

Behandlung des pädiatrischen Spenders

Empfehlungen zum Thema

Behandlung und Monitoring von pädiatrischen Organspendern in der Neonatologie und in pädiatrischen Intensivstationen

Version 5.0 — Dezember 2020

Autorenteam:

Dr. med. Tom Riedel, Prof. Dr. med. Peter Rimensberger

Expertenteam:

Dr. med. Denis Bachmann, Prof. Dr. med. Bernhard Frey, Dr. med. Damian Hutter,
PD Dr. med. Bendicht Wagner

Inhalt

1.0 Zusammenfassung	4
1.1 Ziele	4
1.2 Beginn der Spenderbehandlung	4
1.3 Lebensrettende Sofortmassnahmen während der Spenderbehandlung	5
1.4 Ende der Spenderbehandlung	5
2.0 Punkt-für-Punkt-Empfehlungen für die Spenderbehandlung	5
2.1 Überwachung	5
2.2 Standard-Laboruntersuchungen (nur für die Spenderbehandlung)	6
2.3 Spezielle Laboruntersuchungen für die Organentnahme	6
2.4 Hämodynamik	7
2.5 Mechanische Ventilation	10
2.6 Hämoglobin	11
2.7 Thrombozyten	11
2.8 Gerinnung	12
2.9 Diabetes Insipidus	12
2.10 Natrium	13
2.11 Andere Elektrolyte	13
2.12 Körpertemperatur	14
2.13 Blutzucker	14
2.14 Kortikosteroide	14
2.15 Antibiotische Therapie	14
2.16 Ernährung	15
2.17 Empfehlungen für das Pflegemanagement eines Organspenders in der pädiatrischen Intensivpflege	15

Wenn in dem Modul beispielsweise der Begriff «der Patient» oder «der Spender» verwendet wird, so sind immer Personen jeglichen Geschlechts damit gemeint. Das grammatikalische Geschlecht ist lediglich zur vereinfachten Lesbarkeit des Textes gebraucht. Ebenso wird im Terminus «Organ-spende» auch die Gewebespende miteingeschlossen, wo es Sinn macht.

1.0

Zusammenfassung

1.1 Ziele

Die Richtlinien und Empfehlungen für die Spenderbehandlung des pädiatrischen Spenders nach dem Hirntod (DBD) sind für medizinisches und pflegerisches Personal in Notfallstationen und Intensivstationen der Schweiz bestimmt. Ziel ist es, die Anzahl verlorener Spender durch inadäquate Spenderbehandlung zu minimieren und auf diese Weise die Quantität und Qualität der Organe zu erhöhen.

Aufrechterhaltung der Vitalfunktionen der Spenderorgane

Gemäss der Richtlinie der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW)¹ müssen vor und nach dem Tod des Patienten vorbereitende medizinische Massnahmen durchgeführt werden. Die Entscheidung, eine lebenserhaltende Therapie abzubrechen, darf jedoch nicht durch die Option einer Organspende beeinflusst sein.

Zu den vor vorbereitenden medizinischen Massnahmen, die vor dem Tod durchgeführt werden, gehören das Fortführen von bereits begonnenen Therapien (Weiterführung der Beatmung, Verabreichung von Medikamenten und Lösungen zur Erhaltung der Kreislauf-funktion), die Laboranalysen zur Steuerung der Behandlung sowie die Hormonsubstitutionen zur Aufrechterhaltung des «Inneren Milieus». Das Fortführen von bereits begonnenen Therapien ist möglich und gilt nicht als vorbereitende medizinische Massnahme, solange diese noch anderen Zwecken dienen als der Organentnahme (z.B. Palliative Care, Ermöglichung des Abschiednehmens durch Angehörige).

1.2 Beginn der Spenderbehandlung

Das Monitoring und die eigentliche Behandlung als potenzieller Spender beginnen nach der Feststellung des Hirntods, gemäss Richtlinien der SAMW Hirntoddiagnostik im Hinblick auf eine Organspende.

Danach vorbereitende medizinische Massnahmen können durchgeführt werden, wenn das Einverständnis des Patienten zur Organspende vorliegt (Spenderausweis) oder bei nicht bekannten Patientenwunsch die Angehörigen oder ein gesetzlicher Vertreter solchen Massnahmen zugestimmt haben. Dieses nur unter der Voraussetzung, dass jegliche lebenserhaltenden Therapiemassnahmen ausgeschöpft sind, eine Genesung ausgeschlossen und der Tod unausweichlich ist.

