
გულის წუთმოცულობა	ადეკვატური წნევისა და ლაქტატის შენარჩუნებისათვის	მაქსიმალური
სისხლის გაზები	არ არის რესპირატორული აციდოზი. დასაშვებია მეტაბოლური აციდოზი თუ არ არის გაუარესება	ნორმალური

ელექტროლიტების შემცველობა გასტრო-ინტესტინურ სითხეში				
ლოკალიზაცია	Na (მმქ/ლ)	K (მმქ/ლ)	Cl (მმქ/ლ)	HCO ₃ (მმქ/ლ)
კუჭი	65	10	100	-
ნაღველი	150	4	100	35
პანკრეასი	150	7	80	75
დუოდენუმი	90	15	90	15
წერილი ნაწლავი	140	6	100	20
ცერმინალური	140	8	60	70

ილეუმი				
რექტუმი	40	90	15	30

მიმდინარე პათოლოგიური დანაკარგების გაანალიზება ბავშვებში სითხის დანაკარგი პერსპირაციით დღე-ღამეში	
სუნთქვის სიხშირე (წუთში)	სითხის დანაკარგი (მლ/კგ/24 სთ-ში)
20	20
40	35
60	70
90	110

- 37°C-ის ზემოთ ტემპერატურის ყოველი 1 გრადუსით მომატებისას გადასასხმელ სითხეს ემატება 10 მლ/კგ/დღეში
- ქოშინისას ყოველ 10 სუნთქვაზე (ნორმალური სუნთქვის სიხშირის ზემოთ) გადასასხმელ სითხეს ემატება 10 მლ/კგ/დღეში
- მსუბუქად გამოხატული დიარეისა და ღებინების დროს გადასასხმელ სითხეს ემატება 20-30 მლ/კგ/დღეში
- ზომიერად გამოხატული დიარეისა და ღებინების დროს გადასასხმელ სითხეს ემატება 50-100 მლ/კგ/დღეში
- მკვეთრად გამოხატული დიარეისა და ღებინების დროს გადასასხმელ სითხეს ემატება 120-140 მლ/კგ/დღეში

გადასასხმელი სითხის რაოდენობის გამოთვლა დამწვრობის დროს პირველ 24 სთ-ში (პარკლანდის ფორმულა)

$$4 \text{ მლ} \times \text{ავადმყოფის წონა (კგ)} \times \text{დამწვრობის ფართობი}$$

- სითხის გამოთვლილი რაოდენობის ნახევარი იხსმება დამწვრობის მიღებიდან პირველი 8 სთ-ის განმავლობაში
- სითხეებით რეანიმაცია წარმოებს კრისტალოიდური ხსნარებით (ფიზიოლოგიური, რინგერი)
- მცირე ასაკის ბავშვებში გამოთვლილ რაოდენობას ემატება სითხის სადღეღამისო შემანარჩუნებელი მოცულობა

დამწვრობის ფართობის განსაზღვრა - %					
	0-1 წელი	1-4 წელი	4-9 წელი	10-15 წელი	მოზრდილი
თავი	19	17	13	10	8
კისერი	2	2	2	2	2
სხეული (წინა/უკანა ზედაპირი)	13	13	13	13	13
დუნდულოები (მარჯვენა/მარცხენა)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
გენიტალები	1	1	1	1	1
მხარი (მარჯვენა/მარცხენა)	4	4	4	4	4
წინამხარი (მარჯვენა/მარცხენა)	3	3	3	3	3
მტევანი (მარჯვენა/მარცხენა)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
ბარძაყი (მარჯვენა/მარცხენა)	5.5	6.5	8.5	8.5	9.5
წივი (მარჯვენა/მარცხენა)	5	5	5	6	7
ტერფი (მარჯვენა/მარცხენა)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5

კრისტალოიდების შემადგენლობა მმოლ/ლიტრზე (მგ/დლ)							
კრისტალოიდები	Na ⁺	K ⁺	Ca ₂ ⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	ოსმოლარობა	pH
პლაზმა	140	4	2.3 (9.2)	100	26	285-295	7.0
NaCl 0.9%	154	0	0	154	0	308	5.0
NaCl 0.45 %	77	0	0	77	0	154	5.0
NaCl 3%	513	0	0	513	0	1026	5.0
დექსტროზა 5%	0	0	0	0	0	252	4.0
პარტმანის ხსნარი	131	5	2 (8)	111	29	278	6.5
რინგერის ლაქტატი	147	4	2.2 (8.8)	156	0	302	5.0-7.0
ნატრიუმის ბიკარბონატი 8.4%	1000	0	0	0	1000	2000	8

კოლოიდების შემადგენლობა მმოლ/ლიტრზე (მგ/დლ)							
კოლოიდები	Na ⁺	K ⁺	Ca ₂ ⁺	Cl ⁻	ოსმო- ლარობა	pH	მოცუ- ლობითი ეფექტი
პლაზმა	140	4	2.3 (9.2)	100	285-295	7.0	
გელოფუზინი	154	0.4	0.4 (1.6)	125	279	7.4	1-2 სთ
დექსტრანი 70 (პოლიგლუკინი)	0	0	0	0	287	5.0	1-2 სთ
ალბუმინი 5%	145	<2	0	145	290	7.4	2-4 სთ
ალბუმინი 20%	145	<2	0	145	290	7.4	2-4 სთ
HAES 6%	0	0	0	0	300	5.5	6-18 სთ

- ძირითადი სასიცოცხლო ნიშნების ასაკობრივი მარეგულირებლები

სასიცოცხლო ნიშნების ასაკობრივი მარეგულირებლები				
	სისტოლური წნევა (mm Hg)	დიასტო- ლური წნევა (mm Hg)	პულსი (დარტყმა/ წუთში)	სუნთქვა (სუნთქვა /წუთში)
მორდილი	120	80	60-100	12-20
16 წელი	120	80	80	16-30
12 წელი	119	76	85	16-30
10 წელი	115	74	90	16-30
6 წელი	107	69	100	20-30
4 წელი	104	65	110	20-30
2 წელი	102	58	120	25-30
1 წელი	100	55	120	25-30
6 თვე	90	55	120	30
4 თვე	90	50	145	30-35
2 თვე	85	50	145	30-35
ახალშობილი	65	50	145	35-40

ჯანმრთელი ადამიანის სხეულის ტემპერატურა ნორმალური გარემოს პირობებში		
ასაკი	°F	°C
3-6 თვე	99.4	37.5
1 წელი	99.7	37.7

3 წელი	99.0	37.2
5 წელი	98.6	37.0
7 წელი	98.3	36.8
9-11 წელი	98.1	36.7
13 წელი+	97.8	36.6

არტერიული წნევის ნორმალური მარეგულირებლები			
ასაკი	სისტოლური წნევა (mmHg)	დიასტოლური წნევა (mmHg)	საშუალო წნევა (mmHg)
ახალშობილი - 12 სთ (< 1000 გრ)	39-59	16-36	23-43
ახალშობილი - 12 სთ (3000 გრ)	50-70	24-45	32-53
ახალშობილი - 96 სთ (3000 გრ)	60-90	20-60	33-70
ხედი (30 დღე-1 წელი)	74-100	50-70	58-80
ადრეული ბავშვობის ასაკი (1-3 წელი)	80-112	50-80	60-90
სკოლამდელი ასაკი (3- 5 წელი)	82-110	50-78	60-88
სასკოლო ასაკი (6-12 წელი)	84-120	54-80	64-93
მზარდი (12-18 წელი)	94-140	62-88	72-105
მორდილი >18 წელი	110-139	70-89	83-105

ბავშვები > 2 წ

სისტოლური წნევა = $80 + (2 \times \text{ასაკი})$

დიასტოლური წნევა = სისტოლური წნევის $2/3$

საშუალო არტერიული წნევა - (MAP) mean arterial pressure

$$MAP = \frac{2 \times \text{დიასტ. არტ. წნევა} + \text{სისტ. არტ. წნევა}}{3}$$

ან

$$MAP = \frac{\text{სისტ. არტ. წნევა}}{3} + \frac{2 \times \text{დიასტ. არტ. წნევა}}{3}$$

გულის წუთმოცულობა - CO (Cardiac output)

ნორმა 4-8 ლ/წთ-ში (მორდილი მამაკაცი)

4-6 ლ/წთ-ში (მორდილი ქალი)

გულისცემის სიხშირე - HR (Heart Rate)

გულის დარტყმითი მოცულობა - SV (Stroke Volume) - ნორმა = 55-100 მლ

$$CO = HR \times SV$$

$$SV = CO/HR$$

ფილტვის სისხლძარღვების რეზისტენტობა (PVR) =

$$= \frac{80 \times (\text{ფილტვის არტერიის საშუალო წნევა} - \text{საშუალო PCWP})}{\text{გულის წუთმოცულობა (ლ/წთ)}}$$

PA - ფილტვის არტერია

PCWP - ფილტვის კაპილარების ჩაჭედვის წნევა

სისტემური სისხლძარღვოვანი რეზისტენტობა (SVR) =

$$= \frac{80 \times (\text{საშ. არტ. წნევა (mmHg)} - \text{მარჯვენა წინაგულის წნევა (mmHg)})}{\text{გულის წუთმოცულობა (ლ/წთ)}}$$

RA - მარჯვენა წინაგული

თავის ტვინის პერფუზიის წნევა CPP (cerebral perfusion pressure)

CPP = MAP - CVP (ცენტრალური ვენური წნევა)

ან

CPP = MAP - ICP

- >50 mmHg ტვინი ნორმალურად ფუნქციონირებს
- 40-50 mmHg ტვინის არაადეკვატური სისხლმომარაგება, რაც იწვევს უგონო მდგომარეობას
- <40 mmHg ტვინის სისხლმომარაგების ღრმა მოშლა, რაც იწვევს ტვინის დაზიანებას და ზოგ შემთხვევაში მის სიკვდილსაც.

ICP (intracranial pressure) - ინტრაკრანიალური წნევა - ნორმა 7-17 mmHg

ჯანგბადისა და ნახშირორჟანგის ტრანსპორტირების პარამეტრები		
პარამეტრი	სიმბოლო	ტოლობები
O ₂ არტერიული შემცველობა	CaO ₂	1.34 x Hb x SaO ₂
O ₂ ვენური შემცველობა	CvO ₂	1.34 x Hb x SvO ₂
O ₂ მიწოდება	DO ₂	Q x CaO ₂
O ₂ ათვისება	VO ₂	Q x (CaO ₂ - CvO ₂)
O ₂ ექსტრაქციის თანაფარდობა	O ₂ ER	VO ₂ / DO ₂
CO ₂ ელიმინაცია	VCO ₂	Q x (CvCO ₂ - CaCO ₂)
რესპირაციის კოეფიციენტი	RQ	VCO ₂ / VO ₂

შენიშვნა: Hb - ჰემოგლობინის კონცენტრაცია სისხლში, SaO₂ და SvO₂ - ჰემოგლობინის ჯანგბადის სატურაცია (ჯანგბადით გაჯერებული ჰემოგლობინის თანაფარდობა ტოტალურ ჰემოგლობინთან) არტერიულ და შერეულ ვენურ სისხლში, Q - გულის წუთმოცულობა, CaCO₂ - CO₂-ის შემცველობა არტერიულ სისხლში, CvCO₂ - CO₂-ის შემცველობა შერეულ ვენურ სისხლში

არტერიულ და ვენურ სისხლში ჯანგბადის ნორმალური მაჩვენებლები*		
პარამეტრი	არტერიული სისხლი	ვენური სისხლი
PO ₂	90 mmHg	40 mmHg
Hb-ის O ₂ სატურაცია	98%	73%
Hb-შეჭიდული O ₂	197 მლ/ლ	147 მლ/ლ
გახსნილი O ₂	2.7 მლ/ლ	1.2 მლ/ლ
O ₂ ტოტალური შემცველობა	200 მლ/ლ	148 მლ/ლ
სისხლის მოცულობა**	1.25 ლ	3.75 ლ
O ₂ -ის მოცულობა	250 მლ	555 მლ

შენიშვნა:
 * ჩამოთვლილი სიდიდეები არის სხეულის - 37°C ტემპერატურაზე და სისხლში ჰემოგლობინის კონცენტრაციაზე - 15 გ/ლ (150 გ/ლ)
 ** მოცულობის სიდიდეები დაფუძნებულია სისხლის ტოტალურ მოცულობაზე (TBV) 5 ლ, არტერიული სისხლის მოცულობაზე - 0.25 x TBV და ვენური სისხლის მოცულობაზე - 0.75 x TBV
 Hb - ჰემოგლობინი, PO₂ - O₂-ის პარციალური წნევა

ჯანგბადისა და ნახშირორჟანგის ტრანსპორტირების პარამეტრების ნორმალური სიდიდეები		
პარამეტრი	აბსოლუტური სიდიდე	ზომა-დამოკიდებული სიდიდე*
გულის წუთმოცულობა	5-6 ლ/წთ	2.4-4.0 ლ/წთ/მ ²
O ₂ მიწოდება	900-1100 მლ/წთ	520-600 ლ/წთ/მ ²
O ₂ ათვისება	200-270 მლ/წთ	110-160 ლ/წთ/მ ²
O ₂ ექსტრაქციის თანაფარდობა	0.20-0.30	
CO ₂ ელიმინაცია	160-220 მლ/წთ	90-130 ლ/წთ/მ ²
რესპირაციის კოეფიციენტი	0.75-0.85	

შენიშვნა: * ზომა-დამოკიდებული სიდიდე = აბსოლუტური სიდიდე / პაციენტის სხეულის ზედაპირის ფართობი

BSA (სხეულის ზედაპირის ფართობი) გამოსათვლელი ფორმულა:

$$BSA(m^2) = \frac{\text{სიმაღლე (სმ)} + \text{წონა (კგ)} - 60}{100}$$

წონისა და სხეულის ფართობის საშუალო ასაკობრივი მაჩვენებლები		
ასაკი	წონა (კგ)	სხეულის ზედაპირის ფართობი (მ ²)
გესტაციის ასაკი (კვირა)		
26	0.9-1	0.1
30	1.3-1.5	0.12
32	1.6-2	0.15
38	2.9-3	0.2
40	3.1-4	0.25
თვეები		
3	5	0.29
6	7	0.38
9	8	0.42
წლები		
1	10	0.49
2	12	0.55
3	15	0.64
4	17	0.74
5	18	0.76
6	20	0.82
7	23	0.90
8	25	0.95
9	28	1.06
10	33	1.18
11	35	1.23
12	40	1.34
მოზრდილი	70	1.73

თუ პაციენტის სიმაღლე უცნობია, BSA გამოანგარიშება შესაძლებელია წონის მიხედვით:

- 1-5 კგ BSA (m²) = (0.05 x წონა კგ) + 0.05
- 6-10 კგ BSA (m²) = (0.04 x წონა კგ) + 0.10
- 11-20 კგ BSA (m²) = (0.03 x წონა კგ) + 0.20
- 21-70 კგ BSA (m²) = (0.02 x წონა კგ) + 0.40

არტერიულ და ვენურ სისხლში ნახშირორჟანგის ნორმალური მაჩვენებლები*		
პარამეტრი	არტერიული სისხლი	ვენური სისხლი
PCO ₂	40 mmHg	45 mmHg
გაბნეული CO ₂	27 მლ/ლ	29 მლ/ლ
CO ₂ ტოტალური შემცველობა	490 მლ/ლ	530 მლ/ლ
სისხლის მოცულობა**	1.25 ლ	3.75 ლ
CO ₂ -ის მოცულობა	613 მლ	1,988 მლ

შენიშვნა:
 * სხეულის 37°C ტემპურატურაზე
 ** მოცულობის სიდიდეები დაფუძნებულია სისხლის ტოტალურ მოცულობაზე (TBV) 5 ლ, არტერიული სისხლის მოცულობაზე - 0.25 x TBV და ვენური სისხლის მოცულობაზე - 0.75 x TBV
 Hb - ჰემოგლობინი, PCO₂ - CO₂-ის პარციალური წნევა

ჯანგბადის მოხმარების გამოთვლა

ჟიკის ტოლობა

$$VO_2 = (CO \times Ca) - (CO \times Cv)$$

სიღაც VO₂ - ჯანგბადის მოხმარება, CO - გულის წუთმოცულობა, Ca - ჯანგბადის შემცველობა არტერიულ სისხლში (შესაძლებელია განისაზღვროს პერიფერიულ არტერიაში), Cv - ჯანგბადის შემცველობა შერეულ ვენურ სისხლში (შესაძლებელია განისაზღვროს ფილტვის არტერიაში).

VO₂ ნორმალური მაჩვენებელი მოხვეწებულ მდგომარეობაში - 125 მლ/წთ/მ²

ამ ტოლობიდან გამომდინარე

$$CO = \frac{VO_2}{Ca - Cv}$$

$$\text{გულის წუთმოცულობა} = \frac{\text{ჯანგბადის მოხმარება}}{\text{ჯანგბადის არტერიოვენური სხვაობა}} \times 100$$

სისხლში ჯანგბადის შემცველობა = ჰემოგლობინი (გ/დლ) x 1.36 x 10 x ჯანგბადის სატურაცია

თუ ჩავთვლით, რომ ჰემოგლობინის კონცენტრაცია არის 15 გ/დლ, სიღაც ჯანგბადის სატურაცია 99%, მაშინ არტერიული სისხლის ჯანგბადის შემცველობა იქნება დაახლოებით 200 მლ O₂/ლ. თუ ჩავთვლით, რომ ჯანმრთელ პირებში შერეული ვენური სისხლის სატურაცია არის 75%, მაშინ შერეული ვენური სისხლის ჯანგბადის შემცველობა არის დაახლოებით 150 მლ O₂/ლ.

კრეატინინის კლირენსი

კრეატინინის კლირენსი ბავშვებში და მოზარდებში

$$\text{კრეატინინის კლირენსი} = \frac{K \times \text{სიმაღლე (სმ)}}{\text{შრატის კრეატინინი (მგ/დლ)}}$$

K – კონსტანტა, რომელიც დამოკიდებულია ასაკზე

ასაკი	K
დღენაკლი ახალშობილი	0.33
დროული ახალშობილი	0.45
2-12 წელი	0.55
13-21 წელი (გოგო)	0.55
13-21 წელი (ბიჭი)	0.70

ბავშვები 1-18 წელი

$$\text{კრეატინინის კლირენსი} = \frac{0.48 \times \text{სიმაღლე (სმ)}}{\text{შრატის კრეატინინი (მგ/დლ)}}$$

მოზრდილები ≥ 18 წელი

$$\text{კრეატინინის კლირენსი} = \frac{(140 - \text{ასაკი}) \times \text{წონა (კგ)}}{72 \times \text{შრატის კრეატინინი (მგ/დლ)}}$$

- ქალებისათვის, მამაკაცის კრეატინინის კლირენსი უნდა გამრავლდეს 0.85

ან

$$\text{კრეატინინის კლირენსი} = \frac{90 - 0.8 \times (\text{ასაკი} - 20)}{\text{შრატის კრეატინინი (მგ/დლ)}}$$

- ქალებისათვის, მამაკაცის კრეატინინის კლირენსი უნდა გამრავლდეს 0.9

შენიშვნა: კრეატინინის კლირენსის განსაზღვრა მნიშვნელოვანია პაციენტებთან თირკმლის მწვავე ან ქრონიკული უკმარისობით,

რომლის მიხედვითაც აუცილებელია თითქმის ყველა მედიკამენტის განსაკუთრებით კი ანტიბიოტიკების დოზის გადამოწმება.

