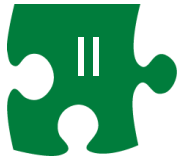


THE SWISS DONATION PATHWAY



MODUL II

BEHANDLUNG DES ERWACHSENEN SPENDERS: INTENSIVSTATION

Empfehlungen zum Thema

Behandlung und Monitoring von erwachsenen
Organspendern mit erhaltener Herzfunktion
auf Intensivstationen

Version 3.0 / April 2014

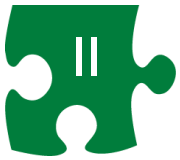


CNDO

Nationaler Ausschuss für Organspende
Comité National du don d'organes

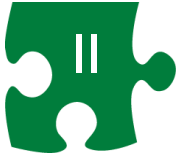
© Copyright Swisstransplant / CNDO

All rights reserved. No parts of the Swiss Donation Pathway or associated materials may be reproduced, transmitted or transcribed without prior written permission from Swisstransplant / CNDO. www.swisstransplant.org

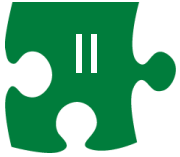


INHALT

	SEITE
A VORWORT	4
B ZUSAMMENFASSUNG	5
1. ZIELE	5
2. BEGINN DER SPENDERBEHANDLUNG	5
3. LEBENSRETTENDE SOFORTMASSNAHMEN WÄHREND DER SPENDERBEHANDLUNG	5
4. ENDE DER SPENDERBEHANDLUNG	5
C PUNKT-FÜR-PUNKT EMPFEHLUNGEN FÜR DIE SPENDERBEHANDLUNG	6
1. VOLUMENTHERAPIE	6
2. HÄMODYNAMIK	8
3. KÖRPERTEMPERATUR	11
4. DIABETES INSIPIDUS	11
5. NATRIUM	12
6. ÜBRIGE ELEKTROLYTE: K, CA, MG, PHOSPHAT	12
7. BLUTZUCKER	12
8. HÄMOGLOBIN	13
9. BLUTPLÄTTCHEN	13
10. BLUTGERINNUNG	13
11. KORTIKOSTEROIDE	13
12. ANTIBIOTISCHE THERAPIE	14
13. ERNÄHRUNG	14
14. BEATMUNG	14
D PUNKT-FÜR-PUNKT-EMPFEHLUNGEN FÜR DAS MONITORING	15
1. STANDARD MONITORING	15
2. ERWEITERTES MONITORING	15
3. STANDARD LABORUNTERSUCHUNGEN	16
4. MIKROBIOLOGIE	16
E SPEZIFISCHE UNTERSUCHUNGEN FÜR DIE ORGANENTNAHME	17
1. SPEZIFISCHE UNTERSUCHUNGEN FÜR DIE ORGANENTNAHME	17
2. SPEZIELLE LABORUNTERSUCHUNGEN FÜR DIE ORGANENTNAHME	17
3. MIKROBIOLOGIE	17



F	AUTOREN	18
1.	ARBEITSGRUPPE	18
2.	EXPERTENGRUPPE	18
G	REFERENZEN	19
H	ÄNDERUNGEN	21



A VORWORT

Die Empfehlungen des Swiss Donation Pathway sind als Qualitätssicherungs-Programm, mit nationalen Basisstandards für den Spendeprozess, konzipiert worden. Sie sind als Teil eines Schulungshilfsmittels für im Spendeprozess involvierte Personen bestimmt, um die gesetzlichen Anforderungen des am 1. Juli 2007 in Kraft getretenen Transplantationsgesetzes zu erfüllen.

Das Programm wurde durch die Schweizerische Stiftung zur Förderung der Organspende (FSOD) initiiert. Im Jahr 2009 wurde das Programm vom Comité National du Don d'Organes (CNDO) übernommen.

„Behandlung des erwachsenen Spenders: Intensivstation“ ist ein Modul des Swiss Donation Pathway. Der Swiss Donation Pathway basiert auf dem Critical Pathway für Organspende nach dem Hirntod.

Die Module sind:

- I. Spendererkennung & Spendermeldung
- II. Behandlung des erwachsenen Spenders: Intensivstation
- III. Behandlung des erwachsenen Spenders: Anästhesie
- IV. Behandlung des pädiatrischen Spenders
- V. Familienbetreuung und Kommunikation
- VI. Organ- und Gewebeentnahme
- VII. Kommunikation innerhalb des Behandlungsteams
- VIII. Koordination des Organspendeprozesses
- IX. Die minimalen Standardanforderungen
- X. Organisation der Transporte

Der Swiss Donation Pathway ist ein gemeinsames Projekt der Schweizerischen Gesellschaft für Intensivmedizin (SGI-SSMI) und dem CNDO/Swisstransplant. Die Empfehlungen wurden von einer Expertengruppe der Schweizerischen Gesellschaft für Intensivmedizin erarbeitet.