Es ist eine zentrale Aufgabe des medizinischen Betreuungsteams, während des ganzen Prozesses die Bedingungen für einen würdigen Tod zu gewährleisten und die Angehörigen in dieser schwierigen Phase zu unterstützen.²

¹ SAMW, 2017 S. 7/17

² SAMW, 2017 S.8

1.3 Lebensrettende Sofortmassnahmen während der Spenderbehandlung

Beim Herzstillstand eines hirntoten Patienten während der Spenderbehandlung werden Reanimation, Defibrillation und Herzdruckmassage dringlich empfohlen.

Bemerkung: Diese Thematik wird in den Richtlinien der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften nicht aufgegriffen.

1.4 Ende der Spenderbehandlung

Die Überwachung und die Behandlung des Organspenders enden für das Intensivpflegeteam, sobald das Anästhesieteam den Patienten übernimmt und in den Operationsaal bringt.

2.0

Punkt-für-Punkt-Empfehlungen für die Spenderbehandlung

2.1 Überwachung

Eine adäquate Organperfusion und Oxygenierung sind die wichtigsten therapeutischen Ziele nach der Hirntoddiagnose. Diese können nur durch Aufrechterhalten des kardiovaskulären, respiratorischen und metabolischen Systems erreicht werden.

Der Ausfall der neurologischen Funktionen beim Spender setzt eine standardisierte Überwachung der Vitalfunktionen, der Organperfusion und des Gasaustausches voraus.

Vitalzeichen

- Kontinuierliche Überwachung und Aufzeichnung des EKG's
- Pulsoxymetrie
- Zentrale und periphere Temperaturmessung

Beatmung

- Dokumentation der Beatmungsparameter (Tidalvolumen und Beatmungsdrücke) 12-stündlich, zusätzlich bei Veränderungen
- Transkutane oder endtidale CO₂-Überwachung
- Thorax-Rx, falls nötig

Hämodynamik

- Kontinuierliche invasive Blutdruckmessung
- Evtl. Überwachung des Cardiac outputs (z. B. durch PiCCO®)
- Kontinuierliche ZVD-Überwachung (inkl. Kurve)
- Kontinuierliche EKG-Überwachung, 12 Abl. EKG täglich

- Urinausscheidung über Dauerkatheter stdl. kontrollieren
- Kapillare Rückfüllungszeit 2-stündlich messen
- Herzechokardiographie initial, dann zu wiederholen bei Verdacht auf Low-Cardiac-Output-Syndrom, bei verminderter Spontandurese oder nicht klar beurteilbarem Volumenstatus (Point-of-Care-Ultraschall oder eventuell durchgeführt vom Kardiologen)
- Zentralvenöse Sättigung 4-stündlich zusammen mit arterieller Blutgasanalyse, Blut möglichst nah am rechten Vorhof abnehmen
- Arterielle Blutgasanalyse inklusiv Laktat 4-stündlich machen

2.2 Standard-Laboruntersuchungen (nur für die Spenderbehandlung)

- Blutgruppe (ABO und Rhesus-Typisierung)
- Arterielle Blutgasanalyse alle 4 Stunden, falls Werte in der Norm
- Elektrolyte (Na,K,Cl,Ca) alle 4 Stunden, falls stabil, sonst alle 2 – 4 Stunden (z. B. wegen Diabetes insipidus)
- Kreatinin, Harnstoff 1x täglich
- Mg, Phosphat, LDH, γ -GT, Alk. Phos, CK, CK-MB, Amylase, Lipase, Total Protein, Albumin, ASAT, ALAT, Bilirubin direkt und indirekt, Ammoniak, CRP einmalig, falls normal
- Blutzucker 4-stündlich, falls stabil, 2 – 4-stündlich bei Hyper- oder Hypoglykämie
- Laktat 4-stündlich, falls stabil, 2 – 4-stündlich, falls erhöht
- Troponin täglich
- Serum Osmolalität täglich, im Falle eines Diabetes Insipidus 12-stündlich
- Hämoglobin, Leukozyten täglich, falls stabil, 6 – 12-stündlich bei einer aktiven Blutung
- Gerinnung: INR, PTT, Prothrombin Zeit täglich, falls stabil
- Urinanalyse (Spot und Sediment) einmalig, falls normal
- Mikrobiologie: Bei Verdacht auf eine Infektion entsprechende Kulturen, beispielsweise aus Blut, Urin und Trachealsekret, abnehmen. Bei Verdacht auf virale Infektion evtl. zusätzlich einen naso-pharyngealen Abstrich machen