წონის განმსაზღვრელი ფორმულები ბავშვებში

პირველი 6 თვის მანძილზე:

$$\text{დაბადების წონა} + (800 \times n)$$

(n – ასაკი თვეებში)

6-დან 12 თვემდე:

$$\text{დაბადების წონა} + 4800 \text{ გრ} + 400 \times (n-6)$$

(n – ასაკი თვეებში)

$$1\text{-დან } 8 \text{ წლამდე:}$$

$$[\text{ასაკი (წლები)} \times 2] + 9$$

$$8\text{-დან } 13 \text{ წლამდე:}$$

$$\text{ასაკი (წლები)} \times 3$$

- მედიკამენტების დოზების გამოთვლა პედიატრიულ პაციენტებში

დოზის გათვლა წონის მიხედვით

აუგსბერგერის წესი:

$$[1.5 \times \text{წონა (კგ)} + 10] = \text{ბავშვის სავარაუდო დოზა (მოზრდილის დოზის \%)}$$

დოზის გათვლა ასაკის მიხედვით

აუგსბერგერის წესი:

$$[4 \times \text{ასაკი (წლები)} + 20] = \text{ბავშვის სავარაუდო დოზა (მოზრდილის დოზის \%)}$$

ბასტედოს წესი:

$$\frac{\text{ასაკი წლებში} + 3}{30} \times \text{მოზრდილის დოზა} = \text{ბავშვის სავარაუდო დოზა}$$

დილინგის წესი:

$\frac{\text{ასაკი წლებში}}{20} \times \text{მოზრდილის დოზა} = \text{ბავშვის სავარაუდო დოზა}$

ფრენდის წესი ჩვილებისათვის (1 წლამდე ასაკი):

$\frac{\text{ასაკი (თვეებში)}}{150} \times \text{მოზრდილის დოზა} = \text{ბავშვის სავარაუდო დოზა}$

იანგის წესი:

$\frac{\text{ასაკი (წლები)}}{\text{ასაკი} + 12} \times \text{მოზრდილის დოზა} = \text{ბავშვის სავარაუდო დოზა}$

• სწრაფი თანმიმდევრული ინტუბაცია

სწრაფი თანმიმდევრული ინტუბაციის მედიკამენტები

პრემედიკაცია

ფენტანილი

დოზა: 2-3 მკგ/კგ ნელი IV შეყვანა 1-2 წუთის განმავლობაში; მოქმედების დაწყება: დაუყოვნებლივი მოქმედება; მოქმედების ხანგრძლივობა: 0.5-1 სთ; ჩვენება: პირველადი მედიკამენტი პრემედიკაციისათვის, რომელიც გამოიყენება სედაციისა და ანალგეზიისთვის ჰემოდინამიკურად სტაბილურ პაციენტებში, გულის კორონარული დაავადება, პიპერტენიული მდგომარეობები, არტერიის ანევირიზმა და აშრეება, თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის მწვავე მოშლა, ინტრაკრანიალური/ინტრაოკულარული პიპერტენია; შესაძლო გართულებები და უკუჩვენება: პიპოტენზია, საღეჭი და გულმკერდის კედლის კუნთების რიგიდობა ბოლუსურად შეყვანის დროს, ბრადიკარდია დიდი ბოლუსური დოზების შემთხვევაში.

მორფინი

დოზა: 0.1-0.2 მკგ/კგ; მოქმედების დაწყება: 3-5 წთ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 4-6 სთ; ჩვენება: ნორმოტენზია; შესაძლო გართულებები და უკუჩვენება: ინტრაკრანიალური პიპერტენია, პისტამინური რეაქცია, სუნთქვის დათრგუნვა, აპნოე.

ლიდოკაინი

დოზა: 1.5 მკგ/კგ IV ინტუბაციამდე 2-3 წთ-ით ადრე; მოქმედების დაწყება: 45-90 წმ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 10-20 წთ; ჩვენება:

ასთმა, COPD; უფრო ხშირად გამოიყენება ფენტანილთან ერთად; შესაძლო გართულებები და უკუჩვენება: პიპოტენზია.

ატროპინი

დოზა: 0.02 მგ/კგ IV ბოლუსურად, ინტუბაციამდე 3 წუთით ადრე (მინ. 0.1 მგ მკგ. 1 მგ); მოქმედების დაწყება: 2-3 წთ (დოზა დამოკიდებული); მოქმედების ხანგრძლივობა: 20-70 წთ (დოზა დამოკიდებული); ჩვენება: 10 წლამდე ბავშვები, ბრადიკარდია, პიპერსალივაცია, შესაძლო გართულებები და უკუჩვენება: ტაქიკარდია, ვენტრიკულური ფიბრილაცია.

პიპეკურონიუმის ან სხვა არამადეპოლარიზებელი რელაქსანტის ჩვეული დოზის 1/10 (დეფასციკულაციისათვის)

ჩვენება: მომატებული ინტრაკრანიალური/ინტრაოკულარული წნევა, სუქცინილქოლინით გამოწვეული მიალგიის პრევენცია; შესაძლო გართულებები და უკუჩვენება: 0.01 მგ/კგ დოზის გადაჭეპების შემთხვევაში შეიძლება განვითარდეს პარალიზური ეფექტი.

ინლუქცია

ეტომიდატი

დოზა: სტაბილურ პაციენტებში 0.3 მგ/კგ IV ბოლუსურად; არასტაბილურ პაციენტებში 0.15 მგ/კგ IV ბოლუსურად; მოქმედების დაწყება: 30-60 წმ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 3-5 წთ; ჩვენება: მულტიტრავმა, პიპოტენზია; შესაძლო გართულებები და უკუჩვენება: თრგუნავს კორტიზოლის სინთეზს, აქვეითებს აგზნებადობის ზღურბლს (კრუნჩხვების შემთხვევაში).

პროპოფოლი

დოზა: სტაბილურ პაციენტებში 2 მგ/კგ IV ბოლუსურად; არასტაბილურ პაციენტებში 0.5 მგ/კგ IV ბოლუსურად; მოქმედების დაწყება: 9-50 წმ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 5-10 წთ; ჩვენება: თავის იზოლირებული ტრავმა, ეპიდემიური სტატუსი; შესაძლო გართულებები და უკუჩვენება: პიპოტენზია, ალერგია ლეციტინზე.

თიოპენტალი

დოზა: სტაბილურ პაციენტებში 3-5 მგ/კგ IV ბოლუსურად; არასტაბილურ პაციენტებში 1-3 მგ/კგ IV ბოლუსურად; მოქმედების დაწყება: 10-20 წმ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 5-15 წთ; ჩვენება: ნორმოტენიული პაციენტები, ნორმოვოლემიური პაციენტები; შესაძლო გართულებები და უკუჩვენება: ბრონქოსპაზმი, პიპოტენზია.

კეტამინი

დოზა: 2 მგ/კგ IV ბოლუსურად; მოქმედების დაწყება: 1 წთ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 5 წთ; ჩვენება: ასთმა/COPD; შესაძლო გართულებები და უკუჩვენება: თავის დაზიანება, გულის იშემიური დაზიანება, პიპერტენზიული მდგომარეობები.

მიდაზოლამი

დოზა: ინდუქცია 0.1-0.3 მგ/კგ; სედაცია 0.01-0.03 მგ/კგ; მოქმედების დაწყება: 1-5 წთ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 30 წთ-3 სთ; ჩვენება: არ ზრდის ქალასშიგა წნევას; შესაძლო გართულებები და უკუჩვენება: სუნთქვის დათრგუნვა, ბრადიკარდია, პიპოტენზია.

სკოპოლამინი

დოზა: 0.2-0.4 მგ IV ბოლუსურად; მოქმედების დაწყება: 10 წთ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 2 სთ; ჩვენება: დეკომპენსირებული შოკი; შესაძლო გართულებები და უკუჩვენება: ტაქიკარდია.

რელაქსაცია

სუქციინილქოლინი

დოზა: 1-2 მგ/კგ; მოქმედების დაწყება: 30-60 წმ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 5-8 წთ; ჩვენება: არჩევის პრეპარატი წინააღმდეგჩვენების არარსებობის შემთხვევაში; უკუჩვენებები: ავთვისებიანი პიპერტერმია, პიპერკალემია, მიოპათია, ქრონიკული ნეიროპათია/ინსულტი, დენერვაცია ან 3 დღეზე მეტი ხანგრძლივობის ტრავმა, 7 დღეზე მეტი ხანგრძლივობის სეფსისი, 24 საათზე მეტი ხანგრძლივობის დამწვრობა; სიფრთხილე: თირკმლის ქრონიკული უკმარისობა.

პიპეკურონიუმი

(ან სხვა არამადეპოლარიზებული რელაქსანტი)
დოზა: 0.1 მგ/კგ; მოქმედების დაწყება: 2.5-5 წთ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 75 (35-175) წთ; ჩვენება: სუქციინილქოლინის უკუჩვენების დროს; შესაძლო გართულებები და უკუჩვენება: ბრადიკარდია, პიპოტენზია, სწრაფი შეყვანის დროს ნეკნთაშორის კუნთების ფიბრილაცია, ალერგიული რეაქცია მედიკამენტზე.

• ცენტრალური ვენების კათეტერიზაცია

რეკომენდაციები ცენტრალური ვენის კათეტერების ჩადგმის სიღრმისა და კათეტერების ზომებთან დაკავშირებით			
ასაკი/წონა	შიგნითა საულლე /ლაიწქვეშა ვენა	ბარძაყის ვენა	კათეტერის მაქსიმალური დიამეტრი
ახალშობილი /ჩვილი < 5კგ	5 სმ	8 სმ	4-5 Fr*
ჩვილი -5-10კგ	6.5 სმ	6.5-8 სმ	5 Fr
ბავშვი -10-20კგ	8 სმ	8 სმ	7 Fr
ბავშვი -20-35კგ	15 სმ	15-20 სმ	7 Fr
მოზარდი > 35კგ მოზრდილი	15-20 სმ	20 სმ	8.5 Fr

*შენიშვნა: Fr – French unit. 1 French unit = 0.33 მმ

ცენტრალური ვენის კათეტერის ჩადგმის სიღრმე ასაკის მიხედვით					
ასაკი	წონა (კგ)	სიმაღლე (სმ)	შიგნითა საულლე ვენა (სმ)	ლაიწქვეშა ვენა (სმ)	ბარძაყის ვენა (სმ)
1 თვე	4.2	55	6.0	5.5	15.7
6 თვე	7.8	68	7.3	6.6	19.1
1 წელი	10.2	76	8.0	7.3	21.1
2 წელი	12.8	88	9.2	8.3	24.2
4 წელი	16.5	103	10.6	9.6	28.1
6 წელი	20.5	116	11.8	10.7	31.4
8 წელი	26	127	12.9	11.7	34.2
10 წელი	31	137	13.8	12.5	36.8
14 წელი	50	165	16.5	14.9	44

• საინტუბაციო მილის ზომის განსაზღვრა

≥ 2 წელი ასაკში განისაზღვრება ფორმულით:

$$ETT (მმ) = \frac{16 + \text{ასაკი (წლებში)}}{4}$$

$$ETT (მმ) = \frac{\text{ასაკი (წლებში)}}{4} + 4$$

საინტუბაციო მილის ჩადგმის სიღრმე განისაზღვრება ფორმულით:

$$\text{საინტუბაციო მილის ჩადგმის სიღრმე} = 12 + \frac{\text{ასაკი (წლები)}}{2}$$

ასაკობრივად განსაზღვრული საინტუბაციო მილის ზომა x 3

ორორტაქული ინტუბაციის სიღრმე (სმ) 1 წლამდე ასაკის ბავშვებში გამოითვლება ფორმულით: 6 + სხეულის წონა (კგ)

ასაკი	ლარინგოსკოპის პირის ზომა	საინტუბაციო მილის (ETT) შიდა დიამეტრი*	ინტუბაციის სიღრმე (სმ)
დღენაკლი	0	2.5-3.0	8-9
დროული	1	3.0-3.5	9-10
3თვე	1	3.5	10.5
6 თვე	1	3.5-4.0	10.5-12
9 თვე	1	3.5-4.0	10.5-12
12 თვე	1	4.0-4.5	12-13.5
18 თვე	1	4.0-4.5	12-13.5
2 წელი	1-2	4.5	13.5
3 წელი	2	4.5-5.0	13.5-15
4 წელი	2	5.0	15
5 წელი	2	5.0-5.5	15-16.5
6 წელი	2	5.5	16.5
8 წელი	2	5.5-6.0	16.5-18
10 წელი	2-3	6.0-6.5	18-19.5
12 წელი	3	6.5-7.0	19.5-21
14 წელი	3	7.0-7.5	21-22.5
16 წელი	3-4	7.5-8	22.5-24
>16 წელი	3-4	8-8.5	24-25.5

* მანუვტიანი მილი 8 წლის ზემოთ ბავშვთა ასაკში (4-6 წლამდე) ანატომიური თავისებურების გამო უპირატესობა ენიჭება მილერის ტიპის პირს

ასაკი	ETT სანაციის კათეტერი (Fr)	ნაზოგასტრალური კათეტერი (Fr)	ცენტრ. ვენის კათეტერი (Fr)
დღენაკლი	5-6	5-6	UVC 5
დროული	6-8	6-8	UVC 5
3თვე	6-8	6-8	3
6 თვე	8	6-8	3-4
9 თვე	8	6-8	3-4
12 თვე	8	8	3-4
18 თვე	8	8-10	3-4
2 წელი	10	8-10	3-4
3 წელი	10	8-10	3-4
4 წელი	10	10-12	3-4
5 წელი	10	10-12	4
6 წელი	10	10-12	4
8 წელი	10	12-14	4
10 წელი	12	12-14	4-5
12 წელი	14	12-14	5+
14 წელი	14	14-16	5+
16 წელი	14	16	5+
>16 წელი	14	16	5+

ასაკი	გულმკერდის დრენაჟი (Fr)	ტრაქეოსტომიის მილი	ფოლესის კათეტერი (Fr)
დღენაკლი	10-12	00	6
დროული	10-12	0-1	6
3თვე	10-12	0-1	6
6 თვე	12-16	1-2	6-8
9 თვე	12-16	1-2	6-8
12 თვე	12-18	1-2	8-10
18 თვე	12-20	1-3	8-10
2 წელი	16-22	3-4	8-10
3 წელი	16-22	3-4	8-10
4 წელი	16-22	3-4	8-10
5 წელი	18-24	4	8-10
6 წელი	20-26	4	8-10
8 წელი	20-28	4	10
10 წელი	24-34	4-5	10-12
12 წელი	24-34	4-5	10-12
14 წელი	24-36	5	12-14
16 წელი	24-36	5	14
>16 წელი	24-36	>5	14

- ენდოტრაქეული ინტუბაციისა და მექანიკური ვენტილაციის დროს გამოყენებული პრეპარატები

ნერვ-კუნთოვანი რელაქსანტები

მადეპოლარიზებელი

სუქცინილქოლინი (დიტილინი)

დოზა: 1-2 მგ/კგ (მაქს. 150 მგ); მოქმედების დაწყება: 45-60 წმ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 2-10 წთ.

არამადეპოლარიზებელი

ატრაკურიუმი

დოზა: მოზრდილები 0.4-0.5 მგ/კგ; ბავშვები 0.3-0.4 მგ/კგ; ინფუზია 0.4-1 მგ/კგ/სთ; მოქმედების დაწყება: 2-4 წთ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 25-35 წთ.

მივაკურიუმი

დოზა: მოზრდილები 0.15 მგ/კგ, ინფუზია 9-10 მკგ/კგ/წთ (მინ. 1 მკგ/კგ/წთ, მაქს. 15 მკგ/კგ/წთ); ბავშვები 0.2 მგ/კგ, ინფუზია 5-15 მკგ/კგ/წთ (მინ. 5 მკგ/კგ/წთ, მაქს. 31 მკგ/კგ/წთ); მოქმედების დაწყება: 2.5 წთ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 15-20 წთ.

პანკურონიუმი

დოზა: 0.06-0.1 მგ/კგ, ინფუზია 0.05-0.1 მგ/კგ/სთ; მოქმედების დაწყება: 2-4 წთ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 90-100 წთ.

პიპეკურონიუმი (არდუანი)

დოზა: 0.085-0.1 მგ/კგ, ინფუზია 0.03-0.12 მგ/კგ/სთ; მოქმედების დაწყება: 2.5-5 წთ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 90-100 წთ.

როკურონიუმი

დოზა: მოზრდილები 0.6-1.2 მგ/კგ, ინფუზია 0.6 მგ/კგ/სთ, ბავშვები 0.6 მგ/კგ; მოქმედების დაწყება: 1-3 წთ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 30 წთ.

ვეკურონიუმი

დოზა: 0.08-0.1 მგ/კგ, ინფუზია 0.05-0.1 მგ/კგ/სთ; მოქმედების დაწყება: 2-4 წთ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 35-45 წთ.

არამადეპოლარიზებელი ნერვ-კუნთოვანი რელაქსანტების ანტაგონისტები

ნეოსტიგმინი (პროზერინი)

დოზა: ახალშობილები 0.025 - 0.1 მგ/კგ, ბავშვები 0.025 - 0.08 მგ/კგ, მოზრდილები 0.5 - 2.5 (არაუმეტეს 5 მგ); შენიშვნა: გამოიყენეთ ატროპინთან (0.025-0.03 მგ/კგ ნეოსტიგმინის შეყვანამდე 30 წმ-ით ადრე) ერთად.

ნერვ-კუნთოვანი რელაქსანტების რეკომენდებული დოზები		
მედიკამენტი	ხანგამოშვებითი შეყვანა	ხანგრძლივი ინფუზია
საშუალო ხანგრძლივობის ნერვ-კუნთოვანი რელაქსანტები		
ატრაკურიუმი	0.4-0.5 მგ/კგ 25-35 წთ-ში ერთჯერ	0.4-1 მგ/კგ/სთ
როკურონიუმი	0.6 მგ/კგ 30 წთ-ში ერთჯერ	0.6 მგ/კგ/სთ
ვეკურონიუმი	0.1 მგ/კგ 35-45 წთ-ში ერთჯერ	0.05-0.1 მგ/კგ/სთ
ხანგრძლივი მოქმედების ნერვ-კუნთოვანი რელაქსანტები		
პანკურონიუმი	0.1 მგ/კგ 90-100 წთ-ში ერთჯერ	0.05-0.1 მგ/კგ/სთ
პიპეკურონიუმი	0.085-0.1 მგ/კგ 90-100 წთ-ში ერთჯერ	0.03-0.12 მგ/კგ/სთ
ტუბოკურარინი	0.2-0.3 მგ/კგ 80 წთ-ში ერთჯერ	0.04-0.25 მგ/კგ/სთ

მედიკამენტები, რომლებიც გამოიყენება ინტრავენური სედაციისა და ანესთეზიისთვის

ბარბიტურატები

ფენობარბიტალი

საწყისი IV დოზა: 5-20 მგ/კგ, მოქმედების დაწყება: <1 წთ ხანგრძლივობა: 15 წთ; ინფუზია: 1-4 მგ/კგ/სთ.

