

INFORMATION KOMPAKT

Handlungsempfehlungen zum perioperativen Flüssigkeitsmanagement bei Kindern

Freigabe durch den Vorstand der ÖGARI am 30.10.2013



AUTOREN

Ao.Univ.Prof. Dr. Harald Willschke

Korrektur gelesen durch:

Ao.Univ.Prof. Dr. Peter Marhofer (Univ. Klinik für Anästhesie, Wien)
Ao. Univ. Prof. Dr. Anette Marie Machata (Univ. Klinik für Anästhesie, Wien)
O.Prof. Dr. Arnold Pollak (Univ. Klinik für Pädiatrie, Wien)
Ao.Prof. Dr. Wolfgang Emminger (Univ. Klinik für Pädiatrie, Wien)
Ao.Univ. Prof. Dr. Gerhard Trittenwein (Univ. Klinik für Pädiatrie, Wien)
Dr. Christian Breschan (Abteilung für Anästhesie, LKH Klagenfurt)
Dr. Anton Gutmann (Univ. Klinik für Anästhesie, Graz)

INSTITUTION

Universitätsklinik für Anästhesie,
Allgemeine Intensivmedizin und
Schmerztherapie,
1090 Wien

GUTACHTER:

Univ.-Prof. Dr. B. Gustorff, DEAA

Vorstand der Abteilung für Anästhesie,
Intensiv- und Schmerzmedizin
Wilhelminenspital der Stadt Wien,
1160 Wien

GÜLTIGKEIT: bis Oktober 2016

Grundlage dieser Handlungsempfehlungen ist das Consensus Statement der „Association of Paediatric Anaesthetists of Great Britain“ vom September 2007. (http://www.apagbi.org.uk/docs/Perioperative_Fluid_Management_2007.pdf)

Ziel der Handlungsempfehlungen ist es, den klinisch tätigen Anästhesisten in Österreich:

1. Handlungsempfehlungen zum oralen präoperativen Flüssigkeitsmanagement bei Kindern anzubieten,
2. Handlungsempfehlungen zum intravenösen Flüssigkeitsmanagement in der perioperativen Phase bei Kindern jedes Alters anzubieten.

Inhaltsangabe:

- I. ZUSAMMENFASSUNG DER HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN
- II. ORALES FLÜSSIGKEITSMANAGEMENT VOR EINEM CHIRURGISCHEN EINGRIFF
- III. BEWERTUNG UND KORREKTUR VON FLÜSSIGKEITSDEFIZITEN
- IV. DER FLÜSSIGKEITS - ERHALTUNGSBEDARF BEI KINDERN
- V. FLÜSSIGKEITS UND BLUTZUCKER MANAGEMENT IN DER PERIOPERATIVEN PHASE
- VI. MANAGEMENT ANDERER VERLUSTE
- VII. POSTOPERATIVES FLÜSSIGKEITSMANAGEMENT
- VIII. MONITORING DER FLÜSSIGKEITSTHERAPIE

I.ZUSAMMENFASSUNG DER HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

1. Kinder sollen bis 2h vor einem chirurgischen Eingriff klare Flüssigkeiten trinken. Dadurch erhöht sich das Aspirationsrisiko nicht!
2. Kindern dürfen bis 4h vor dem Eingriff trinken.
3. Kinder dürfen bis 6h vor dem Eingriff feste Nahrung zu sich nehmen.
4. Eine bestehende Dehydratation ohne Zeichen einer Hypovolämie sollte langsam korrigiert werden.
5. Eine bestehende Hypovolämie muss rasch korrigiert werden.
6. Bei Kindern ist erniedrigter Blutdruck ein sehr spätes Zeichen von Hypovolämie.
7. Der Flüssigkeitserhaltungsbedarf eines Kindes sollte mit der Formel nach Holliday und Segar berechnet werden (*Holliday MA, Segar WE. The maintenance need for water in parenteral fluid therapy. Pediatrics 1957; 19: 823–32*):