2.3 Spezielle Laboruntersuchungen für die Organentnahme

HLA Typisierung und Virologie sollten vor Verabreichung von Blutprodukten abgenommen werden:

- HLA Typisierung (Im Referenzspital)
- Serologie: HIV, Hepatitis B und C, CMV, Toxoplasmose, EBV, HTLV 1 und 2, Herpes Simplex und Zoster, TPHA

2.4 Hämodynamik

Die Aufrechterhaltung eines adäquaten Blutdrucks ist entscheidend für die Organperfusion. Die folgenden Mindestwerte sind für Kinder empfohlen.

	Mittlerer arterieller Druck (MAP) (mmHg)	Systolischer Blutdruck (mmHg)
Neugeborene	40	50 – 60
4 – 8 kg	45 – 50	60 – 70
10 – 20 kg	50 – 60 – 65	70 – 80
Jugendliche	60 – 80	90 – 100

Zeichen einer adäquaten Organperfusion

- Warme Extremitäten und eine gute kapilläre Rückfüllungszeit
- Laktat Werte innerhalb der Norm
- Normale Urinausscheidung (1 – 3 ml/kg/h)
- Zentralvenöse Sättigung >70%
- Puls innerhalb der Norm (bei Normothermie)

Alter	1 – 5 Monate	6 – 12 Monate	1 – 5 Jahre	> 5 Jahre
Puls / min	45 – 50	60 – 70	80 – 100	70 – 90

Vorsichtige, regelmässige Kontrollen des intravaskulären Volumenstatus sind sehr wichtig, um eine optimale Organperfusion, mit einem Minimum an Vasopressoren, zu garantieren.

Interventionen

Hypovolämie

- Kristalloide (NaCl 0,9%, Ringer Laktat, Ringer Acetat) ausser:
 - Hb < 70 g/l: Erythrozyten Konzentrat
 - Fibrinogen < 1 g/l: FFP, ausser bei Hyperfibrinolyse
 - Thrombozyten < 10 g/l: Thrombozyten Konzentrat

Hypervolämie

- Diuretika (z.B. Furosemid)

Falls die Ziele der Organperfusion nicht erreicht werden:

- Obstruktive Schockformen ausschliessen
(Spannungs-Pneumothorax, Lungenembolie und Perikard-Erguss)
- Kardiale Funktion überprüfen durch
 - Klinik
 - Echokardiographie, je nach Befund evtl. kardiale Unterstützung erwägen
 - Zentral- oder gemischtvenöse Sättigung (erhöhte O₂ Extraktionsrate)
 - Evtl. Cardiac output oder /und systemischen vaskulären Widerstand messen

Management von schlechter Organperfusion aufgrund kardialer Insuffizienz**Kardiale Insuffizienz, normaler Blutdruck**

Milrinon (0,5 – 1mcg/kg/min) und/oder Dobutamin (2,5 – 5 mcg/kg/min)

Kardiale Insuffizienz und Hinweise auf systemische Vasokonstriktion

Milrinon (0,5 – 1mcg/kg/min) und Na-Nitroprussid (0,1 – 1mcg/kg/min)

Kardiale Insuffizienz mit systemischer Hypotension

Adrenalin (0,05 – 1mcg/kg/min, oder Milrinon (0,5 – 1mcg/kg/min) und Noradrenalin (0,1 – 0,5mcg/kg/min) oder anstelle von Noradrenalin Vasopressin 0,0003 – 0,002 U/kg/min (Bedenke: Das Erhöhen des Cardiac outputs bei einer Herzfrequenz > 160 – 170/min erhöht den Sauerstoffbedarf des Myokards ebenfalls. Überprüfe, dass alle kardiodepressiven Medikamente abgesetzt sind und der Patient normotherm ist.)