თიოპენტალი

საწყისი IV დოზა: 3-5 მგ/კგ; მოქმედების დაწყება: 10-20 წმ; ხანგრძლივობა: 5-15 წთ; ინფუზია: 1-5 მგ/კგ/სთ ეპილეპსიური სტატუსის დროს.

ბენზოდიაზეპინები

დიაზეპამი

საწყისი IV დოზა: 0.1-0.2 მგ/კგ; მოქმედების დაწყება: 1-3წთ; ხანგრძლივობა: 1-2 სთ; ინფუზია: არ წარმოებს.

ლორახეპამი

საწყისი IV დოზა: 0.04 მგ/კგ; მოქმედების დაწყება: 5-15 წთ;
ხანგრძლივობა: 1-6 სთ; ინფუზია: 0.02-0.1 მგ/კგ/სთ.

მიდაზოლამი

საწყისი IV დოზა: 0.01-0.03 მგ/კგ; მოქმედების დაწყება: 1-5 წთ;
ხანგრძლივობა: 30 წთ - 3 სთ; ინფუზია: 0.05-5 მგ/კგ/წთ.

სხვა

პროპოფოლი

საწყისი IV დოზა: 1-2 მგ/კგ მოქმედების დაწყება: <1 წთ ხანგრძლივობა:
5-10 წთ; ინფუზია: 5-75 მგ/კგ/წთ.

ექტამინი

საწყისი IV დოზა: 1-2 მგ/კგ (ან 5-10 მგ/კგ IM); მოქმედების დაწყება:
<1 წთ; ხანგრძლივობა: 5-10 წთ; ინფუზია: 9-45 მგ/კგ/წთ.

ეტომიდატი

საწყისი IV დოზა: 0.3-0.4 მგ/კგ; მოქმედების დაწყება: <1 წთ;
ხანგრძლივობა: 3-5 წთ; ინფუზია: არ არის რეკომენდებული.

ფენტანილი

საწყისი IV დოზა: 0.05 მგ/კგ; მოქმედების დაწყება: <1 წთ;
ხანგრძლივობა: <4 წთ; ინფუზია: 0.05-0.2 მგ/კგ/წთ.

ჰალოპერიდოლი

საწყისი IV დოზა: 1-5 მგ; მოქმედების დაწყება: 5-10 წთ;
ხანგრძლივობა: 4-8 სთ; ინფუზია: 1-40 მგ/სთ.

პრეპარატი	ბოლუსური დოზა (IV)	ხანგრძლივი ინფუზია*	მოქმედების დაწყება	მოქმედების ხანგრძლივობა ერთჯერადი დოზის შემდეგ
სუქციინილქოლინი	0.3-1 მგ/კგ	-	45-60 წმ	2-10 წთ
პანკურონიუმი	0.05-0.08 მგ/კგ	0.2-0.6 მგ/კგ/წთ	2-4 წთ	40-60 წთ
ვეკურონიუმი	0.08-0.1 მგ/კგ	0.3-1.0 მგ/კგ/წთ	2-4 წთ	30-45 წთ
ატრაკურიუმი	0.4-0.5 მგ/კგ	5-10 მგ/კგ/წთ	2-4 წთ	20-45 წთ

დიაზეპამი	2.5-5.0 მგ (მაქს. 20-30 მგ)	1-10 მგ/სთ. დოზის ტიტრაცია	1-5 წთ	30-90 წთ**
მიდაზოლამი	1-4 მგ	1-10 მგ/სთ. დოზის ტიტრაცია	1-5 წთ	30-90 წთ**
მორფინი	2-5 მგ	1-10 მგ/სთ. დოზის ტიტრაცია	2-10 წთ	2-4 სთ**
ფენტანილი	0.5-1.0 მგ/კგ	1-2 მგ/კგ/სთ დოზის ტიტრაცია	30-60 წმ	30-60 წთ**
თიოპენტალი	50-100 მგ (მაქს. 20 მგ/კგ)	-	20 წმ	10-20 წთ**
მეტოქსიტიპტილი	1-1.5 მგ/კგ	-	15-45 წმ	5-20 წთ**
ეტომიდატი	0.3-0.4 მგ/კგ	-	10-20 წმ	4-10 წთ**
პროპოფოლი	0.25-1.00 მგ/კგ	50-100 მგ/კგ/წთ	15-60 წმ	3-10 წთ**

*შენიშვნა: * ხანგრძლივი ინფუზია უნდა დაიწყოს მხოლოდ მაშინ, როდესაც მიიღება სედაციის სასურველი დონე ბოლუსური შეყვანის დროს.*
*** მოქმედების ხანგრძლივობა მატულობს ინფუზიის დროს. საჭიროა პრეპარატის დოზის ხშირი ტიტრაცია მინიმალურ ეფექტურ დოზამდე, რათა არ მოხდეს მისი კუმულაცია.*

• ტკივილის მართვა

მორფინი

დოზა: 0.1-0.2 მგ/კგ; ინფუზია: 10-80 მგ/კგ/სთ; მოქმედების დაწყება: 10 წთ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 3-4 სთ; შენიშვნა: ვაზოდilatაცია, სიფრთხილე შოკის დროს, ჰიპოვენტილაცია, ყაბზობა, გულისრევა, ღებინება, კრუნჩხვა მაღალი დოზების დროს და ახალშობილებში, ჰისტამინის გამოიყოფა.

ფენტანილი

დოზა: 1-3 მგ/კგ; ინფუზია: 1-3 მგ/კგ/სთ; მოქმედების დაწყება: 0.5-1 წთ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 0.5-1 სთ; შენიშვნა: ბრადიკარდია,

გულმკერდის რიგიდობა, ვაზოდიალაცია, ჰიპოვენტილაცია, გულისრევა, ღებინება, ყაბზობა.

მეპერიდინი

დოზა: ბავშვები: 1-1.5 მგ/კგ, მოზრდილები: 20-50 მგ; **მოქმედების დაწყება:** 3-5 წთ; **მოქმედების ხანგრძლივობა:** 1-4 სთ; **შენიშვნა:** ტოქსიკური მეტაბოლიტი იწვევს კრუნჩხვას, ვაზოდიალაცია, ჰიპოვენტილაცია, გულისრევა, ღებინება, ყაბზობა.

მეტადონი

დოზა: ბავშვები: 0.1 მგ/კგ; მოზრდილები: 5-10 მგ; **მოქმედების დაწყება:** 10-20 წთ; **მოქმედების ხანგრძლივობა:** 6-24 სთ; **შენიშვნა:** ვაზოდიალაცია, ჰიპოვენტილაცია, გულისრევა, ღებინება, ყაბზობა.

კეტამინი

დოზა: ბავშვები: 0.25-0.5 მგ/კგ; მოზრდილები: 20-50 მგ; ინფუზია: 0.5-2 მგ/კგ/სთ; **მოქმედების დაწყება:** 1 წთ; **მოქმედების ხანგრძლივობა:** 15-45 წთ; **შენიშვნა:** ხელს უწყობს ენდოგენური კატექოლამინების გამოყოფას, უკუნაჩვენებია ინტრაკრანიალური წნევის მომატების დროს, საჭიროებს ბენზოდიაზეპინების დანიშვნას პალუცინოგენური გვერდითი მოვლენების თავიდან ასაცილებლად.

კეტროლაკი (ტორადოლი)

დოზა: ბავშვებში: 2-16 წელი: 0.4-1 მგ/კგ IM, IV; მოზრდილები: IM: 60 მგ ერთჯერადად ან 30 მგ 6 სთ-ში ერთჯერ, მაქსიმუმ 120 მგ/დღეში. IV: 30 მგ ერთჯერადად ან 30 მგ 6 სთ-ში ერთჯერ, მაქსიმუმ 120 მგ/დღეში; **მოქმედების დაწყება:** 10 წთ; **მოქმედების ხანგრძლივობა:** 6-8 სთ; **შენიშვნა:** ჰიპერტენზია, სომნოლენცია, ძლიანობა, თავბრუსხვევა, ინსომნია, პალუცინაციები, დისპეფსია, გულისრევა, დიარეა, ყაბზობა, ღებინება.

• ელექტროლიტური დარღვევები და მათი კორექცია

ელექტროლიტური დარღვევები და მათი კორექცია მოზრდილებში

✓ **ჰიპერკალემია**

ჰიპერკალემიად ითვლება სისხლის შრატში კალიუმის შემცველობა > 5.5 მექვ/ლ. ზომიერ ჰიპერკალემიას წარმოადგენს კალიუმის შემცველობა 6-7 მექვ/ლ, მძიმე და სიცოცხლისთვის საშიშ ჰიპერკალემიად განიხილება მისი მაჩვენებელი > 7 მექვ/ლ.

მიზეზები: აციდოზი, ქსოვილების ნეკროზი, ჰემოლიზი, სისხლის ტრანსფუზია, სისხლდენა კუჭ-ნაწლავის ტრაქტიდან, თირკმლის უკმარისობა, ფსევდოჰიპერკალემია (ლეიკოციტოზი, თრომბოციტოზი),

დაბალი მინერალოკორტიკოიდური აქტივობა (ადისონის დაავადება, ჰიპოალდოსტერონიზმი), ვეროშპირონი, ტრიამტერენი, კალიუმის ჭარბი მიღება, სუქცინილქოლინი, B-ბლოკატორები, კაპტოპრილი, დობორატორული შეცდომა (სისხლის ძლიერი გამოქაჩვის შედეგად იღვლილი აქვს ჰემოლიზს, რაც იძლევა კალიუმის მცდარ მაღალ მაჩვენებელს).

სიმპტომები: სისუსტე, პარესთეზიები, დამბლა, კონფუზია, არითმიები. **მკვ-ზე** - მაღალი T კბილი, ST სეგმენტის დეპრესია, დაქვეითებული R კბილი, გახანგრძლივებული PR ინტერვალი, პატარა P კბილი, ფართო QRS კომპლექსი, გულის გაჩერება.

ჰიპერკალემიის დონე	კორექცია
მსუბუქი (K < 6.0 მექვ/ლ)	ორგანიზმში K მარაგის შემცირება IV დიურეტიკი - ფუროსემიდი 40-80 მგ, საჭიროებისას შეიძლება დოზის გამეორება კაქსელატი - 30 - 45 გ 50 მლ 20 %-იან სორბიტოლში PO/PR 3-4 სთ-ში ერთჯერ (მაქსიმუმ 200-400 მლ) თირკმლის უკმარისობის შემთხვევაში დიალიზი
ზომიერი (K 6.0 - 7.0 მექვ/ლ)	K-ის გადანაცვლება უჯრედში NaHCO ₃ 50 მექვ IV 5 წთ-ის განმავლობაში (ჰიპერტონულმა ხსნარმა შეიძლება გააძლიეროს სითხით გადატვირთვა ან ჰიპერნატრემია) D ₅₀ (50 მლ) ინსულინთან ერთად 10 ერთ IV 15 წთ-ის განმავლობაში ალბუტეროლი 10-20 მგ ნებულაიზერით 15 წთ-ის განმავლობაში
ძვირი (K > 7.0 მექვ/ლ) ან ცვლილებები მკვ-ზე	მიოკარდიუმის დაცვა CaCl ₂ (ცენტრალურ ვენაში) 5-10 მლ 10 %-იანი ხსნარი, ან Ca გლუკონატი (პერიფერიულ ვენაში) 15-30 მლ 10 %-იანი ხსნარი IV 2-5 წთ-ის განმავლობაში

✓ **ჰიპოკალემია**

ჰიპოკალემიად ითვლება სისხლის შრატში კალიუმის შემცველობა < 3.5 მექვ/ლ.

მიზეზები: ალკოლიზი, ინსულინი, ანაბოლიზმი, B₁₂ თერაპია, B₂ - აგონისტები, თირკმლისმიერი დანაკარგი (დიურეტიკები, დაბალი Mg, ბარტერის სინდრომი, რენალური ტუბულარული აციდოზი, ღებინება, გლუკო/მინერალოკორტიკოიდების სიჭარბე), კუჭ-ნაწლავის ტრაქტით

დანაკარგი (კუჭის შიგთავსის მუდმივი ასპირაცია, კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის ობსტრუქცია, დიარეა, ნაღვლის ფისტულა), ლაბორატორული შეცდომა

სიმპტომები: სისუსტე, პარესთეზიები, გაუვალობა, ეკგ-ზე დაბალი T კბილი, ექსტრასისტოლები, U კბილი, დაბალი ST სეგმენტი, ფართო QRS კომპლექსი.

კორექცია:

- კალიუმის დეფიციტის შევსება სისხლში მისი კონცენტრაციის მუდმივი მონიტორინგით.

K-ის მოთხოვნილების შევსება ხდება KCl-ის ხსნარით

კალიუმის მაქსიმალური კონცენტრაცია პარენტრალური შეყვანის დროს არ უნდა აღემატებოდეს 40 მექვ/ლ პერიფერიული ვენისთვის და მაქსიმალური დასაშვები კონცენტრაცია 80-100 მექვ/ლ ცენტრალური ვენისთვის. კალიუმის პარენტრალური შევსების სტანდარტულ მეთოდს წარმოადგენს 20 მექვ კალიუმის დამატება 100 მლ ფიზიოლოგიურ ხსნართან და ინფუზია 1 სთ-ის განმავლობაში. კალიუმის ინფუზიის მაქსიმალური სიჩქარე შეადგენს 20 მექვ/სთ-ში, თუმცა ღრმა ჰიპოკალემიის (< 1.5 მექვ/ლ) ან მიძიმე არითმიის დროს შესაძლებელია ინფუზიის სიჩქარის გაზრდა 40 მექვ/სთ-მდეც.

კალიუმის დეფიციტის შევსება შესაძლებელია სხვა გზითაც:

- KCl 40-80 მექვ 1 ლ IV ხსნართან ერთად 4-8 სთ-ის განმავლობაში.

✓ ჰიპოკალემია

მიზეზები: სისხლის მრავლობითი ტრანსფუზია, ჰიპოპარათიროიდიზმი (თიროიდექტომია ან პარათიროიდექტომია), პანკრეატიტი, დაბალი Mg, ალკოლოზი, თირკმლის ქრონიკული უკმარისობა, მარყუჟოვანი დიურეტიკები, ჰიპოალბუმინემია, რაბდომიოლიზი, სიმსივნის დაშლა, პეპარინი

სიმპტომები: ჰიპერაქტიური მყესთა რეფლექსები, კარპოპედალური სპაზმი, ლარინგოსპაზმი, ტეტანია, კრუნჩხვა, ტრუსოს ნიშანი, სისუსტე, კონფუზია, გაღიზიანებადობა, პარესთეზიები. ეკგ-ზე – გახანგრძლივებული QT ინტერვალი U კბილის გარეშე.

კორექცია:

- კალციუმის ქლორიდი 10% (270 მგ/10 მლ) 5-10 მლ ნელა 10 წთ-ის განმავლობაში ან განზავებული 50-100 მლ ფიზიოლოგიურ ხსნარში 20 წთ-ის განმავლობაში. სიმპტომური ჰიპოკალემიის დროს შესაძლებელია გამეორება 20-30 წთ-ში ერთჯერ, ასიმპტომურის დროს ყოველ საათში. აუცილებელია ჰიპერფოსფატემიის კორექცია ან
- კალციუმის გლუკონატი 20 მლ 10%-იანი ხსნარი IV (90 მგ კალციუმი/10 მლ) 10-15 წთ-ის განმავლობაში, შემდეგ ინფუზია 60 მლ კალციუმის გლუკონატი 500 მლ ფიზიოლოგიურ ხსნართან ერთად (1 მგ/მლ) სიჩქარით 0.5-2.0 მგ/კგ/სთ.

✓ ჰიპერკალემია

მიზეზები: ჰიპერპარათიროიდიზმი (ადენომა, ჰიპერპლაზია, სიმსივნე), სიმსივნის ძვლებში მეტასტაზირება, თირეოტოქსიკოზი, თირკმელზედა ჯირკვლის უკმარისობა, ხანგრძლივი იმობილიზაცია, ფეოქრომოციტომა, მედიკამენტები (თიაზიდები, ვიტამინ A და D ინტოქსიკაცია, ლითიუმი), გრანულომატოზური დაავადებები (სარკოიდოზი, ტუბერკულოზი), თირკმლის ქრონიკული უკმარისობა, თირკმლის მწვავე უკმარისობა, კალციუმის პერორალური მიღება.

სიმპტომები: ანორექსია, გულისრევა, ღებინება, მუცლის ტკივილი, პანკრეატიტი, ნეფროლითიაზი, მოუსვენრობა, დელირიუმი, ლეთარგია, კომა, ჰიპორეფლექსია, მოტეხილობები; ეკგ-ზე – მოკლე QT ინტერვალი.

კორექცია:

- სიმპტომური ჰიპერკალემიის დროს 500-2000 მლ ფიზიოლოგიური ხსნარი IV 1-4 სთ-ის განმავლობაში
- ლაზიქსი 20-80 მგ IV 4-12 სთ-ში ერთჯერ. დიურეზის შენარჩუნება 200 მლ/სთ-ში. სისხლის შრატში ნატრიუმის, კალიუმისა და მაგნიუმის მაჩვენებლის მონიტორინგი.
- კალციტონინი 4-8 სერთ/კგ IM 12 სთ-ში ერთჯერ ან კანქვეშ 6-12 სთ-ში ერთჯერ, სოლუმედროლი 40 მგ IV 6-8 სთ-ში ერთჯერ
- ბიფოსფონატები – პამიდრონატი 60 მგ 500 მლ ფიზიოლოგიურ ხსნართან IV 4 სთ-ის განმავლობაში ან 90 მგ 1000 მლ ფიზიოლოგიურ ხსნართან 24 სთ-ის განმავლობაში
- დიალიზი

✓ ჰიპერმაგნემია

მიზეზები: თირკმლის უკმარისობა, რაბდომიოლიზი, სიმსივნის დაშლა, დამწვრობა, ქსოვილების დაზიანება, დიაბეტური კეტოაციდოზი, ჰიპოთიროიდიზმი, ანტაციდები, ეკლამპსიის მკურნალობა, თირკმელზედა ჯირკვლის უკმარისობა

სიმპტომები: ლეთარგია, კომა, გულისრევა, ღებინება, არეფლექსია, კუნთების სისუსტე, სუნთქვის დათრგუნვა, წნევის დაქვეითება, არითმიები და გამტარებლობის დარღვევა

კორექცია:

- მოცირკულირე სისხლის მოცულობის შევსება ფიზიოლოგიური ხსნარით 100-200 მლ/სთ-ში
- კალციუმის გლუკონატი (10 მლ 10%-იანი ხსნარი IV) ან კალციუმის ქლორიდი 1-3 გ ფიზიოლოგიურ ხსნართან ერთად სიჩქარით 1 გ/სთ
- ლაზიქსი 20-40 მგ IV 4-6 სთ-ში ერთჯერ

- მაგნიუმის მაჩვენებელი > 9.0 მექვ/ლ საჭიროებს ჰემოდიალიზის ჩატარებას სუნთქვის უკმარისობის საშიშროების გამო

✓ **ჰიპომაგნემია**

მიზეზები: ალკოჰოლიზმი, დიურეტიკები, ქრონიკული დიარეა და ნაწლავის ფისტულები, მალაბსორბცია, კვების მოშლა, კუჭის შიგთავსის მუდმივი ასპირაცია, ამფოტერიცინი B, ამინოგლიკოზიდები, დიაბეტური კეტოაციდოზი, პარათიროიდექტომიის შემდგომი პერიოდი, ჰიპერალდოსტერონიზმი, ანტიდიურეზული ჰორმონის შეუსაბამობის სინდრომი (SIADH).