In diesem Dokument wird der Einfachheit halber nur die männliche Form verwendet. Die weibliche Form ist selbstverständlich mit eingeschlossen.



B ZUSAMMENFASSUNG

1 ZIELE

Die Empfehlungen für die Behandlung des erwachsenen Spenders nach dem Hirntod (Donation after Brain Death, DBD) sind für medizinisches Personal in Intensivstationen der Schweiz bestimmt. Das Ziel ist, die Anzahl verlorener Spender durch inadäquate Spenderbehandlung zu minimieren und auf diese Weise die Quantität und Qualität der Organe, die zur Transplantation zur Verfügung stehen, zu erhöhen.

2 BEGINN DER SPENDERBEHANDLUNG

Das Monitoring und die eigentliche Behandlung als potenzieller Spender beginnen nach der Feststellung des Hirntods.

Vorbereitende medizinische Massnahmen können durchgeführt werden, wenn das Einverständnis des Patienten zur Organspende vorliegt (Spenderausweis), die Angehörigen oder ein gesetzlicher Vertreter solchen Massnahmen zugestimmt haben. Dies nur, wenn die lebenserhaltenden Therapiemassnahmen ausgeschöpft sind, eine Genesung ausgeschlossen und der Tod unausweichlich ist.

Gemäss den Ausführungen der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW), stehen bei den Patienten mit einer aussichtslosen Prognose nicht mehr die Lebensrettung oder Gesundheitswiederherstellung im Vordergrund, sondern das Interesse, «in Würde zu sterben». Gestützt auf diese Interpretationen ist die Durchführung von organerhaltenden Massnahmen akzeptiert.

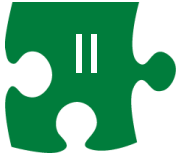
3 LEBENSRETTENDE SOFORTMASSNAHMEN WÄHREND DER SPENDERBEHANDLUNG

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

Bemerkung: Diese Thematik wird in den Richtlinien der SAMW vom 24. Mai 2011 nicht aufgegriffen.

4 ENDE DER SPENDERBEHANDLUNG

Das Monitoring und die Behandlung des Organspenders enden mit dem Abklemmen der Aorta und Entnahme der thorakalen Organe.



C PUNKT-FÜR-PUNKT EMPFEHLUNGEN FÜR DIE SPENDERBEHANDLUNG

Zeichen einer adäquaten Organperfusion

- Mittlerer arterieller Blutdruck (MAP) 60 - 90 mmHg
- Urinausscheidung 0.5 - 4 ml/kg/h
- Warme Peripherie
- Laktat 0.7-2.1mmol/L
- SvO₂ > 65% ou ScvO₂ > 70%

Mit der geringstmöglichen Dosierung an Vasoaktiva

Tabelle 1: Klinische Zeichen einer adäquaten Organperfusion.
(SvO₂: gemischt-venöse Sauerstoffsättigung, ScvO₂: zentral-venöse Sauerstoffsättigung)

1 VOLUMENTHERAPIE

ZIELE

- Mittlerer arterieller Blutdruck 60 - 90 mmHg
- Zentralvenöser Druck (ZVD) 8 - 12 mmHg
- Pulmonalarterieller Verschlussdruck (PAWP), (falls verfügbar) 10 - 15 mmHg; bei therapierefraktärer Hypovolämie/Hypotension: > 15 mmHg
- Pulsdruck-Variabilität (PPV) < 10%
- Urinausscheidung 0.5 - 4 ml/kg/h
- Laktat innerhalb der Norm

Mit der geringstmöglichen Dosierung an Vasoaktiva.