Falls obengenannte Massnahmen erfolglos bleiben evtl. T₃ Substitution erwägen (0,05 mcg/kg/h)

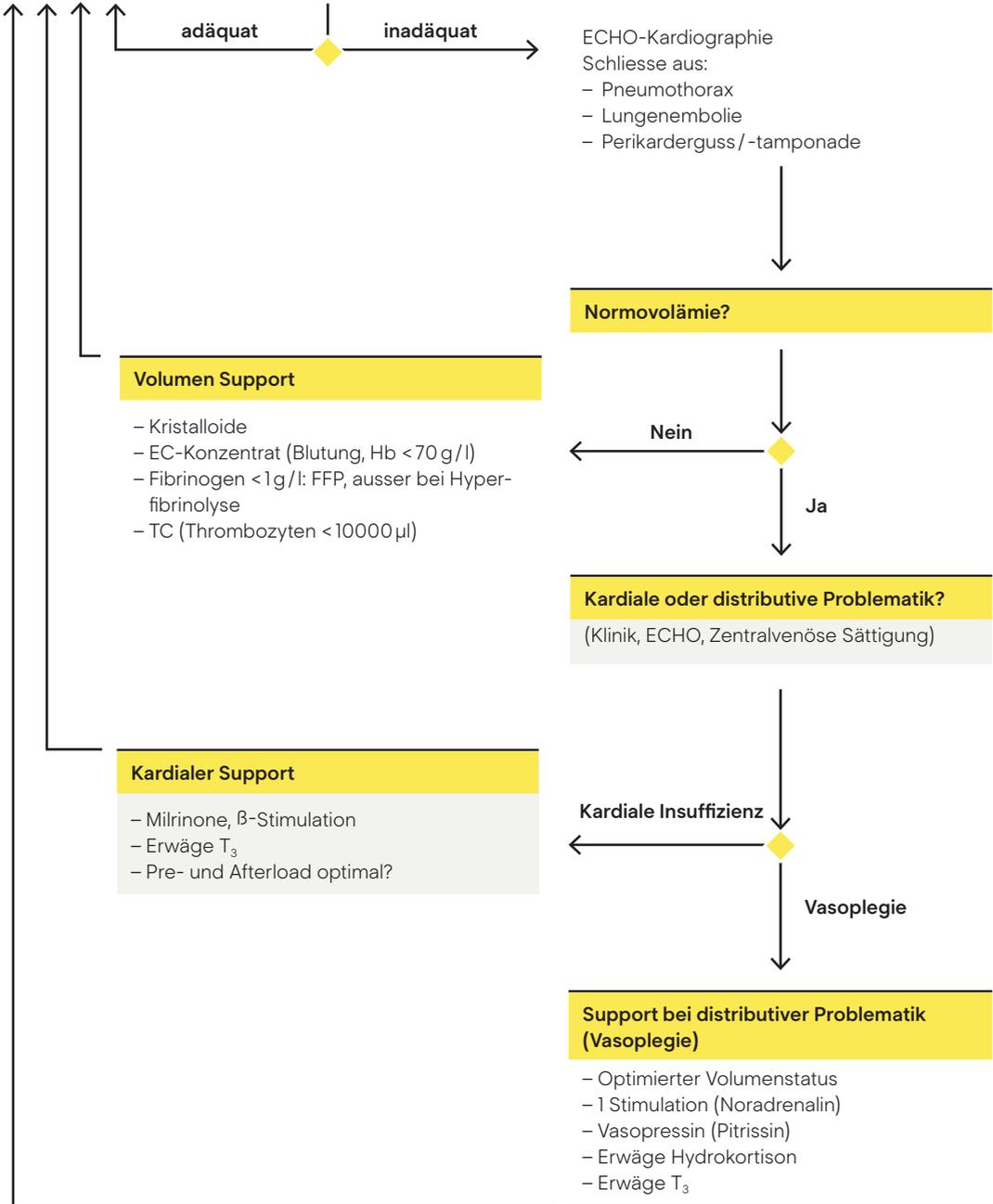
Falls die kardiale Dekompensation anhält, niedrig dosiertes Hydrokortison erwägen

Hypotension ausgelöst durch distributive Dekompensation, angezeigt durch:

- Erhöhte Herzfrequenz, warme Extremitäten
- Erhaltene ventrikuläre Funktion in der Echokardiographie
- Zentral-, gemischtvenöse Sättigung normal oder erhöht

Vasopressoren Therapie	Support Massnahmen
Volumen Status optimieren	Erwäge Hydrokortison (3 × 2 – 5 mg/kg/Tag)
Noradrenalin (0,1mcg/kg/min, bis zu 0,5mcg/kg/min können notwendig sein)	Erwäge T ₃ wie oben erwähnt
Arginin-Vasopressin 0,0003 – 0,002 U/kg/min	1. Wahl bei Diabetes Insipidus