სიმპტომები: სისუსტე, კუნთების ფასციკულაციები, ტრემორი, ტეტანია, კრუნჩხვა, კომა, ანორექსია, გულისრევა, ღებინება, გაუვალობა, არითმია; ეკგ-ზე ↑ QT ინტერვალი

კორექცია:

- MgSO₄ (მწვავე ჰიპომაგნემია < 1.0) 1-2 გ 2-4 მლ 50%-იანი MgSO₄ 100-200 მლ ფიზიოლოგიურ ხსნარში IV 15-30 წთ-ის განმავლობაში
- MgSO₄ 4-6 გ 500 მლ ფიზიოლოგიურ ხსნართან IV სიჩქარით 1 გ/სთ-ში

მაგნიუმის დეფიციტი = 0.2 × წონა (კგ) × მაგნიუმის სასურველი რაოდენობა

დეფიციტი უნდა შეივსოს 2-3 დღის განმავლობაში

- 2 მლ 50%-იანი MgSO₄ ხსნარი IM დღეში 1-ჯერ (2-3 დოზა),
- Mg ოქსიდი 400 მგ პერ-ორალურად დღეში 2-ჯერ.

✓ **ჰიპოფოსფატემია**

მიზეზები: დიაბეტური კეტოაციდოზი, ალკოჰოლიზმი, სრული პარენტერალური კვება, დამწვრობა, რესპირატორული ალკალოზი, სეფსისი, თირეოტოქსიკოზი, მალაბსორბცია, დიარეა, ვიტამინი D ნაკლებობა, ჰიპერპარათიროიდიზმი, ჰიპომაგნემია, ჰიპოკალემია, თირკმლის მილაკების დაზიანება, მეტაბოლური ალკალოზი, ანაბოლიზმი, გლუკოკორტიკოიდები, ანაბოლური სტეროიდები

სიმპტომები: ცნს-ის დისფუნქცია (გალიზიანებადიბა, სისუსტე, პარესთეზიები, კონფუზია, კრუნჩხვა, კომა), ერთროციტების ჰემოლიზი, კარდიომიოპათია, ოსტეომალაცია, თრომბოციტების დისფუნქცია, სუნთქვის უკმარისობა

კორექცია:

მსუბუქი ან ზომიერი ჰიპოფოსფატემია (1.0-2.2 მგ/დლ):

- ნატრიუმის ან კალიუმის ფოსფატი 0.25 მმოლ/კგ 150-250 მლ ფიზიოლოგიურ ხსნართან ერთად IV სიჩქარით 10 მმოლ/სთ-ში

მძიმე ჰიპოფოსფატემია (< 1.0 მგ/დლ)

- ნატრიუმის ან კალიუმის ფოსფატი 0.5 მმოლ/კგ 250 მლ ფიზიოლოგიურ ხსნართან ერთად IV სიჩქარით 10 მმოლ/სთ-ში ან

- კალიუმის ფოსფატის დამატება ინტრავენურ ხსნარში შემანარჩუნებელი KCl-ის ნაცვლად, მაქსიმალური IV დოზა 7.5 მგ ფოსფორი/კგ/6 სთ-ში

ინტრამუსკულური ჩანაცვლება დაუშვებელია.

✓ **ჰიპერფოსფატემია**

მიზეზები: ჰიპოპარათიროიდიზმი, თირკმლის უკმარისობა, სეფსისი, რაბდომიოლიზი, სიმსივნის დაშლა, ქსოვილების ნეკროზი, ჰემოლიზი, ჰიპოთერმია, ჰიპერთერმია

სიმპტომები: იგივე, რაც ჰიპოკალემიის დროს

კორექცია:

ზომიერი ჰიპერფოსფატემია:

- საკვებით მიღებული ფოსფატის შეზღუდვა 0.7-1.0 გ/დღეში
- კალციუმის აცეტატი 1-3 ტაბლეტი PO 3-ჯერ დღეში
- ალუმინის ჰიდროქსიდი 5-10 მლ ან 1-2 ტაბლეტი PO 3-ჯერ დღეში

მძიმე ჰიპერფოსფატემია:

- მოციტკულირე სისხლის მოცულობის შევსება ფიზიოლოგიური ხსნარით 1-2 ლიტრი 1-2 სთ-ის განმავლობაში
- აცეტაზოლამიდი (დიაკარბი) 500 მგ PO ან IV 6 სთ-ში ერთჯერ
- დიალიზი

✓ **ჰიპონატრემია (Na < 135 მექვ/ლ)**

სიმპტომები: სისუსტე, ანორექსია, გულისრევა, ღებინება, კონფუზია, ლეტარგია, კრუნჩხვა, კომა.

ჰიპოფოლემიური

მიზეზები: დანაკარგები გასტრო-ინტესტინური ტრაქტიდან (ღებინება, დიარეა), კანიდან, სასუნთქი სისტემიდან, თირკმელების გზით (დიურეტიკები, რენალური ტუბულარული აციდოზი, მწვავე ტუბულარული ნეკროზის დიურეზული ფაზა, თირკმელზედა ჯირკვლის უკმარისობა - ადისონის დაავადება, ჰიპოალდოსტერონიზმი), პათოლოგიური დანაკარგები მესამე სივრცეში, დამწვრობა.

იზოვოლემიური

მიზეზები: წყლით ინტოქსიკაცია, ანტიდიურეზული ჰორმონის შეუსაბამობის სინდრომი [(SIADH) - სიმსივნე, ფილტვის ტუბერკულოზი, პნევმონია, ცნს-ის ტრამვა, ინფექციები, მედიკამენტები - ქლორპროპამიდი, ვინკრისტინი, კლოფიდრატი, ციტოქსანი, ნარკოტიკები, ბარბიტურატები, ტეგრეტოლი, ტრიციკლური

ანტიდეპრესანტები, ჰიპოთიროიდიზმი, თირკმელზედა ჯირკვლის უკმარისობა.

ჰიპერვოლემიური

მიზეზები: გულის შეგუბებითი უკმარისობა, ციროზი, ნეფროზი, ღვიძლის ან თირკმლის უკმარისობა.

კორექცია:

ჰიპონატრემიის მართვა დამოკიდებულია ექსტრაცელულარული სითხის მოცულობაზე (ECV) (დაბალი, ნორმალური ან მაღალი) და ნეფროლოგიური სიმპტომების არსებობაზე. სიმპტომური ჰიპონატრემია საჭიროებს უფრო აგრესიულ კორექციას, ვიდრე ასიმპტომური.

ნებისმიერ შემთხვევაში პლაზმაში ნატრიუმის მატება არ უნდა აღემატებოდეს 0.5 მექვ/ლ/სთ და ნატრიუმის საბოლოო კონცენტრაცია პლაზმაში არ უნდა იყოს > 130 მექვ/ლ.

დაბალი ECV: ჰიპერტონული ხსნარი (3% NaCl) სიმპტომურ პაციენტებში და იზოტონური ხსნარი ასიმპტომურ პაციენტებში.

ნორმალური ECV: ფუროსემიდით გამოწვეული დიურეზის კომბინაცია ჰიპერტონული ხსნარის ინფუზიასთან სიმპტომურ პაციენტებში ან იზოტონური ხსნარი ასიმპტომურ პაციენტებში.

მაღალი ECV: ფუროსემიდით გამოწვეული დიურეზი ასიმპტომურ პაციენტებში, ხოლო სიმპტომურ პაციენტებში ფუროსემიდით გამოწვეული დიურეზის კომბინაცია ჰიპერტონული ხსნარის ინფუზიასთან.

ნატრიუმის ჩანაცვლება

გადასასხმელი იზოტონური ან ჰიპერტონული ხსნარის რაოდენობა განისაზღვრება ნატრიუმის დეფიციტის მიხედვით.

Na დეფიციტი (მექვ) = ნორმალური TBW x (130 მექვ/ლ - არსებული Na)

TBW - სხეულის სითხის მოცულობა (ლიტრებში) შეადგენს სხეულის სუფთა წონის (კგ) 60% მამაკაცებში და 50% ქალებში.

130 მექვ/ლ - ნატრიუმის შეესების საბოლოო სამიზნე კონცენტრაცია პლაზმაში

მაგალითად: 60 კგ წონის ქალისათვის, რომლის პლაზმაში Na კონცენტრაცია შეადგენს 120 მექვ/ლ, ამ უკანასკნელის დეფიციტი გამოითვლება შემდეგნაირად:

$0.5 \times 60 \times (130-120) = 300$ მექვ

3%-იანი NaCl-ის ხსნარი შეიცავს 513 მექვ Na/ლიტრში, ამიტომ ჰიპერტონული ხსნარის მოცულობა, რომელიც საჭიროა ნატრიუმის დეფიციტის (300 მექვ) შესავსებად, შეადგენს $300 / 513 = 585$ მლ. თუ გაეითვალისწინებთ, რომ ნატრიუმის მატება არ უნდა აღემატებოდეს 0.5 მექვ/ლ/სთ, ნატრიუმის 10 მექვ/ლ დეფიციტის შესავსებად საჭიროა არანაკლებ 20 სთ. ამდენად, ჰიპერტონული ხსნარის ინფუზიის მაქსიმალური სიჩქარე შეადგენს $585 / 20 = 29$ მლ/სთ. თუ ნატრიუმის

დეფიციტის შესავსებად გამოიყენება იზოტონური ხსნარი, მისი მოცულობა 33-ჯერ აღემატება ჰიპერტონული ხსნარის მოცულობას.

✓ **ჰიპერნატრემია (Na > 145 მექვ/ლ)**

სიმპტომები: წყურვილი, დეჰიდრატაცია, კონფუზია, კუნთების გაღიზიანება, კრუნჩხვა, სუნთქვის დათრგუნვა, კომა.

TBS (სხეულის ტოტალური ნატრიუმი) და წყლის ცვლილებები ჰიპერნატრემიისა და ჰიპონატრემიის დროს

მდგომარეობა	ექსტრაცელულარული მოცულობა	ნატრიუმი	თავისუფალი წყალი
ჰიპერნატრემია	დაქვეითებული	↓	↓↓
	ნორმალური	-	↓
	მომატებული	↑↑	↑
ჰიპონატრემია	დაქვეითებული	↓↓	↓
	ნორმალური	-	↑
	მომატებული	↑	↑↑

დაბალი ECV: მიუთითებს ჰიპოტონური ხსნარების დანაკარგზე.

მიზეზები: ჭარბი დიურეზი, ღებინება და დიარეა. მართვის სტრატეგია მოიცავს ნატრიუმის დეფიციტის სწრაფ შევსებას (პლაზმის მოცულობის შენარჩუნება) და თავისუფალი წყლის დეფიციტის ნელი ტემპით შევსებას (ინტრაცელულარული ჭარბი ჰიდრატაციის თავიდან ასაცილებლად).

ნორმალური ECV: მიუთითებს თავისუფალი წყლის სუფთა დანაკარგზე.

მიზეზები: უშაქრო დიაბეტი - ცენტრალური ან ნეფროგენული. მართვის სტრატეგია მოიცავს თავისუფალი წყლის დეფიციტის შევსებას ნელი ტემპით (ინტრაცელულარული ჭარბი ჰიდრატაციის თავიდან აცილების მიზნით)

მაღალი ECV: მიუთითებს ჰიპერტონული სითხის სიჭარბეზე.

მიზეზები: NaHCO₃, ჰიპერტონული ხსნარის ჭარბი მიღება. მართვის სტრატეგია მოიცავს ნატრიუმის გამოდევნას დიურეზის გზით და შარდით დაკარგული მოცულობის შევსებას ხსნარებით, რომელიც ჰიპოტონურია შარდთან შედარებით.

კორექცია:

ჰიპერნატრემიის კორექცია ხორციელდება საშუალოდ 48-72 სთ-ის განმავლობაში ტვინის შეშუპებისა და მყარი ნეფროლოგიური დაზიანების თავიდან აცილების მიზნით.

- სითხის დეფიციტის დროს 1-2 ლიტრი NaCl 0.9%-იანი IV 1-3 სთ-ის განმავლობაში ორთოსტატური ჰიპოტენზიის კუპირებამდე
- თაყისუფალი წყლის დეფიციტის ნახევრის შევსება პირველი 24 სთ-ის განმავლობაში (ნატრიუმის კორექცია 0.5 მექვ/ლ/სთ). ნატრიუმის დეფიციტის შევსება არა უმეტეს 12 მექვ/ლ 24 საათში პირველ დღეს.
- დეფიციტის დარჩენილი რაოდენობის შევსება შემდეგი 1-2 დღის განმავლობაში და განმეორებითი შეფასება (წყლის დეფიციტის შევსება ყველაზე უსაფრთხოდ შეიძლება PO ან ნაზო-გასტრალური ზონდით ან ალტერნატიულად IV 0,45 ან 0,225 % NaCl-ის ხსნარის ინფუზიით).

მოზრდილ პაციენტებში წყლის დეფიციტის განსაზღვრა პიპერნატრემიის დროს:

$$\text{წყლის დეფიციტი} = \text{წყლის საერთო რაოდენობა} \times \left(\frac{\text{არსებული Na}}{\text{სასურველი Na}} - 1 \right) \times \text{წონა (კგ)}$$

წყლის საერთო რაოდენობა:
 მოზრდილი მამაკაცი - 0.6
 მოზრდილი ქალი - 0.5

ელექტროლიტური დარღვევების კორექცია ბავშვებში

✓ **პიპერკალემია**

K-ის ნორმალური მაჩვენებელი სისხლის პლაზმაში - 3.5-5.5 მმოლ/ლ

მგ/დლ x 0.256 = მმოლ/ლ
 მმოლ/ლ : 3.91 = მგ/დლ
 კორექცია:

კალციუმის ქლორიდი ან კალციუმის გლუკონატი

მოქმედების მექანიზმი: K ანტაგონისტი; რეკომენდებული დოზები: კალციუმის გლუკონატი 10% - 100 მექვ/კგ/დოზა IV; კალციუმის ქლორიდი 10% - 20 მექვ/კგ/დოზა IV; პირველადი ეფექტი: 1-3 წთ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 30-60 წთ.

ფუროსემიდი

მოქმედების მექანიზმი: K გამოყავს ორგანიზმიდან; რეკომენდებული დოზები: 1 მექვ/კგ/დოზა (თირკმლის ადეკვატური ფუნქციის დროს); პირველადი ეფექტი: 30 წთ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 4-6 სთ.

გლუკოზა + ინსულინი

მოქმედების მექანიზმი: K გადაყავს უჯრედგარეთა სივრციდან უჯრედშიდა სივრცეში; რეკომენდებული დოზები: 0.5 გ/კგ გლუკოზა (D₅ ჩვილებში, D₅₀ მოზრდილ ბავშვებში) + 1 ერთ ინსულინი / 4 გ გლუკოზაზე IV 15-30 წთ-ის განმავლობაში; პირველადი ეფექტი: 30 წთ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 4-6 სთ.

NaHCO₃

მოქმედების მექანიზმი: K გადაყავს უჯრედგარეთა სივრციდან უჯრედშიდა სივრცეში; რეკომენდებული დოზები: 1-2 მექვ/კგ/დოზა IV 5-10 წთ-ის განმავლობაში; პირველადი ეფექტი: 5-10 წთ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 1-2 სთ.

სალბუტამოლი

მოქმედების მექანიზმი: K გადაყავს უჯრედგარეთა სივრციდან უჯრედშიდა სივრცეში; რეკომენდებული დოზები: 0.1-0.2 მექვ/კგ IV; პირველადი ეფექტი: 5-10 წთ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 1-2 სთ.

ნატრიუმის პოლისტერინ სულფონატი

(კაექსელატი, რეზონიუმი)

მოქმედების მექანიზმი: K ბოჭავს ნაწლავებში; რეკომენდებული დოზები: 1 გ/კგ PO ან ნაზოგასტრალური ზონდით 2-6 სთ-ში ერთჯერ ან 1 გ/კგ 3-5 მლ 25% სორბიტოლთან ერთად 2-6 სთ-ში ერთჯერ ოქნის სახით; პირველადი ეფექტი: 1-2 სთ; მოქმედების ხანგრძლივობა: 4-6 სთ.

ქემოდიალიზი, პერიტონეალური დიალიზი

მოქმედების მექანიზმი: K გამოყავს ორგანიზმიდან; პირველადი ეფექტი: მოქმედება იწყება ნელა; მოქმედების ხანგრძლივობა: ხანგრძლივი.

✓ **პიპოკალემია**

კორექცია:

პიპოკალემიის დონე	კორექცია
K = 2.0-3.0 მექვ/ლ	0.5 მექვ/KCl/კგ 1 სთ-ის განმავლობაში, არაუმეტეს 20 მექვ. (სისხლის პლაზმაში კალციუმის მუდმივი მონიტორინგით). პერიფერიულ ვენაში კონცენტრაციამ არ უნდა გადააჭარბოს 40 მექვ/კგ/ლ.
K < 2.0 მექვ/ლ	1 მექვ KCl/კგ 1-2 სთ-ის განმავლობაში, არაუმეტეს 40 მექვ (0.5 მექვ/კგ/სთ)

არსებობს კალიუმის დეფიციტის კორექციის სხვა მეთოდიც:

კალიუმის ქლორიდი ცენტრალურ ვენაში შეიძლება გადასხმულ იქნეს განუხავებლად ინფუზომიტით, ხოლო პერიფერიულ ვენაში განუხავებელი სახით, რათა არ გამოიწვიოს ვენის კედლის გაღიზიანება და ტკივილი.

პარენტერალურად კალიუმის დეფიციტის შევსება ხდება KCl-ის ხსნარით 1-2 სთ-ში

- $3.3 < K < 3.5$ მმოლ/ლ - 0.3 მექვ/კგ/სთ-ში
- $3.0 < K < 3.3$ მმოლ/ლ - 0.5 მექვ/კგ/სთ-ში
- $K < 3.0$ მმოლ/ლ - 1 მექვ/კგ/სთ-ში

KCl-ის ხსნარის რაოდენობის (მლ) გამოსათვლელი ფორმულა:

$$KCL (მლ) = \frac{\text{წონა (კგ)} \times (\text{საჭირო მლექვ}) \times 74.5^*}{\text{ხსნარის \%} \times 10}$$

*74.5 ეს არის KCl-ის მოლეკულური წონა მიღებული რაოდენობა მლ-ში საჭიროა განზავდეს ისე, რომ მივიღოთ KCl-ის 1%-იანი ხსნარი.