Körpergewicht	Zu verabreichendes Volumen
0-10 kg	4 ml/kg/h
10-20 kg	40ml/h + 2ml/kg/h über 10kg
> 20 kg	60ml/h + 1ml/kg/h über 20kg

8. Das Flüssigkeitsmanagement besteht aus 3 Teilen
 - a. Bestehendes Flüssigkeitsdefizit
 - b. Erhaltungsbedarf
 - c. Flüssigkeitsverlust (Blutverlust, Verlust in den 3. Raum,...)
9. Kinder > 6 Monaten korr. Lebensalter erhalten während der Operation ausschließlich isotone Lösungen.
10. Die Mehrheit aller Kinder über 1 Monat wird durch die Gabe von ungezuckerten isotonen Lösungen nicht hypoglykäm.
11. Kinder < 6 Monaten erhalten zur Deckung des Erhaltungsbedarfs eine Vollelektrolytlösung + 1% Glucose. Bei längerer Verabreichung ist eine regelmäßige Kontrolle der Serumglukosekonzentration durchzuführen.
12. Die Gefahr von intraoperativer Hypoglykämie besteht bei Kindern
 - a. mit präoperativ kontinuierlicher parenteraler Ernährung
 - b. mit niedrigem Körpergewicht (<3. Perzentile)
 - c. mit operativen Eingriffen länger als 3h

Bei diesen Kindern sollte der Blutzuckerspiegel in regelmäßigen Abständen (z.B. stündlich) überprüft werden!

13. Blutverluste während der Operation müssen unverzüglich mit kristalloiden oder kolloidalen Infusionslösungen ersetzt werden. Eine Normovolämie ist immer anzustreben. Die Gabe von Erythrozytenkonzentraten ist bei sonst gesunden Kindern frühestens ab 25% Hämatokrit indiziert (Ausnahme: Früh- und Neugeborene, Kinder mit zyanotischen Vitien).
14. Die Flüssigkeitstherapie muss täglich neu evaluiert und bewertet werden.
15. Die Verdünnungshyponatriämie ist ein medizinischer Notfall!

II. ORALES FLÜSSIGKEITSMANAGEMENT VOR EINEM CHIRURGISCHEN EINGRIFF

1. Wenn immer möglich, sollten oral verabreichte Flüssigkeiten bevorzugt werden. Bei Kindern, die für kleine Eingriffe vorgesehen sind, kann das Flüssigkeitsmanagement auch ausschließlich oral erfolgen.
2. Eine orale Aufnahme von klarer Flüssigkeit ist bis 2h vor einem chirurgischen Eingriff möglich. Dadurch wird das Aspirationsrisiko nicht gesteigert.
3. Kinder dürfen Muttermilch bis 4h vor einem chirurgischen Eingriff erhalten.
4. Feste Nahrung darf bis 6h vor einem chirurgischen Eingriff verabreicht werden.

III. BEWERTUNG UND KORREKTUR VON FLÜSSIGKEITSDEFIZITEN

1. Das Flüssigkeitsmanagement besteht aus 3 Teilen:
 - a. Defizitkorrektur
 - b. Verabreichung des Erhaltungsbedarf
 - c. Korrektur des Flüssigkeitsverlustes
2. Kinder nach kleinen chirurgischen Eingriffen haben nur ein sehr geringes Defizit, welches nicht ausgeglichen werden muss.
3. Die Defizitkorrektur darf ausschließlich mit isotonen Lösungen durchgeführt werden.
4. Eine bestehende Hypovolämie muss unverzüglich mittels eines initialen Bolus von 10-20ml/kg einer isotonen kristalloiden oder kolloidalen Lösung behandelt werden. Dieser Bolus wird bei Bedarf nach den ERC Richtlinien wiederholt. Bei massivem Blutverlust (1/3 des Blutvolumens) sollten Bluttransfusionen erwogen werden.
5. Eine genaue Berechnung des Flüssigkeitsverlustes durch Dehydratation ist mit der Verwendung klinischer Zeichen ungenau. Die beste Methode zur Berechnung des Defizits ist die Evaluation der Differenz des prämorbidem Gewichts mit dem aktuellen Körpergewicht.
6. Eine bestehende Dehydratation muss präoperativ ausgeglichen werden. Sollten diese Kinder unverzüglich operiert werden müssen, erfolgt die Korrektur ausschließlich mit isotonen kristalloiden Lösungen oder kolloidalen Lösungen. Postoperativ ist die weitere Überwachung des Flüssigkeitsstatus mittels exakter Bilanzierung (Einfuhr/ Ausfuhr) notwendig.