Überprüfung adäquater Organenperfusion und ausreichender Blutdruck



Therapie von arterieller Hypertension

Arterielle Hypertonie mit Normokardie

- Natrium-Nitroprussid (0,1 – 1 mcg / kg / min)
- Alternativ:
 - Phentolamin (0,2 – 1 mcg / kg / min)
 - Clonidin (0,5 – 2 mcg / kg / h)

Arterielle Hypertonie mit Tachykardie:

- Clonidin (0,5 – 2 mcg / kg / h)
weniger kardiodepressive Nebenwirkungen als
- Esmolol (25 – 150 mcg / kg / min)

Arrhythmien

Bradykardie

- Bei bradykardem Sinusrhythmus: Körpertemperatur, Elektrolyte und verabreichte Medikamente prüfen (Esmolol oder Clonidin)
- Dobutamin 5 mcg / kg / min oder Orciprenalin (0,1 mcg / kg / min) als Dauerinfusion erwägen
- Beim Vorliegen eines totalen AV-Blocks (Grad 3) externes Pacing oder provisorischer Pacer transvenös, während Orciprenalin zur Überbrückung verabreicht wird

Tachyarrhythmien

- Körpertemperatur (35 – 37,5 °C), Oxygenation und Elektrolyte überprüfen
- Kardioversion erwägen
- Start mit Amiodarone Bolus (5 mg / kg Bolus über 1h) und danach 15 – 20 mg / kg / d (10 – 15 mcg / kg / min) als Dauerinfusion

2.5 Mechanische Ventilation

- Orale oder nasale Intubation, Tubus mit Cuff
- Intratracheales Absaugen mit offenem oder geschlossenem Absaugsystem, je nach Indikation (Sekret oder Desoxygenation). Vorsicht: Absaugen auf ein Minimum beschränken, um Verletzungen der Trachea zu verhindern
- Anwendung von lungenprotektiver Beatmung:
 - positiv endexpiratorischer Druck (PEEP), Minimum 5 cmH₂O, bei restriktiver Lungenerkrankung (PARDS, Paediatric Acute Respiratory Distress Syndrome) höher gemäss «low PEEP / high FiO₂» Schema vom ARDS Network und einer diesbezüglichen Validierungsstudie beim Kind
 - Kleines Tidalvolumen (VT 6 ml / kg, höher, falls keine Lungenerkrankung)
- Druckplateau sollte unter 28 cmH₂O bleiben. Falls höhere Drücke nötig sind, sollte eine Hochfrequenzbeatmung in Erwägung gezogen werden
- Hochfrequenzbeatmungen sind wie folgt anwendbar:
 - Neugeborene: 15 Hz, Säuglinge und Kinder: 12 Hz, Kinder und Jugendliche: 12 – 9 Hz, bei ungenügender CO₂ Abatmung vorerst Amplitude erhöhen, sofern dieses nicht ausreicht, Reduktion der Frequenz

- MAP (Mittlerer Atemwegsdruck): Mit 2 – 5 cmH₂O höher anfangen als der MAP unter konventioneller Beatmung
- Druckamplitude: Hoch genug um ein Schütteln des Thoraxes zu gewährleisten, Anpassungen nach ABGA
- Permissive Hyperkapnie (pH > 7,25 halten) und Hypoxämie (SaO₂ > 85%) können angewandt werden, um eine potenzielle maschinen-assoziierte Lungenverletzung und Sauerstofftoxizität zu verhindern.

Bei Patienten mit einem hohen Sauerstoffbedarf oder Desoxygenation: Rekrutierungsmanöver durchführen (MAP erhöhen, PEEP erhöhen), bis die Oxygenation besser wird. (Maximalwert kann je nach Patient variieren). Danach Schritt für Schritt MAP oder PEEP reduzieren, bis 2 cmH₂O über den Verschlussdruck.

2.6 Hämoglobin

Ziel

- Hämoglobin > 70 g/l bei stabilen Patienten (kein vermehrter Bedarf von inotropem Support und kein Volumenbedarf in den letzten 2h)
- Höhere Hb/Hk Werte anstreben bei hämodynamisch instabilen oder zyanotischen Patienten oder bei Patienten mit Hämoglobinopathien (Ziel 100 g/l, umstritten)

Interventionen

- Erythrozyten Konzentrat durch einen 170 – 260 µm Filter transfundieren (3 ml/kg erhöht das Hb um ungefähr 5 – 10 g/l)
- Leukozytenarme Konzentrate verwenden. CMV negative Spender für CMV negative Empfänger falls möglich
- Alle Röhrchen für HLA und Serologie vor der Transfusion abnehmen!