✓ **ჰიპონატრემია**

Na-ის ნორმალური მაჩვენებელი სისხლის პლაზმაში - 135-145 მმოლ/ლ

მგ/დლ x 0.435 = მმოლ/ლ
 მმოლ/ლ: 2.30 = მგ/დლ

ჰიპონატრემიის შეფასება			
	H ₂ O მიღება	სისხლის მოცულობა	შარდის ხვედრითი წონა
Na კარგვა თირკმელების გზით	N	↓ - N	N - ↑
Na კარგვა სხვა გზით	N	↓ - N	N
H ₂ O ინტოქსიკაცია	↑	N - ↑	↓
"SIADH"*	N	N - ↑	ცვალებადი

SIADH* - ანტიდიურეზული ჰორმონის შეუსაბამობის სინდრომი

ჰიპონატრემიის კორექცია მოიცავს 3% NaCl (513 მექვ/ლ ნატრიუმში), ფიზიოლოგიურ ხსნარს (154 მექვ/ლ ნატრიუმში), დიურეტიკებს, სხვა საშუალებებს ანტიდიურეზული ჰორმონის შეუსაბამობის სინდრომის (SIADH) საწინააღმდეგოდ (ლითიუმის კარბონატი, ფენიტონი, ვაზოპრესინის ანალოგები).

კორექცია:

ფუროსემიდი

მოქმედების მექანიზმი: ნატრიუმისა და ქლორიდის რეაბსორბციის ინჰიბირება პროქსიმალურ და დისტალურ მილაკებში და ჰენლეს მარჯვენაში; **დოზა:** 0.5-2 მგ/კგ/დღეში PO 6-12 სთ-ში ერთჯერ, მაქსიმუმ 6 მგ/კგ/დღეში; დღენაკლი ახალშობილები: 1-4 მგ/კგ PO 12-24 სთ-ში ერთჯერ; პარენტერალურად: 1-2 მგ/კგ IV, IM 6-12 სთ-ში ერთჯერ, მაქსიმუმ 6 მგ/კგ/დღეში; დღენაკლი ახალშობილები: 1-2 მგ/კგ IV, IM 12-24 სთ-ში ერთჯერ.

ლითიუმი - ანტიდიურეზული ჰორმონის ინჰიბიტორი

ფენიტონი (დილანტინი)

მოქმედების მექანიზმი: თრგუნავს თირკმლის პასუხს ანტიდიურეზულ ჰორმონზე, ზრდის დიურეზს, თრგუნავს ანტიდიურეზული ჰორმონის სეკრეციას; **დოზა:** 15-20 მგ/კგ/დღეში PO 3-4-ჯერ დღეში, მაქსიმუმ 2400 მგ/დღეში; გამაჯერებელი: 15-20 მგ/კგ PO/IV; შემანარჩუნებელი: 5-8 მგ/კგ PO/IV 8 სთ-ში ერთჯერ.

✓ **ჰიპერნატრემია**

ჰიპერნატრემიის შეფასება			
	H ₂ O მიღება	სისხლის მოცულობა	შარდის ხვედრითი წონა
დეჰიდრატაცია, რომელიც არ არის გამოწვეული უშაქრო დიაბეტით	↓ - ↑	↓	↑
Na ინტოქსიკაცია	N	N - ↑	N - ↑
უშაქრო დიაბეტი	N - ↑	↓ - N	↓

- ჰიპერნატრემიის დროს ჰიპოვოლემიის (შოკი) კორექცია უნდა განხორციელდეს იზოტონური ხსნარით 10-20 მლ/კგ
- ჰიპერნატრემიის კორექცია უნდა განხორციელდეს ნელა - 48 სთ-ის განმავლობაში კრუნჩხვისა და ტვინის შეშუპების თავიდან აცილების მიზნით. Na-ის კლება არ უნდა აღემატებოდეს 0.5 მექვ/ლ/სთ-ში

უშაქრო დიაბეტით განპირობებული ჰიპერნატრემიის კორექცია

დესმოპრესინის აცეტატი

გამოიყენება ცენტრალური უშაქრო დიაბეტის დროს მოქმედების მექანიზმი: ვაზოპრესინის (ანტიდიურეზული ჰორმონი) ანალოგი - წარმოშობს ანტიდიურეზულ ეფექტს, ზრდის რა წყლის რეაბსორბციას თირკმლის შემკრები მილაკების დონეზე და შარდის

ოსმოლარობას; **დოზა:** პერორალური: 0.05 მგ PO 2-ჯერ დღეში ეფექტის მიღწევამდე; ინტრანაზალური: 3თვე-12 წელი: 5-30 მკგ/დღეში 12-24 სთ-ში ერთჯერ

ვაზოპრესინი (პიტრესინი)

გამოიყენება ცენტრალური უშაქრო დიაბეტის დროს
მოქმედების მექანიზმი: ანტიდიურეზული პორმონის ეგზოგენური, პარენტერალური ფორმა. ზრდის წყლის რეზორბციას თირკმლის შემკრები მილაკების დონეზე; **დოზა:** 2.5-10 ერთ IM /SC 2-4-ჯერ დღეში ეფექტის მიღებამდე; ხანგრძლივი IV ინფუზია: 0.0005 ერთ/კგ/სთ-ში, დოზის გაორმაგებით 30 წთ-ში ერთჯერ, არაუმეტეს 0.01 ერთ/კგ/სთ-ში.

პიდროქლორთიაზიდი

გამოიყენება ნეფროგენული უშაქრო დიაბეტის დროს
მოქმედების მექანიზმი: ზრდის წყლისა და ელექტროლიტების ექსკრეციას თირკმელების გზით; **დოზა:** ჩვილები < 6 თვე: 3 მგ/კგ/დღეში PO 2-ჯერ დღეში, ჯამური დოზა - 12.5-37.5 მგ/დღეში. 6 თვე - 2 წელი: 1-2 მგ/კგ/დღეში PO 1-2-ჯერ დღეში, ჯამური დოზა - 12.5-37.5 მგ/დღეში. 2-12 წელი: 1-2 მგ/კგ/დღეში PO 1-2-ჯერ დღეში არაუმეტეს 37.5-100 მგ/დღეში

✓ პიპოკალცემია

საერთო Ca-ის ნორმალური მაჩვენებელი სისხლის პლაზმაში - 2 - 2.5 მმოლ/ლ

იონიზებული Ca-ის რაოდენობა სისხლის პლაზმაში - 0.98 - 1.25 მმოლ/ლ

მგ/დღე x 0.250 = მმოლ/ლ

მმოლ/ლ : 4.01 = მგ/დღე

პიპოკალცემიად ითვლება სისხლის პლაზმაში საერთო კალციუმის შემცველობა < 1.9 მმოლ/ლ, იონიზებული კალციუმისა კი < 0.75 მმოლ/ლ

კორექცია:

კრუნჩხვა, ტეტანია:

- 100 მგ/კგ კალციუმის გლუკონატი 10%, მაქსიმუმ 2000 მგ ცენტრალურ ვენაში 10 წთ-ის განმავლობაში
- პერიფერიულ ვენაში განზავებული 1 : 1 ფიზიოლოგიურ ხსნარში

ჰემოდინამიკური კოლაფსი:

კალციუმის გლუკონატი 10%:

- ახალშობილები: 100-150 მგ/კგ/დოზა IV 8 სთ-ში ერთჯერ
- ჩვილები და ბავშვები: 50-100 მგ/კგ/დოზა IV 8 სთ-ში ერთჯერ
- მოზარდები: 20-50 მგ/კგ IV 8 სთ-ში ერთჯერ, მაქსიმალური ერთჯერადი დოზა 2000 მგ

კალციუმის ქლორიდი 10%:

- ახალშობილები: 33-50 მგ/კგ/დოზა IV 8 სთ-ში ერთჯერ
- ჩვილები და ბავშვები: 15-33 მგ/კგ/დოზა IV 8 სთ-ში ერთჯერ
- მოზარდები: 10-15 მგ/კგ/დოზა IV 8 სთ-ში ერთჯერ

პერიფერიულ ვენაში განზავებული 1 : 1 ფიზიოლოგიურ ხსნარში ინფუზია: 10 წთ-ის განმავლობაში

✓ პიპერკალცემია

პიპერკალცემიად ითვლება სისხლის პლაზმაში საერთო კალციუმის შემცველობა > 2.75 მმოლ/ლ, იონიზებული კალციუმისა კი > 1.25 მმოლ/ლ

კორექცია:

- მოციტრკულირე სისხლის მოცულობის შევსება 10-20 მლ/კგ/სთ-ში ფიზიოლოგიური ხსნარით
- კალციურები - ფუროსემიდი 0.5 მგ/კგ/დოზა

✓ პიპომაგნემია

Mg-ის ნორმალური მაჩვენებელი სისხლის პლაზმაში - 0.75 - 1 მმოლ/ლ

მგ/დღე x 0.411 = მმოლ/ლ

მმოლ/ლ : 2.431 = მგ/დღე

პიპომაგნემიად ითვლება სისხლის პლაზმაში მაგნიუმის შემცველობა < 0.75 მმოლ/ლ (1.52 მექქ/ლ)

კორექცია:

- ახალშობილები: 50-100 მგ/კგ IV ან IM 8-12 სთ-ში ერთჯერ 3-4 დოზა
- ჩვილები და მოზარდები: 25-50 მგ/კგ IV ან IM 4-6 სთ-ში ერთჯერ 3-4 დოზა

ხსნარი უნდა განზავდეს < 10 მგ/მლ კონცენტრაციამდე ინფუზია უნდა განხორციელდეს 1-2 სთ-ის განმავლობაში

✓ პიპერმაგნემია

პიპერმაგნემიად ითვლება სისხლის პლაზმაში მაგნიუმის შემცველობა > 1.15 მმოლ/ლ (2.3 მექქ/ლ)

კორექცია:

- პარენტერალური კვების საბაზო ხსნარიდან MgSO₄ ამოღება
- აპნოეს დროს ინტუბაცია და მექანიკური ვენტილაცია
- კალციუმის გლუკონატის ან კალციუმის ქლორიდის მაღალი დოზები

• გლუკოზის ცვლის დარღვევები და მათი კორექცია

✓ **ჰიპოგლიკემია**

ჰიპოგლიკემიად ითვლება სისხლში გლუკოზის შემცველობა < 50 მგ/დლ.

მიზეზები: მოწამვლა/სამკურნალო პრეპარატებით ინტოქსიკაცია (ეთანოლი, იზონიაზიდი, ინსულინი, პროპრანოლოლი, სალიცილატები, პერ-ორალური ჰიპოგლიკემიური პრეპარატები, პენტამიდინი, ქინინი, დიზოპირამიდი), ღვიძლის დაავადებები (რეიეს სინდრომი, ჰეპატიტი, ციროზი, ჰეპატომა), ამინომჟავების მეტაბოლიზმის დარღვევები, სისტემური დაავადებები (სეფსისი, დამწვრობა, კარდიოგენული შოკი, რესპირატორული დისტრეს სინდრომი), ჰიპერინსულინემია

სიმპტომები:

ავტონომიური ნერვული სისტემის აქტივაცია:

მოუსვენრობა, ტრემორი, ოფლიანობა, სიფერმკრთალე, შიმშილი, გულისრევა, ღებინება

ნეიროგლიკოპენიის ნიშნები:

თავის ტკივილი, კონფუზია, ქვევის შეცვლა, კონცენტრაციის გაძნელება, მხედველობის დარღვევები (მხედველობის სიმბხვილე, დიპლოპია), დიზართრია, კრუნჩხვა, ატაქსია, სომნოლენცია, კომა, ინსულტი (ჰემიპლეჯია, აფაზია), პარესთეზიები, თავბრუსხვევა, ამნეზია, დეცერებრაციული ან დეკორტიკაციული რიგიდობა

კორექცია:

გლუკოზა - არჩევის პრეპარატი

დოზა: საწყისი სწრაფი შეყვანა: 0.5 გ/კგ D₁₀, D₂₅ ან D₅₀-ის სახით IV (შესაბამისად 5 მლ/კგ 10%-იანი გლუკოზა, 2 მლ/კგ 25%-იანი გლუკოზა, ან 1 მლ/კგ 50%-იანი გლუკოზა); შემანარჩუნებელი დოზის ინფუზია: 10%-იანი გლუკოზა 4-8 მგ/კგ/წთ-ში IV. გლუკოზის ხსნარის ბოლუსური შეყვანიდან 10-15 წთ-ში უნდა შეფასდეს მისი მაჩვენებელი სისხლის პლაზმაში; **უკუჩვენებები:** ანამნეზით ცნობილი მომატებული მგრძობელობა. კანქვეშ ან კუნთებში შეყვანა დაუშვებელია.

დიაზოქსიდი - ზრდის სისხლში გლუკოზას პანკრეასის მიერ ინსულინის გამოყოფის დათრგუნვის გზით. ჰიპერგლიკემიური ეფექტი იწყება 1 სთ-ის განმავლობაში და ჩვეულებრივ გრძელდება 8 სთ თირკმლის ნორმალური ფუნქციის პირობებში.

დოზა: 3-8 მგ/კგ/დღეში IV 8-12 სთ-ში ერთჯერ ან 10-15 მგ/კგ/დღეში 8 სთ-ში ერთჯერ PO. **უკუჩვენებები:** მომატებული მგრძობელობა, აორტის კოარქტაცია, ფოქრომოდოციტომა, არტერიოვენური შუნტი, აორტის ანევრიზმა.

ოქტრეოტიდი (სანდოსტატინი) - სომატოსტატინის ხანგრძლივი მოქმედების ანალოგი, რომელიც თრგუნავს ინსულინის სეკრეციას და გამოიყენება ჰიპოგლიკემიის ხანმოკლე მართვისთვის.

დოზა: 2-10 მგ/კგ/დღეში SC 6-8 სთ-ში ერთჯერ ან უწყვეტი IV ინფუზია. **უკუჩვენებები:** მომატებული მგრძობელობა პრეპარატის მიმართ.

გლუკაგონი - გამოიყენება ჰიპერინსულინემიით განპირობებული ჰიპოგლიკემიის სამკურნალოდ. არ არის ეფექტური ღვიძლის დაავადებებით გამოწვეული ჰიპოგლიკემიის დროს. გლუკაგონის დანიშვნას ყოველთვის თან უნდა სდევდეს გლუკოზის შეყვანა.

დოზა: 0.03-0.1 მგ/კგ/დოზა IV/IM 20 წთ-ში ერთჯერ და საჭიროებისას. კონცენტრაცია არ უნდა აღემატებოდეს 1 მგ/მლ. **უკუჩვენებები:** მომატებული მგრძობელობა პრეპარატის მიმართ, ფოქრომოდოციტომა.

✓ **ჰიპოგლიკემია ახალშობილებში**

ახალშობილთა ჰიპოგლიკემიად ითვლება სისხლში შაქრის შემცველობა < 2.2 მმოლ/ლ (40 მგ%)

მიზეზები: ჰიპერინსულინიზმი, გლიკოგენის მცირე მარაგი (დღენაკლულობა, საშვილოსნოს შიდა ზრდის შეფერხება), გლიკოგენის მარაგის ამოწურვა, ანაერობული გლიკოლიზის გაძლიერება (ასფიქსია-პერინატალური სტრესი), გლუკოზის გაზრდილი უტილიზაცია (ჰიპოთერმია, პოლიციტემია, სეფსისი, ზრდის ჰორმონის დეფიციტი), გლიკოგენოლიზის, გლუკონეოგენეზის დაქვეითება ან ალტერნატიული ენერჯის წყაროს გამოყენება (მეტაბოლიზმის თანდაყოლილი დარღვევები, თირკმელზედა ჯირკვლის უკმარისობა), ინსულინის ჭარბი რაოდენობა (ჰიპერინსულინიზმი - დიაბეტით დაავადებული დედის ახალშობილი, მასიური ჰემოლიზი)

სიმპტომები: ტრემორი, აგზნება და მოტორული აქტივობა, რომელიც იცვლება დათრგუნვით, სუსტი ხმით ტირილი, წოვის უუნარობა, ტემპერატურის არასტაბილურობა და მიდრეკილება ჰიპოთერმიისკენ, ჰიპოტონია, არარეგულარული სუნთქვა, ტაქიპნოე, აპნოე, ციანოზის შეტევები, სიფერმკრთალე, ლეთარჯია ან სტუპორი, კრუნჩხვა (უმეტესად ფოკალური), ოფლიანობა, რესპირატორული დისტრესი, ტაქიკარდია, გულის გაჩერება

კორექცია:

ჰიპოგლიკემია კლინიკური სიმპტომების გამოვლენის გარეშე: კვების დაწყება, თუ არ არის რაიმე უკუჩვენება სისხლში გლუკოზის დონის განსაზღვრა კვებიდან 30 წთ-ის შემდეგ (დაბადებიდან 2 სთ-ში მაინც)

• თუ მანვენებელი > 2.2 მმოლ/ლ, განმეორებითი სკრინინგი ტარდება ყოველ 2 სთ-ში ერთჯერ პირველი 6-12 სთ-ის განმავლობაში. თუ მონაცემები > 2.2 მმოლ/ლ-ზე -

ტესტირება წყდება და გრძელდება კვება. ყურადღება ექცევა თერმული რეჟიმის დაცვას.

- თუ მანევრებელი < 2.2 მმოლ/ლ - გლუკოზის ხსნარის წვეთოვანი ინფუზია 4-8 მგ/კგ/წთ-ში (10%-იანი გლუკოზის ხსნარის 2.4-4.8 მლ/კგ/სთ, საშუალოდ 80 მლ/კგ/დღეში)
- თუ ახალშობილის კვება ვერ ხერხდება, უნდა გაგრძელდეს გლუკოზის ხსნარის ინტრავენური ინფუზია

✓ **სიმპტომური ჰიპოგლიკემია:**

ჰიპოგლიკემიის კლინიკური ნიშნების არსებობისას ან სისხლში გლუკოზის კონცენტრაციის დაქვეითებისას < 1.1 მმოლ/ლ

- 10%-იანი გლუკოზის ხსნარის ბოლუსური შეყვანა - 2-4 მლ/კგ IV 2-3 წთ-ის განმავლობაში, შემდეგ უწყვეტი ინფუზია 4-8 მგ/კგ/წთ-ში (10%-იანი გლუკოზის ხსნარის 2.4-4.8 მლ/კგ/სთ, საშუალოდ 80 მლ/კგ/დღეში).
- სისხლში გლუკოზის დონის განსაზღვრა ყოველ 30 წთ-1 სთ-ში, სანამ არ მიადწევს 2.2 მმოლ/ლ, შემდეგ სკრინინგი ყოველ 2 სთ-ში ერთჯერ, სანამ გლუკოზის მანევრებელი არ გახდება > 2.2 მმოლ/ლ

• კვების დაწყება ან განახლება თუ არ არის რაიმე უკუჩვენება

შენიშვნა:

- პერიფერიულ ვენაში შეყვანილი გლუკოზის კონცენტრაცია არ უნდა აღემატებოდეს 12.5%.
- დაუსუბებელია გლუკოზის ინფუზიის სწრაფი შეწყვეტა. ნაკადის სისწრაფე და ხსნარის კონცენტრაცია თანდათან უნდა შემცირდეს ენტერალური კვების გაზრდასთან ერთად.

პერისტირებადი ჰიპოგლიკემიის დროს:

- გლუკაგონი 300 მკგ/კგ, მაქსიმუმ 1 მგ IM, SC
- ჰიდროკორტიზონი 5 მგ/კგ/დღეში 6 სთ-ში ერთჯერ

თუ ჰიპოგლიკემია მაინც გრძელდება, უნდა გაიზარდოს ინფუზიის სიჩქარე 10-15%-ით. თუ გლუკოზზე მოთხოვნილება აღემატება 10-12 მგ/კგ/წთ ან ჰიპოგლიკემია გრძელდება 3-5 დღის განმავლობაში, საჭიროა შემდგომი გამოკვლევა: სისხლში ინსულინის, კორტიზოლის, ზრდის ჰორმონის, თიროქსინის და თირეომასტიმულირებელი ჰორმონის, თავისუფალი ცხიმოვანი მჟავების შემცველობის განსაზღვრა და საჭიროებისას ენდოკრინოლოგის კონსულტაცია.