IV. DER FLÜSSIGKEITS - ERHALTUNGSBEDARF BEI KINDERN

1. Zur Berechnung des Erhaltungsbedarfs bei Kindern wird die Formel von Holliday and Segar (*Holliday MA, Segar WE. The maintenance need for water in parenteral fluid therapy. Pediatrics 1957; 19: 823–32*) herangezogen. Dabei ist zu beachten, dass diese Formel nur als Ausgangspunkt gilt. Die individuelle Reaktion des Kindes auf die durchgeführte Therapie muss genau beobachtet und in der Folge die Therapie entsprechend adaptiert werden.

Körpergewicht	Zu verabreichendes Volumen
0-10 kg	4 ml/kg/h
10-20 kg	40ml/h + 2ml/kg/h über 10kg
> 20 kg	60ml/h + 1ml/kg/h über 20kg

2. Reife Neugeborene (> 36 SSW) haben in den ersten Lebenstagen einen reduzierten Flüssigkeitsbedarf. Normalerweise verlieren reife Neugeborene ungefähr 10-15% Körpergewicht in den ersten Lebenstagen.
3. Reife Neugeborene erhalten innerhalb der ersten 48 Stunden zur Deckung des Erhaltungsbedarf 2-3ml/kg/h 10% Glucose.
4. Der Erhaltungsbedarf muss bei Kindern mit Fieber, exzessivem Schwitzen, hypermetabolischen Zustandsbildern und bei Kindern mit Verbrennungen gesteigert werden.
5. Zur Deckung des Erhaltungsbedarfs werden ausschließlich isotone Flüssigkeiten verabreicht (z.B.: ELO-MEL isoton). Bei Kindern < 6 Monaten wird eine Vollelektrolytlösung + 1% Glucose verwendet, wobei bei längerer Verabreichung eine regelmäßige Kontrolle der Serumglukosekonzentration durchzuführen ist.

V. FLÜSSIGKEITS UND BLUTZUCKER MANAGEMENT IN DER PERIOPERATIVEN PHASE

1. Während des chirurgischen Eingriffs erhält die Mehrheit aller Kinder isotone zuckerfreie Infusionslösungen. Bei Kindern < 1 Jahr soll bei größeren Operationen der Blutzuckerspiegel überwacht werden (z. B. stündlich).
2. Als Erhaltungslösung muss isotone Flüssigkeit, wie zum Beispiel ELO-MEL isoton verabreicht werden.
3. Neugeborene erhalten innerhalb der ersten 48 Lebensstunden gezuckerte Vollelektrolyt-Infusionslösungen.
4. Früh- und Neugeborene, die bereits präoperativ Glucose kontinuierlich erhalten, müssen diese auch perioperativ erhalten.
5. Kinder mit kontinuierlicher parenteraler Ernährung sollten diese auch perioperativ erhalten. Im Bedarfsfall kann auch auf zuckerhaltige Infusionslösungen umgestellt werden, wobei dann der Blutglukosespiegel exakt monitiert werden muss.
6. Kinder mit niedrigem Geburtsgewicht (< 3. Perzentile), Kinder bis zum vollendetem 3. Lebensmonat oder Kinder bei großen chirurgischen Eingriffen erhalten zur Deckung des Erhaltungsbedarfs Vollelektrolytlösungen mit 1% Glucose. Im Falle einer Flüssigkeitssubstitution mit isotonen Flüssigkeiten muss regelmäßig der Blutzuckerspiegel bestimmt werden.