2.7 Thrombozyten

Ziel

- Thrombozyten von > 10 g/l, falls keine Blutung vorhanden
- Thrombozyten von > 50 g/l bei Blutung
- Thrombozyten von > 100 g/l beim Vorhandensein von lebensbedrohlichen Blutungen, bei intrakraniellen Blutungen und vor grossen invasiven Eingriffen

Interventionen

- Transfusion: 1 – 2 Beutel Thrombozyten pro 10 kg Körpergewicht (max. 6 Beutel) durch einen 80 – 170 µm Filter. (gepoolt; bei multitransfundiertem Empfänger mit Antikörpern passender Einzelspender)
- Alle Röhrchen für HLA und Serologie vor der Transfusion abnehmen!

2.8 Gerinnung

Ziel

INR: < 2,0 bei vorhandener Blutung oder vor grösseren invasiven Eingriffen

Interventionen

- INR regelmässig kontrollieren in Abwesenheit von Blutungen, ohne Transfusion (keine belegten Studien beweisen den Zusammenhang erhöhter INR zu spontanen Blutungen)
- Bei erhöhtem INR Vitamin K 0,3 mg/kg i.v. (max. 10 mg 6 – 24-stdl.) verabreichen
- Transfusion von FFP 10 – 15 ml/kg bis Blutungsstillstand (nicht um INR zu normalisieren), idealerweise ABO kompatibel. Weder Cross-Match noch Rhesus Kompatibilität benötigt
- Falls Volumengabe mit FFP kontraindiziert ist oder Blutung trotz FFP nicht sistiert
→ zuständigen Hämatologen konsultieren, ob Faktoren notwendig sind (Prothromplex® oder Beriplex®, Dosis 25 U/kg = 1 ml/kg von Faktor VII)

Ziel

Fibrinogen: > 1g/l

Interventionen

- Fibrinogengabe (Haemocomplettan®) 20 – 40 mg/kg i.v.
- Protamin-hydrochloride (1 mg/100 U Heparin oder 0,5/100 U Heparin, falls letzte Dosis > 1 Stunde) bei mit Heparin behandelten Patienten
- Eine aktive Hemmung der Fibrinolyse, z.B. Tranexamic Säure (Cyklokapron®, 10 – 15 mg/kg über 8 h i.v.)

2.9 Diabetes Insipidus

Diagnose (Cheetham 2002 & Ghirardello 2007)

- Urinausscheidung > 2l/m²/Tag oder 4 ml/kg/h für zwei aufeinander folgende Stunden
- Serum Natrium 145 mmol/l und steigend (Cave: kann rasch steigen!)
- Serum Osmolarität ≥ 300 mOsm/l
- Urin Osmolarität ≤ 300 mOsm/l
- Oder Urin/Serum Osmolaritätsratio < 1

Ziele

- Normovolämie
- Normales Serum Natrium
- Normale Serum Osmolarität

Interventionen

- Akutes Management bei Hypotonie: Dauerinfusion mit Arginin-Vasopressin (Pitressin®, t1/2 5 – 10 min) 1 – 2 mU/kg/h oder 2 – 5 U in 1l NaCl 0,9% und Urinmenge ersetzen + 10% jeder Stunde
- Stabiler Patient: Desmopressin (Minirin®, t1/2 8 – 12 h) nasal 5 – 10 µg 12 – 24 h (nicht per Kilogramm!) oder 0,5 – 2 µg in 1l NaCl 0,9% und Urinmenge ersetzen + 10% jeder Stunde

2.10 Natrium

Ziel

Serum Natrium: 135 – 145 mmol/l

Interventionen

- Überwachung des Gewichts, Urinausscheidung, Serum und Urin Natrium und Osmolarität

Hypernatriämie

- Bei chronischer asymptomatischer Hypernatriämie eine Reduktion des Serumnatriums von maximal 0,5 mmol/l/h anstreben bis im Zielbereich
bei akuter symptomatischer Hypernatriämie Reduktion des Serumnatriums von maximal 1,5 – 2 mmol/l/h anstreben

Natriumzufuhr reduzieren: Infusionen, Zusätze (z.B. Bikarbonat, Phosphat), Medikamente und i.v. Medikation