✓ **ჰიპერგლიკემია ახალშობილებში**

ახალშობილთა ჰიპერგლიკემიად ითვლება სისხლში გლუკოზის შემცველობა 10-11 მმოლ/ლ ან მეტი (200 მგ%)

მცირედი ჰიპერგლიკემია (< 11 მმოლ/ლ) ფიზიოლოგიური მოვლენაა სიცოცხლის 2-6 დღეებში

მიზეზები: გლუკოზის მაღალი კონცენტრაციის (> 6.6-8 მგ/კგ/წთ) ინფუზია, ცხიმის ინფუზია, გლუკოზის მეტაბოლიზმის დარღვევები

(მღენაკულობა, სეფსისი, სტრესი, შოკი), ჰიპოქსია, მედიკამენტები (კორტიკოსტეროიდები, კოფეინი, თეოფილინი), ინტრაკრანიული ჰემორაგია, ქირურგიული ჩარევა ზოგადი ანესთეზიის ქვეშ, რომელიც იწვევს ჰიპერგლიკემიას 6-12 სთ-ის განმავლობაში პოსტოპერაციულად

სიმპტომები: პოლიურია, დეჰიდრატაციის ნიშნები

- კორექცია:
- თუ ელინდება სისხლში გლუკოზის მომატება, მაგრამ შარდში გლუკოზა არ არის, გლუკოზის ინფუზიის სიჩქარე უნდა შემცირდეს (< 6 მგ/კგ/წთ)
- სისხლში და შარდში გლუკოზის დონის განსაზღვრა (30 წთ-3 სთ-ის ინტერვალით)
- მინიმალური ჩარევა სტრესული სიტუაციის თავიდან ასაცილებლად
- ცხიმის ინფუზიის შემცირება ან შეწყვეტა
- ინსულინი - 0.1-0.2 ერთ/კგ IV ან SC 6 სთ-ში ერთჯერ ან 0.01-0.3 ერთ/კგ/სთ-ში IV უწყვეტი ინფუზიის სახით და გლუკოზის დონის მკაცრი კონტროლი.

✓ **დიაბეტური კეტოაციდოზის მართვა მოზრდილ პაციენტებში**

სითხის დეფიციტის აღდგენა იზოტონური (0.9%) ხსნარით - 1 ლიტრი ფიზიოლოგიური ხსნარის სწრაფი ინფუზია, შემდეგ 1 ლ/სთ-ში პაციენტის კლინიკური მდგომარეობის სტაბილიზაციისას. ჰიპოტონური ხსნარი (0.45%) გამოიყენება მძიმე ჰიპერნატრემიის (> 155 მექვლ) დროს.

სითხის დეფიციტის შევსება - 150-500 მლ/სთ 0.45%-იანი ჰიპოტონური ხსნარით (არ ქონის შემთხვევაში გამოიყენე 0.9% ხსნარი) დეჰიდრატაციის ხარისხისა და გულ-სისხლძარღვთა და რენალური სისტემის მდგომარეობის მიხედვით.

სითხის შემანარჩუნებელი მოცულობის შევსება - გრძელდება მანამ, სანამ არ მიიღწევა სითხის დადებითი ბალანსი 6 ლიტრამდე. ჩვეულებრივ სითხის სრული ჩანაცვლება მოიცავს 12-24 სთ.

ინსულინის ინტრავენური ბოლუსური შეყვანა - 10-15 ერთ (0.15 ერთ/კგ), რასაც თან სდევს ინსულინის მუდმივი ინფუზია სიჩქარით 5-10 ერთ/სთ (0.1 ერთ/კგ/სთ). 100 ერთ ინსულინი გახსნილი 500 მლ ფიზიოლოგიურ ხსნარში შეყვანილი ინფუზიის სახით სიჩქარით 50 მლ/სთ უზრუნველყოფს 10 ერთ/სთ ინსულინის მიწოდებას.

ინსულინის კუნთში შეყვანა - 5-10 ერთ ყოველ 1 სთ-ში წარმოადგენს ინტრავენური შეყვანის ალტერნატივას, თუმცა მისი შეწოვა არაა დამაკმაყოფილებელია, განსაკუთრებით ჰიპოტენზიურ პაციენტებში.

გლიკემიის მონიტორინგი - სისხლის შრატში გლუკოზის კლება 50-75 მგ/დღ/სთ წარმოადგენს დამაკმაყოფილებელ პასუხს. ნაკლები შემცირება მიუთითებს ინსულინის მიმართ რეზისტენტობაზე, სითხის არააღკვეპტურ ჩანაცვლებაზე ან ინსულინის მიწოდების პრობლემაზე. ინსულინის მიმართ რეზისტენტობაზე ეჭვის დროს ინსულინის

საათობრივი დოზა იზრდება 50-100%-ით, ხანამ არ მიიღება შესაბამისი გლიკემიური პასუხი. თავიდან უნდა იქნეს აცილებული ჰიპერგლიკემიის ძალზე სწრაფი კორექცია > 100 მგ/დლ/სთ ოსმოსური ენცეფალოპათიის განვითარების საშიშროების გამო.

ინსულინის შემანარჩუნებელი ინფუზია - 1-2 ერთ/სთ იწყება, როდესაც შრატის ბიკარბონატის მაჩვენებელი ≥ 15 მექვ/ლ. ინსულინის კანქეშა ინიექციაზე გადასვლა უნდა მოხდეს 30 წთ-ით ადრე ინტრავენური ინფუზიის შეჩერებამდე.

5%-იანი გლუკოზის ინფუზია - იწყება, როდესაც შრატის გლუკოზა შემცირდება 250 მგ/დლ-მდე, ხოლო ინსულინის ინფუზიის სინქარე მცირდება 0.05 ერთ/კვ/სთ-მდე, რათა თავიდან იქნეს აცილებული ჰიპოგლიკემიის განვითარება.

კალიუმის ჩანაცვლება - ხაინფუზიო ხსნარში KCl-ის დამატება სინქარით 10-20 მექვ/სთ, თუ არ არის გამოხატული ჰიპერკალემია (> 6.0 მმოლ/ლ), თირკმლის უკმარისობა ან ოლიგურია. ხაწყისი ჰიპოკალემიის დროს კალიუმის ინფუზიის სინქარე შეადგენს 40 მექვ/სთ

ბიკარბონატის ინფუზიის ჩვენებები - შოკი ან კომა, მძიმე აციდოზი (pH 6.9-7.1), ბუფერის ღრმა დეფიციტი (პლაზმის ბიკარბონატი < 5 მექვ/ლ), აციდოზით განპირობებული კარდიო-რესპირატორული დისფუნქცია, მძიმე ჰიპერკალემია.

დოზირება: ნატრიუმის ბიკარბონატი 50-100 მექვ 1 ლ 0.45%-იან ჰიპოტონურ ხსნართან 30-60 წთ-ის განმავლობაში, არტერიული pH-ის მუდმივი მონიტორინგით.

გასსოვდეთ, რომ აციდოზის კორექციამ შეიძლება გამოიწვიოს ან გააღრმავოს ჰიპოკალემია!

მაგნიუმი და ფოსფატი - ჩვენების მიხედვით. მაგნიუმის შეყვანა ნაჩვენებია პარკუტოვანი არითმიის დროს დოზით 1-2 გ IV 30-60 წთ-ის განმავლობაში.

მონიტორინგი - გლუკოზის კონტროლი ყოველ 1 სთ-ში, ელექტროლიტების - 1-2 სთ-ში, არტერიული სისხლის pH და გაზები - საჭიროების დროს.

✓ **დიაბეტური კეტოაციდოზის მართვა**

სითხეები:	დაიწყეთ 0.9%-იანი ფიზიოლოგიური ხსნარით 1 ლ/სთ პირველი 2 სთ-ის განმავლობაში, შემდეგ 0.45%-იანი ხსნარი სინქარით 250-500 მლ/სთ. სითხის ტოტალური დეფიციტი ჩვეულებრივ შეადგენს 50-100 მლ/კვ
ინსულინი:	0.1 ერთ/კვ ბოლუსურად, შემდეგ 0.1 ერთ/კვ/სთ ხანგრძლივი ინფუზიით. დოზა მცირდება 50%-ით, როდესაც შრატის HCO_3 შეადგენს > 16 მექვ/ლ
კალიუმი:	შრატის $\text{K} = < 3$ - შეიყვანეთ 40 მექვ 1 სთ-ში

	შრატის $\text{K} = 3-4$ - შეიყვანეთ 30 მექვ 1 სთ-ში შრატის $\text{K} = 4-5$ - შეიყვანეთ 20 მექვ 1 სთ-ში შრატის $\text{K} = 5-6$ - შეიყვანეთ 10 მექვ 1 სთ-ში შრატის $\text{K} = > 6$ - შეიყვანეთ 0 მექვ 1 სთ-ში
ფოსფატი	თუ შრატის $\text{PO}_4 < 1.0$ მგ/დლ, შეიყვანეთ 7.7 მგ/კვ 4 სთ-ის განმავლობაში

✓ **დიაბეტური კეტოაციდოზის მართვა ბავშვებში**

ციტრულაციის აღდგენა - 20 მლ/კვ რინგერის ან ფიზიოლოგიური ხსნარის ბოლუსური IV შეყვანა, საჭიროებისას აღნიშნული ინფუზიის გამეორება მაქსიმუმ 60 მლ/კვ-მდე, ხანამ არ იქნება აღდგენილი დამაკმაყოფილებელი ცენტრალური პულსი.

რეპიდრატაციული თერაპია - ჩვეულებრივ გრძელდება 12-24 სთ-ის განმავლობაში. ორმაგი შემანარჩუნებელი სითხის მოცულობა ზომიერი დიაბეტური კეტოაციდოზის დროს და სამმაგი შემანარჩუნებელი სითხის მოცულობა დეკომპენსირებული შოკის დროს. რეპიდრატაციული თერაპიის მიმდინარეობის დროს ციტრულაციური დარღვევების განვითარებისას დამატებით 10-20 მლ/კვ რინგერის ან ფიზიოლოგიური ხსნარის ბოლუსური IV შეყვანა ციტრულაციური დარღვევების აღმოსაფხვრელად.

ინსულინის უწყვეტი ინფუზია - 0.1-0.2 ერთ/კვ/სთ-ში IV პამპით

ინსულინის წვეთოვანის მოზზადების წესი:

50 ერთეული ხანმოკლე მოქმედების ინსულინი უნდა დაემატოს 250 მლ ფიზიოლოგიურ ხსნარს;

მიღებული ხსნარი შეიცავს 0.2 ერთ ინსულინს/მლ

დოზა = 0.1 ერთ/კვ/სთ = 0.5 მლ/კვ/სთ

გლიკემიის მონიტორინგი - თუ გლუკოზის დონე აღწევს 250 მგ/დლ - ჰიპოგლიკემიის თავიდან ასაცილებლად უნდა დაემატოს 5%-იანი გლუკოზის ხსნარი.

თუ აღნიშნულის მიუხედავად გლუკოზის მაჩვენებელი $< 150-200$ მგ/დლ - ინფუზიას უნდა დაემატოს 10%-იანი გლუკოზის ხსნარი და შემცირდეს ინსულინის ინფუზიის სინქარე 0.05 ერთ/კვ/სთ-მდე.

მწვავე ჰიპოგლიკემია: 1 მლ/კვ 50%-იანი გლუკოზა ან 1-2 მლ/კვ 25%-იანი გლუკოზა IV სწრაფი შეყვანის სახით

კალიუმის ჩანაცვლება - 40 მექვ/ლ კალიუმი რეპიდრატაციულ ხსნარში. მძიმე ჰიპოკალემიის დროს < 3.0 მექვ/ლ - 0.5 მექვ KCl /კვ 1 სთ-ის განმავლობაში. მაქსიმალური ბოლუსური დოზა 20 მექვ KCl, სისხლის შრატში კალიუმის მუდმივი მონიტორინგით.

ბიკარბონატის ინფუზიის ჩვენებები - შოკი ან კომა, მძიმე აციდოზი (pH 6.9-7.1), ბუფერის ღრმა დეფიციტი (პლაზმის ბიკარბონატი < 5 მექვ/ლ), აციდოზით განპირობებული კარდიო-რესპირატორული დისფუნქცია, მძიმე ჰიპერკალემია.

დღონი: 1 მექვ ნატრიუმის ბიკარბონატი/კგ IV 1 სთ-ის განმავლობაში.

მონიტორინგი - გლუკოზის კონტროლი ყოველ 1 სთ-ში, ელექტროლიტების 1-2 სთ-ში, არტერიული სისხლის pH და გაზები - საჭიროების დროს.

• მჟავა-ტუტოვანი დარღვევები და მათი კორექცია

✓ მეტაბოლური აციდოზი:

pH < 7.35, ↓HCO₃ (მწვავე)

კომპენსაცია: ↓ 1 მექვ HCO₃ → ↓ 1.2 mmHg pCO₂

მომატებული ანიონური სხვაობა (Anion Gap - AG) (Na - Cl - HCO₃ > 12 მექვ/ლ) - მიზეზები: კეტოაციდოზი (შაქრიანი დიაბეტი, შიმშილი, ალკოჰოლი), ლაქტატ აციდოზი (ჰიპოტენზია, ჰიპოვოლემია, ჰიპოქსემია), თირკმლის უკმარისობა - ურემია, მედიკამენტები (აცეტილსალიცილის მჟავა, მეთანოლი, ეთილენგლიკოლი, პარალდეჰიდი, რკინის პრეპარატები, იზონიაზიდი)

ნორმალური AG (ჰიპერქლორემიული)

მიზეზები: რენალური ტუბულარული აციდოზი, დიარეა, პანკრეასის ფისტულა, ილევოსტომა, წვრილი ნაწლავის შიგთავსის დანაკარგი, ურეთეროსიგმოიდოსტომია, მედიკამენტები (აცეტაზოლამიდი - კარბონატიდრაზას ინჰიბიტორი, ქოლესტირამინი, ვეროშპირონი), სრული პარენტერალური კვება.

AG ნორმალური მაჩვენებელი 10-14 მექვ/ლ

მომატებული AG აციდოზის დიფერენციალური დიაგნოზი

ორგანული ანიონები:

ლაქტატი (სეფსისი, ჰიპოვოლემია, კრუნჩხვა)

პირუვატი

ურემია

კეტოაციდოზი

ამინომჟავები და მათი მეტაბოლიტები

სხვა ორგანული მჟავები

არარგანული ანიონები:

ჰიპერფოსფატემია

სულფატები

ნიტრატები

დაქვეითებული AG დიფერენციალური დიაგნოზი

ორგანული კათიონები:

ჰიპერგამაგლობულინემია

არარგანული კათიონები:

ჰიპერკალემია

ჰიპერკალცემია

ჰიპერმაგნემია

მედიკამენტები და ტოქსინები:

ლითიუმი

ჰიპოალბუმინემია

კორექცია: ბიკარბონატით ჩანაცვლებითი თერაპია აციდოზის გამომწვევი მიზეზის დადგენისა და პათოლოგიური მდგომარეობის შესაბამისი კორექციის შემდეგ.

ბიკარბონატის დეფიციტის გამოსაანგარიშებელი ფორმულა:

$$\text{HCO}_3 \text{ დეფიციტი (მექვ)} = (\text{საჭირო HCO}_3 - \text{არსებული HCO}_3) \times \text{წონა (კგ)} \times 0.6$$

ან

$$\text{HCO}_3 \text{ დეფიციტი (მექვ)} = (24 - \text{არსებული HCO}_3) \times 0.4 \times \text{წონა (კგ)}$$

გადასასხმელი 8.4% NaHCO₃ (მლ) = 0.3 × BE × წონა (კგ)

გადასასხმელი 5% NaHCO₃ (მლ) = 0.3 × BE × წონა (კგ) × 1.68

ნატრიუმის ბიკარბონატი

ბუფერული აგენტი მეტაბოლური აციდოზის კორექციისათვის, როდესაც ადგილი აქვს ბიკარბონატის მნიშვნელოვან დანაკარგს.

მოზრდილის დოზა: 1-2 მექვ/კგ/დოზა IV; პედიატრიული დოზა: 0.5-2 მექვ/კგ/დოზა IV; უკუჩვენებები: ალკოჰოლი, ჰიპერნატრემია, ჰიპოკალცემია, ფილტვის შეშუპება, უცნობი ეტიოლოგიის მუცლის ტკივილი.

ტრომეთამინი (THAM)

მოწოდებულია როგორც 0.3 M IV ხსნარი, რომელიც შეიცავს 18 გ (150 მექვ) 500 მლ-ზე (0.3 მექვ/მლ).

მოზრდილის დოზა: არ არის გარკვეული; პედიატრიული დოზა: 0.5-1 მექვ/კგ/დოზა IV (ე.ი. 1.66-3.33 მლ/კგ/დოზა)

დღონის გამოსაანგარიშებლად გამოიყენება შემდეგი ფორმულა:

$$\text{მლ } 0.3\text{M ტრომეთამინი} = \text{წონა (კგ)} \times \text{ტუტის დეფიციტი (მექვ/ლ)} \times 1.1$$

სეულფბრივი საწყისი დოზა: 3-16 მლ/კგ/სთ-ში IV ტიტრირებით შრატის pH-ის მიხედვით; უკუჩვენებები: მომატებული მგრძობელობა პრეპარატის მიმართ, თირკმლის უკმარისობა, ურემია.

✓ მეტაბოლური ალკალოზი:

pH > 7.45, ↑HCO₃ (მწვავე)

კომპენსაცია: ↑ 1 მექვ HCO₃ → ↑ 0.6-0.7 mmHg pCO₂

ქლორიდის მიმართ მგრძობიარე:

მიზეზები: მოცულობის შეზღუდვა, ღებინება, კუჭის შივთავის მუღმივი ასპირაცია, კარბენიცილინი (დიდი დოზებით), დიურეტიკები, ქრონიკული პიპერკანის სწრაფი კორექცია.

კორექცია: NaCl 0.9%-იანი

ქლორიდის მიმართ მდგრადი:

მიზეზები: მინერალოკორტიკოიდების სიჭარბე (კუშინგის სინდრომი, პიპერალდოსტერონიზმი, ბარტერის სინდრომი), მწვავე განვითარებული პიპოკალემია, ტუტე არის მქონე ხსნარების შეყვანა (რინგერ ლაქტატის ხსნარი, ციტრატზე დამზადებული სისხლი, აცეტატი, NaHCO₃)

კორექცია:

ღებინებითა და კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის სხვა ნაწილებიდან სითხის დაკარგვით განპირობებული პიპოკალემიისა და პიპოკალემიის მოწესრიგება.

მდგრადი მეტაბოლური ალკალოზის კორექცია საჭიროებს რიგი პრეპარატების, კერძოდ მუავა ხსნარების გამოყენებას:

მარილმუავა (HCl) – მეტაბოლური აციდოზის კორექციისათვის საჭირო რაოდენობა განისაზღვრება წყალბადის იონის დეფიციტით და HCl ხსნარის მოცულობითა და ინფუზიის სიჩქარით.