VI. MANAGEMENT ANDERER VERLUSTE

1. Alle intraoperativ auftretenden Verluste müssen unverzüglich abhängig vom aktuellen Hämatokrit durch isotone Flüssigkeit (z.B.: ELOMEL – isoton), kolloidale Infusionslösungen oder Blutprodukte ersetzt werden.
2. Es gibt keine Evidenz dafür, dass die Verwendung von Humanalbumin besser ist als die Verwendung eines künstlich hergestellten Kolloids.
3. Unter Berücksichtigung der VISEP Studie (*N Engl J Med* 2008; 358(2): 125-39) kann bei septischen Kindern, bzw. bei Kindern mit eingeschränkter Nierenfunktion die Gabe von Humanalbumin anstelle einer künstlichen kolloidalen Lösungen erwogen werden.
4. Hämatokritwerte größer als 25% stellen bei normovolämen Kindern (>3 Monaten) keine Indikation zur Verabreichung von Erythrozytenkonzentraten dar (Ausnahme: Kinder mit zyanotischen Vitien).
5. Verluste in den dritten Raum müssen in der perioperativen Phase unverzüglich durch isotone oder kolloidale Infusionslösungen ersetzt werden. Zur Quantifizierung dieser Verluste kann als Ausgangspunkt bei oberflächlichen Operationen von einem Verlust von 2 ml/kg/h, bei Thorakotomien von 4-7 ml/kg/h und bei abdominalen Eingriffen von 5-10 ml/kg/h ausgegangen werden. Bei speziellen Krankheitsbildern (z.B.: nekrotisierende Enterokolitis und Gastrochisis) muss mit wesentlich größeren Verlusten in den dritten Raum gerechnet werden.

VII. POSTOPERATIVES FLÜSSIGKEITSMANAGEMENT

1. Chirurgische Eingriffe per se, Schmerzen und postoperative Übelkeit sind Zustandsbilder, die mit einer erhöhten ADH-Sekretion einhergehen. Daher soll von der Verwendung hypotoner Lösungen zur Deckung des Erhaltungsbedarfs Abstand genommen werden. Bei Kindern < 6 Monaten kann der Erhaltungsbedarf mit einer Vollelektrolytlösung + 1% Glucose substituiert werden. Dabei muss jedoch engmaschig die Natrium- und Glucosekonzentration überwacht werden.
2. Zur Deckung des Erhaltungsbedarfs werden als Ausgangspunkt 60-70% der nach Holliday und Segar kalkulierten Menge substituiert. Falls eine zusätzliche Flüssigkeitssubstitution notwendig ist, muss diese als Bolus mittels isotoner Flüssigkeit verabreicht werden.
3. Verluste aus Drainagen und Magensonden sollten in der postoperativen Phase durch isotone Flüssigkeiten unverzüglich ersetzt werden.
4. Verluste müssen stündlich gemessen bzw. evaluiert werden.

5. Kinder nach chirurgischen Eingriffen dürfen bei klarem Bewusstsein, sofern von chirurgischer Seite kein Einwand besteht, sofort nach der Operation klare Flüssigkeiten trinken.
6. In der postoperativen Phase muss jegliche Flüssigkeitseinfuhr genau dokumentiert werden.

VIII. MONITORING DER FLÜSSIGKEITSTHERAPIE

1. Serumelektrolyte müssen präoperativ bei kleinen chirurgischen Eingriffen bei sonst gesunden Kindern **nicht bestimmt** werden.
2. Serumelektrolyte müssen bei Kindern, die für einen großen chirurgischen Eingriff vorgesehen sind, bzw. bei Kindern, die bereits präoperativ Flüssigkeitssubstitution erhalten, präoperativ bestimmt werden.
3. Kinder sollten, bevor eine Flüssigkeitstherapie begonnen wird, abgewogen werden.
4. Kinder mit kontinuierlicher i.v. Flüssigkeitstherapie sollten täglich gewogen werden. Ist dies aus organisatorischen Gründen nicht möglich, muss in jedem Fall eine genaue Einfuhr/Ausfuhr Tabelle in der Krankengeschichte aufliegen.