- Diurese auf osmotische Diurese überprüfen (z.B. Hyperglykämie, Mannitol)
- Bei Hypovolämie: Volumenbolus geben (Anfangs NaCl 0,9%, danach Wechsel auf hypotonische oder balancierte Lösungen, um eine Reduktion vom Natrium zu erreichen)
- Bei Diabetes Insipidus: Vaso- und Demopressin wie oben beschrieben

Hyponatriämie (Supplementierung gemäss Na-Defizit)

- Bei einer chronischen Hyponatriämie eine Zunahme des Na⁺ um 0,5 mmol/l/h anstreben, bei einer akuten symptomatischen Hyponatriämie 1,5 – 2 mmol/l/h
- Akute symptomatische Hyponatriämie: NaCl 3% 1 – 3 ml/kg um das Serum Natrium > 125 mmol/l zu erhöhen
- Hypovolämie: Zur Aufrechterhaltung und für die Rehydratation NaCl 0,9% über 48 h infundieren und Ersetzen weiterer Flüssigkeitsverluste.
- Bei Hypervolämie oder Zeichen einer Hypersekretion von ADH (Hyponatriämie, Normovolämie, Urin Natrium > 20 mmol/l, Urin/Serum Osmolarität > 1): Einfuhr beschränken, Diuretika erwägen

2.11 Andere Elektrolyte

Ziel

Elektrolyte (Ca, K, Mg und PO₄) in Normbereich halten

Interventionen

- Elektrolyte substituieren, falls nötig. Bei erhöhtem Ca, K oder PO₄-Bedarf, die Möglichkeit einer Hypomagnesiumämie (auch bei normalen Serum Magnesium-Werten) erwägen und gegebenenfalls ersetzen
- Magnesium und Kalzium **langsam** i.v., um arterielle Hypotonie und/oder Bradykardie zu vermeiden
- Bei Massentransfusion (vor allem beim FFP): Ca substituieren

2.12 Körpertemperatur

Ziel

35 – 37,5°C Körperkerntemperatur

Interventionen

Hypothermie:

- Warme Decken und warme Infusionen erwägen

Hyperthermie:

- Kühlende Decken und Eis-Packs. Kühlen und eine Infektion ausschliessen

2.13 Blutzucker

Ziel

Ziel 4 – 10 mmol/l

Interventionen

Hyperglykämie

- Glucose Zufuhr reduzieren soweit möglich und evtl. vorsichtige Dauerinfusion mit Insulin

Hypoglykämie

- Glucose Zufuhr steigern, höhere Konzentrationen (z.B. Glucose 30%), je nach Volumen- und Elektrolytstatus, erwägen

2.14 Kortikosteroide

Bei kardiovaskulärer Instabilität, wenn Patient inotrope und vasoaktive Substanzen benötigt:

- Niedrig dosierte Kortikosteroide (Intravenös Hydrocortison 1 – 5 mg/kg, 6 – 8-stdl. erwägen)
- Kein ACTH-Test vor Verabreichung notwendig

Hoch dosierte Kortikosteroide (Intravenös Methylprednisolon 15 mg/kg) bei geplanter Lungenentnahme mit Transplantationsteam diskutieren.

2.15 Antibiotische Therapie

Keine prophylaktische Behandlung. Bestätigte oder vermutete Infektion gemäss abteilungsüblicher Praxis behandeln.

2.16 Ernährung

- Enterale oder parenterale Ernährung sowie das Ersetzen von Vitaminen und Spurenelementen sollten fortgesetzt werden.
- Glucose-Reduktion bei Hyperglykämie erwägen

2.17 Empfehlungen für das Pflegemanagement eines Organspenders in der pädiatrischen Intensivpflege

Das Pflegepersonal ist verantwortlich für die klinische Überwachung und die Durchführung der ärztlichen Verschreibungen auf der Grundlage der Empfehlungen für die Behandlung des Spenders. Sie informieren den Arzt über alle Veränderungen der Vitalparameter, die den Erhalt der Organe gefährden könnten.

Die pädiatrische Spenderbetreuung ist ein Prozess, der mehrere Stunden dauern kann. Es ist daher unerlässlich, weiterhin eine optimale Verwaltung zu gewährleisten.

Neben der Aufsicht und Betreuung, die das hirntote Kind erhalten muss, ist es wichtig, den Eltern und der Familie uneingeschränkte Besuchsfreiheit zu gewähren, auch bei ergänzenden Untersuchungen.