IV HCl ნაჩვენებია მძიმე მეტაბოლური ალკალოზის დროს (pH > 7.55) ან როდესაც NaCl ან KCl ვერ ინიშნება მოცულობითი გადატვირთვის ან პროგრესირებადი თირკმლის უკმარისობის გამო. ასევე ნაჩვენებია მძიმე მეტაბოლური ალკალოზის სწრაფი კორექციისათვის (მაგ: არითმია, ღვიძლისმიერი ენცეფალოპათია) პრეპარატი: 0.1-0.2 M, რომელიც შეიცავს 100 მმოლ H⁺/ლ და 200 მმოლ H⁺/ლ.

მოზრდილის დოზა: IV: H⁺ იონის დეფიციტის გამოთვლა (მექვ) = 0.3 × წონა (კგ) × (არსებული HCO₃ – საჭირო HCO₃ [მექვ/ლ]).

პედიატრიული დოზა: არ არის დადგენილი მონაცემების სიმწირის გამო; უკუჩვენებები: ცენტრალური ვენური მიდგომის არარსებობა.

ამონიუმის ქლორიდი (NH₄Cl) – ქლორიდის უკმარისობით განპირობებული მძიმე მეტაბოლური ალკალოზის კორექციისათვის. გამოიყენება 500-მგ-იანი ტაბლეტები და 26.75% პარენტერალური ხსნარი IV ინფუზიისათვის. პარენტერალური ხსნარი შეიცავს 5 მექვ/მლ (267.5 მგ/მლ).

მოზრდილის დოზა: 8-12 გ/დღეში PO 6 სთ-ში ერთჯერ ან 1.5 გ IV 6 სთ-ში ერთჯერ. ხსნარი უნდა განზავდეს კონცენტრაციამდე < 0.4 მექვ/მლ; ინფუზიის სიჩქარე არ უნდა გადააჭარბოს 1 მექვ/კგ/სთ-

ში: პედიატრიული დოზა: 75 მგ/კგ/დღეში PO/IV 6 სთ-ში ერთჯერ, არაუმეტეს 6 გ/დღეში და ინფუზიის სიჩქარე 1 მექვ/კგ/სთ-ში. ხსნარი უნდა განზავდეს კონცენტრაციამდე < 0.4 მექვ/მლ; უკუჩვენებები: ღვიძლის ან თირკმლის უკმარისობა.

ბეტაზოლამიდი (დიამოქსი, დიაკარბი) – თრგუნავს HCO₃ რეაბსორბციას თირკმლის პროქსიმალურ მილაკებში, რითაც ხელს უწყობს მის გაძლიერებულ ექსკრეციას. იგი ასევე წარმოადგენს დიურეზულ საშუალებას და ამცირებს უჯრედგარეთა სითხის მოცულობას, რომელიც ხშირად თან სდევს ქლორიდის მიმართ მდგრად მეტაბოლურ აციდოზს.

მოზრდილის დოზა: 5-10 მგ/კგ/დღეში PO/IV 6 სთ-ში ერთჯერ;

პედიატრიული დოზა: 5 მგ/კგ PO დღეში 1-ჯერ ან დღეგამოშვებით 8-30 მგ/კგ/დღეში IV/IM 6-8 სთ-ში ერთჯერ, არაუმეტეს 1 გ/დღეში;

უკუჩვენებები: მომატებული მგრძობიარეობა პრეპარატის მიმართ, ღვიძლის დაავადებები, თირკმლის მწვავე დაავადებები, თირკმელზედა ჯირკვლის უკმარისობა, მწვავე პულმონარული ობსტრუქცია.

✓ რესპირატორული აციდოზი:

pH < 7.35, ↑PaCO₂ (მწვავე), ↑ HCO₃ (კომპენსაცია)

მწვავე: ↑ 10 mmHg PaCO₂ = ↓ 0.08 pH

↑ 1 მექვ/ლ HCO₃ = ↑ 10 mmHg PaCO₂

ქრონიკული: ↑ 3.5 მექვ/ლ HCO₃ = ↑ 10 mmHg PaCO₂

მიზეზები: სასუნთქი გზების მწვავე ობსტრუქცია (ასთმა, COPD), ფილტვის დაავადება, გამონადენი პლევრაში, პნევმოთორაქსი, გულმკერდის ღრუს პათოლოგიები (მცურავი გულმკერდი, ნეკნების მოტეხილობა, კიფოსქოლიოზი, სკლეროდერმა), პიპოვენტილაცია (ნარკოტიკები - მორფინის სულფატი, სედაციური საშუალებები, ტრანკვილიზატორები, თავის ტვინის სისხლის მიმოქცევის მწვავე მოშლა, დამბლა, ნეიროპათია), პიპოკალემია, პიპოფოსფატემია, პიპომაგნემია, კუნთოვანი დისტროფია

კორექცია:

- რესპირატორული აციდოზის გამომწვევი ძირითადი მიზეზის საწინააღმდეგოდ მიმართული მკურნალობა
- ანტიბიოტიკოთერაპია პნევმონიის დროს
- ნალოქსონი - ნარკოტიკების მიღებით გამოწვეული პიპოვენტილაციის დროს
- ბრონქოდილატატორები (მაგ: ალბუტეროლი) და სტეროიდები – ასთმის დროს
- არაინვაზიური დადებითი წნევით ვენტილაცია
- მექანიკური ვენტილაცია
- თუ პიპერკანის თან სდევს პიპოქსემია, ნაჩვენებია ოქსიგენოთერაპია

- შერეული მეტაბოლურ-რესპირატორული აციდოზის დროს ნაჩვენებია ტრომეთამინი (THAM), რომელიც არ იწვევს სისხლში CO₂-ის მომატებას და არ აღრმავებს რესპირატორულ აციდოზს.

ტრომეთამინი - გამოიყენება მეტაბოლური ან რესპირატორული აციდოზის კორექციისათვის.

მოზრდილის დოზა: 0.3-M ხსნარის სავარაუდო მოცულობა (მლ) = წონა (კგ) × ტუტის დეფიციტი (მექვ/ლ) × 1.1

მოზრდილებში ინიშნება 0.3-M ხსნარის 500 მლ (150 მექვ), შესაძლებელია დოზის გაზრდა 1000 მლ-მდე, სისხლის pH-ის მიხედვით 1 მმოლ = 0.3-M ხსნარის 3.3 მლ.

პედიატრიული დოზა: 0.3-M ხსნარის მოცულობა (მლ) = წონა (კგ) × ტუტის დეფიციტი (მექვ/ლ) × 1.1

არაუმეტეს 40 მლ/კგ/დღეში IV; ინფუზიის სიჩქარე არაუმეტეს 3-16 მლ/კგ/სთ-ში, დოზის ტიტრაციით სისხლის pH-ის მიხედვით.

უკუჩვენებები: მომატებული მგრძობელობა პრეპარატის მიმართ, ანურია, ურემია.

✓ **რესპირატორული ალკალოზი:**

pH < 7.45, ↓ PaCO₂ (მწვავე), ↓ HCO₃ (კომპენსაცია)

მწვავე: ↓ 10 mmHg PaCO₂ = ↑ 0.08 pH

↓ 2 მექვ/ლ HCO₃ = ↓ 10 mmHg PaCO₂

ქრონიკული: ↓ 5 მექვ/ლ HCO₃ = ↓ 10 mmHg PaCO₂

მიზეზები: ჰიპერვენტილაცია, შფოთვა, ტკივილი, CVA, თავის ტრავმა, მენინგიტი, ინტრაკრანიალური წნევის მომატება, სეფსისის ადრეული სტადია, ცხელება, გულის შეგუბებითი უკმარისობა, პნემონია, აცეტისალციდის მექვით ინტოქსიკაცია, ფილტვის ინტერსტიციული დაავადება, ღვიძლის უკმარისობა, ორსულობა, თირეოტიკოსიკოზი, ჰიპოქსია, პერიკარდიუმის გამონაჟონი - ტამპონადა.

კორექცია:

- რესპირატორული ალკალოზის გამომწვევი მიზეზის საწინააღმდეგოდ მიმართული მკურნალობა.

• **პარენტერალური კვება**

პარენტერალური კვების კომპონენტები მოზრდილ პაციენტებში		
კომპონენტი	საშუალო სიდიდეები	შენიშვნა
მოცულობა	2 ლ/დღეში	1.5 ლ/დღეში თუ წონა < 60 კგ
სიჩქარე	1 ლ/დღეში (42 მლ/სთ), შეიძლება გაზრდა 2 ლ/დღეში, თუ მდგომარეობა სტაბილურია	ჰიპოგლიკემიის თავიდან ასაცილებლად არ უნდა შეწყდეს სწრაფად (გაგრძელდეს 10%-იანი დექსტროზით ან განახვევრდეს ინფუზიის სიჩქარე ოპერაციის/პროცედურის მსვლელობისას)
დექსტროზა	10-30 %-იანი ხსნარი (D ₁₀ -D ₃₀)	D ₂₅ ცენტრალურ ვენაში, მაქსიმუმ D ₁₅ ბარძაყის ვენაში, D ₅ -D ₁₀ პერიფერიულ ვენაში (3.4 კკალ/გ - 340 კკალ/ლ D ₁₀)
ცილა	30-70 გრ/ლ (3-7 %-იანი ამინომჟავების ხსნარი)	4 კკალ/გ (200 კკალ 1 ლ 5 %-იან ხსნარში)
ლიპიდები	200 გრ/ლ (20 %-იანი ხსნარი). უნდა გადაისხას ცალკე	9 კკალ/გრ 20 %-იანი ცხიმოვანი ემულსია (შეიცავს გლიცეროლს და ფოსფოლიპიდებს) გამოიმუშავენს 2 კკალ/მლ. შემცირდეს დოზა თუ ↑ ტრიგლიცერიდები, ↑ PO ₄
ელექტროლიტები	K 30 მექვ/ლ, Na 30 მექვ/ლ, Mg 4 მექვ/ლ, Ca 4 მგ/ლ, PO ₄ 15 მმოლ/ლ	დაემატოს აცეტატი (HCO ₃) ჰიპერქლორემიული აციდოზის დროს
ვიტამინები	სტანდარტული მულტივიტამინი (10 მლ) და მიკროელემენტები (Zn, Cu, Se, Cr)	
არხეითი	H ₂ ბლოკატორი, ვიტამინი K, ინსულინი	

მდგომარეობა	მოთხოვნილება კალორიებზე (კკალ/კგ/დღეში)	მოთხოვნილებაზე ცილაზე (გ/კგ/დღეში)
მოსვენებული მდგომარეობა	20-30	0.8-1
გაურთულებელი პოსტოპერაციული პერიოდი	25-35	1-1.3
გამოფიტული პაციენტი	30-40	1.3-1.7
ჰიპერმეტაბოლური მდგომარეობა (ტრავმა, სეფსისი, დამწვრობა)	35-45	1.5-2

შენიშვნა: პარენტერალური კვების კომპონენტების ენერგეტიკული ღირებულება:

- 1გ ცილა 4 კკალ/გ
- 1გ ცხიმო 9 კკალ/გ
- 1გ ნახშირწყალი 3.4 კკალ/გ
- 1გ აზოტი 6.25 გ ცილა

მოზრდილი პაციენტების (> 18 წელი) ენერგეტიკული მოთხოვნილება (American Dietetic Association)

პარის ბენედიქტის ტოლობა
ძირითადი ენერგეტიკული დანახარჯი (BEE – Basal Energy Expenditure)

მოზრდილი მამაკაცი BEE (კკალ/დღეში) = 66.5 + (13.8 x წონა) + (5.0 x სიმაღლე) – (6.8 x ასაკი)

მოზრდილი ქალი BEE (კკალ/დღეში) = 655.1 + (9.6 x წონა) + (1.8 x სიმაღლე) – (4.7 x ასაკი)

წონა – კილოგრამები
სიმაღლე – სანტიმეტრები
ასაკი – წლები

ენერგიაზე სადღეღამისო მოთხოვნილება = BEE x აქტივობის ფაქტორი x დაზიანების ფაქტორი

აქტივობის ფაქტორი:
უმოდრაო პაციენტი = 1.2
მოდრაო პაციენტი = 1.3

დაზიანების ფაქტორი:
ქირურგიული ჩარევა
მცირე ჩარევა = 1.0-1.1
ღიღი ჩარევა = 1.1-1.2

ინფექცია

მსუბუქი = 1.0-1.2

ზომიერი = 1.2-1.4

ძიმე = 1.4-1.8

ტრავმა

წონის = 1.2-1.35

ბლაგვი = 1.15-1.35

თავის ტრავმა (სტერილდებით მკურნალობა) = 1.6

დამწვრობა

სხეულის ზედაპირის (BSA) 20%-მდე = 1.0-1.5

BSA 20-40% = 1.5-1.85

BSA > 40% = 1.85-1.95

	უმოდრაო	ზომიერი	აქტიური
ჭარბი წონა	20-25 კკალ/კგ	30 კკალ/კგ	35 კკალ/კგ
ნორმალური წონა	30 კკალ/კგ	35 კკალ/კგ	40 კკალ/კგ
მცირე წონა	30 კკალ/კგ	40 კკალ/კგ	45-50 კკალ/კგ

მოზრდილის ენერგეტიკული მოთხოვნილება კკალ/კგ (ჯანმრთელი და ავადმყოფი პირები)

მდგომარეობა	კკალ/კგ (IBW – სხეულის იდეალური წონა)
ძირითადი ენერგეტიკული მოთხოვნილება	25-30
ამბულატორიული პაციენტი შენარჩუნებული წონით	30-35
კვების დეფიციტი მსუბუქი სტრესით	40
ძიმე დაზიანებები და სეფსისი	50-60
გავრცელებული დამწვრობები	80

ელექტროლიტების დღიური მოთხოვნილება მოზრდილ პაციენტებში

ელექტროლიტი	მეკვ/დღეში
ნატრიუმი	60-120
კალიუმი	60-120
ქლორიდი	100-150
მაგნიუმი	10-24
კალციუმი	10-20
ფოსფატი	20-50 მმოლ/დღეში

სულფატი	10-24
აცეტატი	60-150
ბიკარბონატი	არ ემატება

სითხის მოთხოვნილება - 30-35 მლ/კგ/დღეში ან
 მლ/დღეში = 1500 მლ პირველ 20 კგ-ზე + 20 მლ/კგ > 20 კგ

სრული პარენტერალური კვება ახალშობილებში

ჩვენებები:

- მცირე წონის ახალშობილი < 1000 გრ
- ქილოზური სეროზიტები (თუ 7-10 დღის განმავლობაში დაბალმოლეკულური ცხიმოვანი მჟავების შემცველი ნარევით ენტერალური კვების მიუხედავად ქილოზური სეროზიტი კვლავ რჩება)
- საექვო/დადასტურებული ბრონქოპულმონური დისპლაზია
- პრე/პოსტოპერაციული პერიოდი
- საექვო/დადასტურებული გასტროინტესტინური სისტემის ანომალიები: საყლაპავის ატრეზია, სხვადასხვა გენეზისის ნაწლავთა გაუვალობა, გასტროშიზი, ჭიპლარის თიაქარი, ნებისმიერი ტიპის ნაწლავის ანასტომოზი, მოკლე ნაწლავის სინდრომი
- საექვო/დადასტურებული დიაფრაგმის თიაქარი
- საექვო/დადასტურებული წყლულოვან-ნეკროზული ენტეროკოლიტი

შეყვანის გზები:

- პერიფერიული ვენა - თუ საბაზო ხსნარში გლუკოზის კონცენტრაცია < 12.5%, ხოლო ცილის კონცენტრაცია < 3%
- ცენტრალური ვენა - თუ საბაზო ხსნარში გლუკოზის კონცენტრაცია > 12.5%, ხოლო ცილის კონცენტრაცია > 3% (გლუკოზის მაქსიმალური კონცენტრაცია ცენტრალურ ვენაში - 25-30%)

საბაზო ხსნარის მოცულობის გამოსათვლელად სითხის საერთო რაოდენობას აკლდება ცხიმოვანი ემულსიის და მედიკამენტების განზავებისათვის საჭირო სითხის მოცულობა. საბაზო ხსნარი შედგება ცილოვანი (ამინომჟავების სახით) ხსნარის, ელექტროლიტების, ვიტამინებისა და გლუკოზის ხსნარისაგან. შენიშვნა:

- თუ ახალშობილის ფაქტობრივი წონა ნაკლებია დაბადების წონაზე, პარენტერალური კვების გამოთვლა ხდება დაბადების წონის მიხედვით;

- საბაზო ხსნარის გადასხმა საჭიროა 24 სთ-ის განმავლობაში თანაბრად;
- სასურველია საბაზო ხსნარის ოსმოლარობა ახლოს იყოს ხისხლის პლაზმის ოსმოლარობასთან (270-310 მილიოსმოლ/ლ).

სითხის ფიზიოლოგიური მოთხოვნილება მლ/კგ/დღეში

დაბადების წონა (გრამი)	I-II დღე მლ/კგ	III დღე მლ/კგ	>3 დღეზე მლ/კგ
500-700	120	140-160	150
701-1000	105	120-130	150
1001-1250	90	130	150
1251-1500	90	120	150
1501-1700	80	110	150
1701-2000	70	100	140
>2000	65-70	90	140

- პოსტოპერაციულ პერიოდში სითხის რაოდენობა შეიძლება გაიზარდოს და შეადგინოს 190 მლ/კგ/დღეში

Na-ის მოთხოვნილება

Na-ის ნორმალური მაჩვენებელი სისხლის პლაზმაში - 135-145 მმოლ/ლ

მგ/დღე x 0.435 = მმოლ/ლ

მმოლ/ლ : 2.30 = მგ/დღე

Na-ის მიწოდება იწყება სიცოცხლის II დღიდან

სიცოცხლის II დღე - 3.5 - 4 მექვ/კგ/დღეში

სიცოცხლის III დღიდან - 4 მექვ/კგ/დღეში ნორმოტროფიულ ბავშვებში და 5 მექვ/კგ/დღეში გესტაციით 32 კვირამდე

საბაზო ხსნარში Na-ის მოცემული რაოდენობა უნდა იქნეს შენარჩუნებული სისხლში Na-ის კონცენტრაციისა და ახალშობილის წონის გათვალისწინებით.

Na-ის მოთხოვნილების შევსება ხდება NaCl-ის ხსნარით..

NaCl-ის მოთხოვნილების (მლ) გამოსათვლელი ფორმულა:

$$NaCl \text{ (მლ)} = \frac{\text{წონა (კგ)} \times (\text{საჭირო მექვ}) \times 58.5^*}{\text{ხსნარის \%} \times 10}$$

*58.5 - NaCl-ის მოლეკულური წონა

100 მლ 0.9 %-იანი NaCl შეიცავს 15.4 მექვ Na

K-ის მოთხოვნილება

K-ის ნორმალური მაჩვენებელი სისხლის პლაზმაში - 3.5-5.5 მმოლ/ლ

მგ/დლ x 0.256 = მმოლ/ლ
მმოლ/ლ : 3.91 = მგ/დლ

K-ის მიწოდება იწყება სიცოცხლის II დღიდან სიცოცხლის II დღე - 0.5 - 1 მექვ/კგ/დღეში სიცოცხლის III დღე - 1.5 - 2 მექვ/კგ/დღეში სიცოცხლის IV დღიდან - 2.5 მექვ/კგ/დღეში საბაზო ხსნარში K-ის მოცემული კონცენტრაცია უნდა იქნეს შენარჩუნებული მომდევნო დღეებშიც სისხლში K-ის შემცველობისა და ახალშობილის წონის გათვალისწინებით.