Die Komfortpflege (Massage, Lagerung usw.), die Hygiene (präoperative Toilette, Mundpflege usw.) und die Vorbeugung infektiöser Komplikationen (Trachealaspiration, Harnkatheterpflege usw.) müssen nach den Protokollen des jeweiligen Krankenhauses durchgeführt werden. Ihre Häufigkeit sollte der Situation und den Bedürfnissen des Kindes und seiner Familie angepasst werden.

Um Verwirrung oder falsche Hoffnungen zu vermeiden, muss die Relevanz der Pflege erklärt werden.

Nach ihrem Wunsch sollen die Eltern auch an der Hygiene- und Komfortpflege teilnehmen können.

Die Möglichkeit für die Familie, das Kind in den Operationssaal zu begleiten und es nach der Operation wieder zu sehen, sollte besprochen und geplant werden.

Diese Empfehlungen gelten entsprechend den Standards und Referenzen der Institution und des Dienstes, in der das Kind betreut wird.

Autoren

Version 5.0 (Dezember 2020)

Arbeitsgruppe (alphabetisch)

- Dr. med. Tom Riedel
- Prof. Dr. med. Peter Rimensberger

Expertengruppe (alphabetisch)

- Dr. med. Denis Bachmann
- Prof. Dr. med. Bernhard Frey
- Dr. med. Damian Hutter
- PD Dr. med. Bendicht Wagner

Version 4.0 (Juni 2018)

Arbeitsgruppe (alphabetisch)

- Corinne Delalay-Marti
- Sébastien Heschinger
- Christophe Rennesson
- Dr. med. Tom Riedel
- Prof. Dr. med. Peter Rimensberger

Version 1.0 (Juni 2009)

Arbeitsgruppe (alphabetisch)

- Dr. med. Thomas Jaecklin
- Dr. med. Dietrich Klauwer
- Dr. med. Tom Riedel

Expertengruppe (alphabetisch)

- Dr. med. Denis Bachmann
- Prof. Dr. med. Bernhard Frey
- Dr. med. Damian Hutter
- PD Dr. med. Bendicht Wagner

Referenzen

1. Wook K E, Bryan N B et al. Care of the potential organ donor. *N Engl J Med* 2004; 351: 2730-2739
2. Munoz R, Vetterly C, Roth SJ, Cruz ED (Eds.). *Handbook of Pediatric Cardiovascular Drugs*. 1st Edition., 2008. ISBN: 978-1-84628-952-1
3. Dowd MD, September 2003. Management of pediatric septic shock in the emergency department. pem-database.org
4. Hoefl A, Metzler H, Pasch T (Hrsg.). *Monitoring in Anästhesie und Intensivmedizin*, 2008
5. Portman et al. Thyroid hormone regulation of heart metabolism. *Thyroid* 2008; 18: 217 – 225
6. Critical pathway for the pediatric organ donor.
http://www.unos.org/docs/Critical_Pathway_Pediatric.pdf
7. Nelson KL. *Rogers' textbook of pediatric intensive care* (4th). Chapter 15: Organ donation
8. ARDS Network; Brower RG, Matthay MA, Morris A, Schoenfeld D, Thompson BT, Weehler A. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2000; 342: 1301 – 1308
9. Khemani RG, Parvathaneni K, Yehya N, Bhalla AK, Thomas NJ, Newth CJL. Positive end-expiratory pressure lower than the ARDS Network Protocol is associated with higher pediatric acute respiratory distress syndrome mortality. *Am J Respir Crit Care Med* 2018. 198: 77 – 89
10. De Jager P, Kamp T, Dijkstra SK, et al. Feasibility of an alternative, physiologic, individualized open-lung approach to high-frequency oscillatory ventilation in children. *Ann Intensive Care* 2019; 9: 9

Änderungen

Datum	Version	Änderungen
Dezember 2020	5.0	Revision
Juni 2018	4.0	Revision
März 2018	3.1	Neues Logo
April 2014	3.0	Layout & Titel angepasst
Juni 2011	2.0	
Juni 2009	1.0	Originalversion

Swisstransplant

Effingerstrasse 1

3008 Bern

T: +41 58 123 80 00

info@swisstransplant.org

www.swisstransplant.org

CNDO

Nationaler Ausschuss für Organspende
Comité National du don d'organes