K-ის მოთხოვნილების შევსება ხდება KCl-ის ხსნარით KCl-ის მოთხოვნილების (მლ) გამოსათვლელი ფორმულა:

$$KCL (მლ) = \frac{\text{წონა (კგ)} \times (\text{საჭირო მლექვ}) \times 74.5}{\text{ხსნარის \%} \times 10}$$

*74.5 - KCl-ის მოლეკულური წონა

საბაზო ხსნარში KCl-ის დამატებისას გასათვალისწინებელია დიურეზის ადეკვატურობა

Ca-ის მოთხოვნილება

საერთო Ca-ის ნორმალური მაჩვენებელი სისხლის პლაზმაში - 2 - 2.5 მმოლ/ლ

იონიზებული Ca-ის რაოდენობა სისხლის პლაზმაში - 0.98 - 1.25 მმოლ/ლ

მგ/დლ x 0.250 = მმოლ/ლ
მმოლ/ლ : 4.01 = მგ/დლ

Ca-ის მიწოდება იწყება სიცოცხლის I დღიდან

Ca-ის ყოველდღიური მოთხოვნილების შევსება ხდება 90 მგ/კგ/დღეში 10%-იანი კალციუმის გლუკონატი (0.9 მლ/კგ/დღეში) ან 30 მგ/კგ/დღეში 10%-იანი CaCl₂ (0.3 მლ/კგ/დღეში) ხსნარით.

შენიშვნა: დაუშვებელია Ca-ის პრეპარატის და NaHCO₃ ერთად შეყვანა ვენაში

Mg-ის მოთხოვნილება

Mg-ის ნორმალური მაჩვენებელი სისხლის პლაზმაში - 0.75 - 1 მმოლ/ლ

მგ/დლ x 0.411 = მმოლ/ლ
მმოლ/ლ : 2.431 = მგ/დლ

Mg-ის მიწოდება იწყება სიცოცხლის II დღიდან, თუ დიურეზი შეადგენს 1-3 მლ/კგ/დღეში.

Mg-ის მოთხოვნილების შევსება ხდება MgSO₄-ის სახით. დღიური მოთხოვნილების დასაკმაყოფილებლად საჭიროა 30 მგ/კგ/დღეში MgSO₄.

1 მლ 25%-იანი MgSO₄ შეიცავს 250 მგ MgSO₄.

P-ის მოთხოვნილება

P-ის ნორმალური მაჩვენებელი სისხლის პლაზმაში - 5.4 - 10.9 მგ/დლ
მგ/დლ x 0.323 = მმოლ/ლ

მმოლ/ლ : 3.097 = მგ/დლ

P-ის მიწოდება იწყება სიცოცხლის VII დღიდან (ცენტრალური ვენის კათეტერით)

P-ის მოთხოვნილების დასაკმაყოფილებლად საჭიროა 40 მგ/კგ/დღეში (1.5 მმოლ/კგ/დღეში)

P-ის მოთხოვნილების შევსება ხდება K ან Na ფოსფატით ნატრიუმის ფოსფატის 1 მლ შეიცავს 3 მმოლ ფოსფორს და 4 მექვ ნატრიუმის იონს. კალიუმის ფოსფატის 1 მლ შეიცავს 3 მმოლ ფოსფორს და 4.4 მექვ კალიუმის იონს.

აერმალურია Ca-ის და P-ის პრეპარატების ერთად შეყვანა.

ცილის მოთხოვნილება

ცილის ნორმალური მაჩვენებელი სისხლის პლაზმაში:

საერთო - 4.5 - 5.5 გ/დლ

ალბუმინი - 3.4 - 4.6 გ/დლ

გლობულინი - 0.5 - 2.6 გ/დლ

ცილის მიწოდება იწყება სიცოცხლის III დღიდან.

- სიცოცხლის III დღე - 0.5 გ/კგ/დღეში
- ყოველდღიურად ემატება 0.5 გ/კგ/დღეში

ცილის მაქსიმალური რაოდენობაა 3 - 3.5 გ/კგ/დღეში

ოლიგურიის ან ანურიის შემთხვევაში ცილის მიწოდება კორექტირდება სისხლში შარდოვანას ტიტრის მიხედვით.

ცხიმის მოთხოვნილება

ტრიგლიცერიდების ნორმალური მაჩვენებელი სისხლის პლაზმაში - 0 - 140 მგ/დლ

0 - 1845 მექვ/ლ

ცხიმის მიწოდება იწყება სიცოცხლის III - V დღიდან

- 0.5 გ/კგ/დღეში V დღიდან, თუ წონა > 1000 გ
- 0.5 გ/კგ/დღეში III დღიდან, თუ წონა < 1000 გ

ცხიმის მაქსიმალური დოზაა - 2.5 - 3 გ/კგ/დღეში

ყოველდღიურად ემატება 0.5 გ/კგ/დღეში

ცხიმის გადასხმის ხანგრძლივობაა 10-12 სთ. დაუშვებელია ცხიმოვანი ემულსიის შერევა საბაზო ხსნართან. მისი გადასხმა შესაძლებელია მხოლოდ ვენური კათეტერის (გამოიყენება პერიფერიული ვენაც) ცალკე სანათურში.

- ჰიპერბილირუბინემიისა და პულმონარული ჰიპერტენზიის დროს ცხიმის გამოყენება უნდა შეწყდეს ან შემცირდეს მინიმუმამდე (0.5 - 1 გ/კგ/დღეში)
- გასათვალისწინებელია თრომბოციტოპენიისა და ინფექციის განვითარების საშიშროება

ნახშირწყლების მოთხოვნილება
 გლუკოზის ნორმალური მაჩვენებელი სისხლის პლაზმაში -
 4.4 - 7.7 მმოლ/ლ (80-140 მგ/დლ)

მმოლ/ლ x 18.02 = 1 მგ/დლ
 მგ/დლ x 0.055 = 1 მმოლ/ლ

ნახშირწყლების მიწოდება იწყება სიცოცხლის I დლიდან.
 სიცოცხლის I დღე: 4-6 გ/კგ/დღეში.

- თუ სისხლში გლუკოზის შემცველობა < 2.5 მმოლ/ლ, ყოველდღიურად ემატება 2 გ/კგ/დღეში
- თუ სისხლში გლუკოზის შემცველობა = 2.5-3.5 მმოლ/ლ, ყოველდღიურად ემატება 1 გ/კგ/დღეში
- თუ სისხლში გლუკოზის შემცველობა > 5.5 და შარდში არ არის გლუკოზა, ყოველდღიურად ემატება 1 გ/კგ/დღეში
- გადასახსმელი გლუკოზის რაოდენობა არ იცვლება, თუ სისხლში გლუკოზის შემცველობა > 5.5 მმოლ/ლ და/ან შარდში აღინიშნება გლუკოზის არსებობა
- თუ სისხლში გლუკოზის შემცველობა რჩება > 8.8 მმოლ/ლ და 48 სთ-ის განმავლობაში შარდში მისი კონცენტრაცია არ იკლებს, საჭიროა დაიდგას ინსულინის მიკროინფუზია - 0.02-0.1 ერთ/კგ/სთ

გლუკოზის მაქსიმალური დოზა 18/გ/კგ/დღეში
შენიშვნა:

- თუ სისხლში გლუკოზის შემცველობა < 2.2 მმოლ, საჭიროა გლუკოზის 25%-იანი ხსნარის 1-2 მლ/კგ სწრაფი ნაკადით შეყვანა ცენტრალური ვენის კათეტერში, ან 12.5%-იანი ხსნარის 2-4 მლ/კგ პერიფერიული ვენის კათეტერში
- თუ სისხლში გლუკოზის შემცველობა < 0.4 მმოლ/ლ, საჭიროა ჰიდროკორტიზონის შეყვანა 5 მგ/კგ/დღეში 12 სთ-ში ერთჯერ 3 დღის განმავლობაში
- შაქრიანი დიაბეტით დაავადებული დედის ახალშობილის ჰიპოგლიკემიის კორექციისათვის საბაზო ხსნარში გლუკოზის კონცენტრაცია იზრდება 12.5%-მდე. თუ სისხლში გლუკოზის შემცველობა არ მატულობს, გლუკოზის კონცენტრაცია იზრდება 15-20%-მდე
- ჰიპო და ჰიპერგლიკემიის პერსისტირების შემთხვევაში საჭიროა ენდოკრინოლოგის კონსულტაცია

ვიტამინები

ხანგრძლივი პარენტერალური კვების შემთხვევაში (> 1 კვირა) საჭიროა ვიტამინების დამატება, რომელიც არ ერევა საბაზო ხსნარს
 Vit B₁ 0.03 მგ/კგ/დღეში
 Vit B₆ 0.01 მგ/კგ/დღეში
 Vit C 30 მგ/კგ/დღეში
 Vit D 400 სე პერორალურად

დღიური ენერგეტიკული მოთხოვნილება ახალშობილებში

ასაკი (დღეები)	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	>10
კკალ/კგ/დღეში	10-20	30-40	50-60	70-80	90-100	110-120

სრულ პარენტერალურ კვებაზე მყოფი ახალშობილის ენერგეტიკული მოთხოვნილება მე-10 დღის შემდეგ შედგენს 150 კკალ/კგ/დღეში

- 1 გ ცხიმი = 9 კკალ
- 1 გ გლუკოზა = 3.4 კკალ
- 1 გ ცილა = 4 კკალ

პარენტერალური კვება წყდება, როდესაც ენტერალური კვება მიაღწევს მოთხოვნილების 80%, თუმცა ინტრავენური სითხის მიწოდება გრძელდება იქამდე, სანამ ენტერალურად მიღებული საკვების რაოდენობა არ მიაღწევს 100%.

პარენტერალური კვების მონიტორინგი

- პარენტერალური კვების კომპონენტებისა და კალორაჟის ყოველდღიური გამოთვლა
- სისხლში გლუკოზის შემცველობის კონტროლი 12 სთ-ში ერთჯერ, თუ მისი მაჩვენებელი სტაბილურად ნორმის ფარგლებშია. ჰიპო/ჰიპერგლიკემიის შემთხვევაში სისხლში და შარდში გლუკოზის დონე უნდა განისაზღვროს ყოველ 1 სთ-ში. როდესაც გლუკოზის მაჩვენებელი მიაღწევს ნორმას, აუცილებელია მისი კონტროლი 2 სთ-ში ერთჯერ პირველი 4-6 სთ-ის განმავლობაში
- დიურეზის კონტროლი
- წონის კონტროლი - პირველ 72 სთ-ში დღეში 2-ჯერ, შემდეგ დღეში ერთჯერ.
- Na, K, Ca-ის მაჩვენებლის კონტროლი - პირველ 72 სთ-ში დღეში 2-3-ჯერ, შემდეგ დღეებში სტაბილური მაჩვენებლის შემთხვევაში დღეში ერთჯერ
- საერთო ცილის, ცილის ფრაქციების, შარდოვანას, ბილირუბინის, ტრანსამინაზების კონტროლი კვირაში 2-3-ჯერ. სტაბილური მაჩვენებლების შემთხვევაში კვირაში ერთჯერ
- ტრიგლიცერიდების განსაზღვრა ლიპიდების მიწოდების დაწყებამდე, შემდეგ კვირაში 1-2-ჯერ

თუ საბაზო ხსნარის გადასხმის სიჩქარე < 3 მლ/სთ, ვენის კათეტერის დაცვის მოხონთ საბაზო ხსნარის 1 მლ ემატება 2 ერთ ჰეპარინი.

სრული პარენტერალური კვების მონიტორინგი

მაჩვენებელი	საწყისი პერიოდი*	მოგვიანებითი პერიოდი**
წონა	დღეში 1-ჯერ	კვირაში 2-ჯერ
სიგრძე	თვეში 1-ჯერ	თვეში 1-ჯერ
თავის გარშემოწერილობა (ჩვილებში)	კვირაში 1-ჯერ	კვირაში 1-ჯერ (< 3 თვე) თვეში 1-ჯერ (3 თვე-1 წელი)
მხრის გარშემოწერილობა	თვეში 1-ჯერ	თვეში 1-ჯერ
ელექტროლიტები (Na, K, Cl, HCO ₃)	კვირაში 2-ჯერ	კვირაში 1-ჯერ
შარდოვანა, კრეატინინი	კვირაში 2-ჯერ	კვირაში 1-ჯერ
ცილა, ალბუმინი	კვირაში 1-ჯერ	კვირაში 1-ჯერ
კალციუმი, მაგნიუმი, ფოსფორი	კვირაში 2-ჯერ	კვირაში 1-ჯერ
ALT, AST, ტუტე ფოსფატაზა	კვირაში 1-ჯერ	კვირაში 1-ჯერ
საერთო ღებნიანი პირდაპირი ბილირუბინი	კვირაში 1-ჯერ	კვირაში 1-ჯერ
ტრანსფერინი	კვირაში 1-ჯერ	კვირაში 1-ჯერ
სისხლის ანალიზი	კვირაში 1-ჯერ	კვირაში 1-ჯერ
ვიტამინი B ₁₂	თვეში 1-ჯერ	თვეში 1-ჯერ
ვიტამინი E	თვეში 1-ჯერ	თვეში 1-ჯერ
სპილენძი, თუთია, სელენიუმი	თვეში 1-ჯერ	თვეში 1-ჯერ
ტრიგლიცერიდები, ქოლესტეროლი***	ლიპიდის რაოდენობის შესაბამისად	კვირაში 1-ჯერ

შენიშვნა:
 *პერიოდი, სანამ პარენტერალური კვების შეადგენლობაში არ შევანახებთ წონის, ცხიმის ან ცილის მაქსიმალური დასაშვები რაოდენობა, ან მეტაბოლური არასტაბილურობის ნებისმიერი პერიოდი
 **როდესაც სითხის შემადგენლობა გახდება სტაბილური
 ***ნებისმიერი დრო, როდესაც პაციენტს მიეწოდება ინტრავენური ცხიმოვანი ემულსია

სრული პარენტერალური კვების მოთხოვნილება ბავშვებში

კომპონენტი	ახალშობილი	6 თვე - 10 წელი	>10 წელი
კალორიები (კკალ/კგ/დღეში)	90-120	60-105	40-75
სითხის რაოდენობა (მლ/კგ/დღეში)	120-180	60-150	50-75
გლუკოზა (მგ/კგ/წთ)	4-6	7-8	7-8
ცილა (გ/კგ/დღეში)	2-3	1.5-3.0	0.8-2
ცხიმი (გ/კგ/დღეში)	0.5-4.0	1.0-4.0	1.0-4.0
ნატრიუმი (მეკვ/კგ/დღეში)	3-4	3-4	3-4
კალიუმი (მეკვ/კგ/დღეში)	2-3	2-3	1-2
კალციუმი (მგ/კგ/დღეში)	60-80	40-80	20-60
ფოსფორი (მგ/კგ/დღეში)	45-70	25-40	25-40
მაგნიუმი (მეკვ/კგ/დღეში)	0.25-1.0	0.5	0.5
თუთია (მკგ/კგ/დღეში)	400	200	50
სპილენძი (მკგ/კგ/დღეში)	20	20	20
ქრომი (მკგ/კგ/დღეში)	0.2	0.2	0.2
მანგანუმი (მკგ/კგ/დღეში)	1	1	0.3
სელენიუმი (მკგ/კგ/დღეში)	3	3	3

პარენტერალური კვების შემადგენლობა

კომპონენტი	საწყისი დოზა	დოზის მომატება	მაქსიმალური დოზა
ცილა	ახალშობილი (< 1000 გ): 0.5 გ/კგ/დღეში	0.5-1.0 გ/კგ/დღეში	კალორიების 10-12%

	ბავშვი: 1.0 გ/კგ/დღეში	1.0 გ/კგ/დღეში	კალორიების 12-16%
ცხიმი	ახალშობილი (< 1000 გ): 0.5 გ/კგ/დღეში	0.5-1.0 გ/კგ/დღეში	კალორიების 40%
	ბავშვი: 1.0 გ/კგ/დღეში	0.5-1.0 გ/კგ/დღეში	
ნახშირწყალი	ახალშობილი: 4-6 მგ/კგ/წთ ბავშვი: 7-8 მგ/კგ/წთ	პერიფერიული ვენა: 12.5% გლუკოზა ცენტრალური ვენა: 25-30%	
ელექტროლიტები	Na: 3.5-4 მექვ/კგ/დღეში K: 0.5-1 მექვ/კგ/დღეში	4-5 მექვ/კგ/დღეში	
	Ca: 90 მგ/კგ/დღეში კალციუმის გლუკონატი ან 30 მგ/კგ/დღეში კალციუმის ქლორატი Mg: 30 მგ/კგ/დღეში ფოსფატი: 40 მგ/კგ/დღეში	1.5-2 მექვ/კგ/დღეში	2.5 მექვ/კგ/დღეში
ჰეპარინი	0.25-1.0 ერთ/მლ	1-2 ერთ/მლ	

ენერგეტიკული მოთხოვნილება

კატეგორია	ასაკი (წელი)	წონა (კგ)	ცილა (გ)	ენერგია (კკალ/კგ)	ენერგია (კკალ/დღეში)
ჩვილი	0.0-0.5	6	13	108	650
	0.5-1	9	14	98	850
ბავშვები	1-3	13	16	102	1300

	4-6	20	24	90	1800
	7-10	28	28	70	2000
მოზარდი და მოზრდილი (კაცი)	11-14	45	45	55	2500
	15-18	66	59	45	3000
	19-24	72	58	40	2900
	25-50	79		37	2900
	51+	77		30	2300
მოზარდი და მოზრდილი (ქალი)	11-14	46	46	47	2200
	15-18	55	44	40	2200
	19-24	58	46	38	2200
	25-50	63		36	2200
	51+	65		30	1900

• ნევროლოგიური სტატუსის შეფასება

გლაზგოს შკალა - კომის სიღრმის შესაფასებლად (მოზრდილი, ბავშვი)		
თვალის გახელა/ ოკულომოტორული რეაქცია	სკონტანური, მიზანმიმართული	4
	რეაქცია ხმაზე	3
	რეაქცია ტკივილზე	2
	რეაქცია არ არის	1
ვერბალური (შეტყუვებითი) რეაქცია	კითხვაზე პასუხობს ადეკვატურად (ორიენტირებულია)	5
	კითხვაზე პასუხობს აბნეულად (დეზორიენტირებულია)	4
	კითხვაზე პასუხობს არაადეკვატურად	3
	წარმოთქვამს გაურკვეველ ბგერებს არ ლაპარაკობს	2 1
მოტორული რეაქცია	ასრულებს მითითებებს	6
	მიზანმიმართული მოძრაობა (ტკივილზე)	5
	მოცილება (ტკივილზე)/ამოძრავებს კიდურებს	4
	ტკივილზე კიდურების პათოლოგიური მოხრა (დეკორტიკაცია)	3
	ტკივილზე კიდურების პათოლოგიური გაშლა (დეკურებრაცია)	2
	მოძრაობა არ იღინიშნება	1