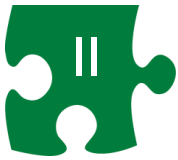
INTERVENTIONEN

Hypovolämie

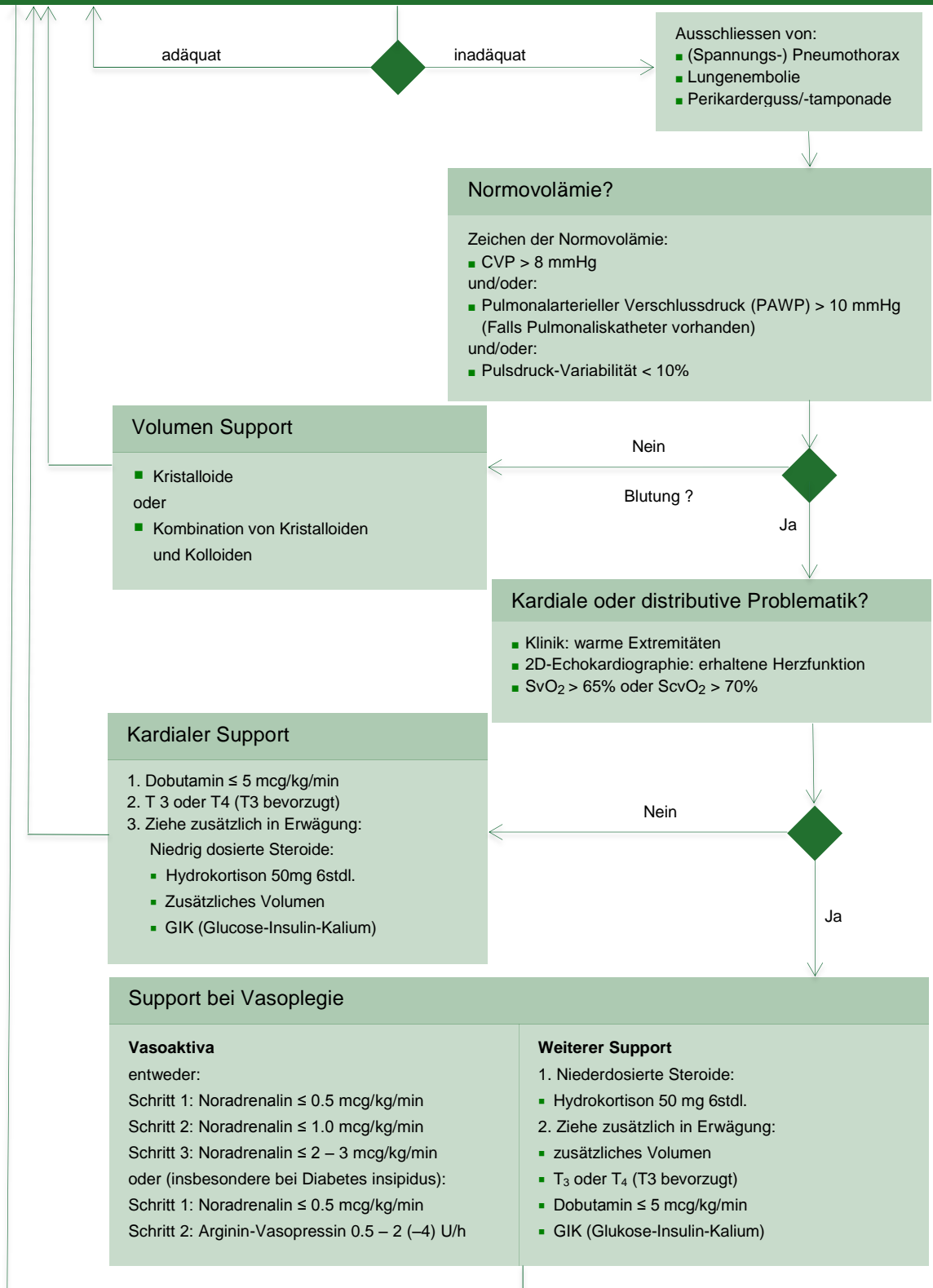
- Kristalloide oder Kolloide bis zur Normovolämie
 - erste Wahl: Kristalloide (z.B. Ringer-Laktat oder physiologische Lösungen; Vermeidung von grossen Mengen NaCl 0,9%)
 - erwäge: kolloidale Lösungen (z.B. HES 130/0.4, Gelatine); Kolloide immer in Kombination mit Kristalloiden
 - bei Vorliegen einer Nierenfunktionsstörung sind möglicherweise Kristalloide den Kolloiden (insbesondere HES) vorzuziehen
 - falls nötig gewärmte Infusionen verabreichen

Hypervolämie

- Diuretika
 - Furosemid, Torasemid; erwäge Thiaziddiuretika bei erhöhten Natriumwerten



ÜBERPRÜFUNG ADÄQUATER ORGANENPERFUSION UND AUSREICHENDEM BLUTDRUCK





2 HÄMODYNAMIK

ZIELE

Mittlerer arterieller Blutdruck

- 60 – 90 mmHg falls Organperfusion adäquat

Herzfrequenz

- 60 – 120/min; < 60/min falls eine adäquate Organperfusion gewährleistet ist

Gemischt-venöse (SvO₂) oder zentralvenöse (ScvO₂)

Sauerstoffsättigung

- SvO₂: > 65% oder ScvO₂: > 70%

Anmerkungen:

- Die Zielwerte für ScvO₂/ScvO₂ wurden im Hinblick auf eine physiologische Sauerstoffextraktion als Indikator für eine adäquate Organperfusion gewählt
- SvO₂/ScvO₂ können entweder intermittierend mittels Blutproben oder kontinuierlich über ein optisches Modul via Zentralvenenkatheter (ScvO₂) oder Pulmonalkatheter (SvO₂) gemessen werden
- Wegen der nicht mehr vorhandenen zerebralen Sauerstoffextraktion werden für ScvO₂ höhere Werte als für SvO₂ empfohlen

Laktat

- 0.7-2.1 mmol/L; sollte innerhalb der Norm gehalten werden

Pulmonalkatheter

(PAC; vorzugsweise im Falle einer pulmonalen Hypertension und/oder (Rechts-) Herzversagen)

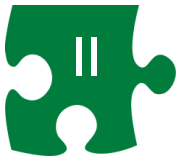
- Herzindex (CI): ≥ 2.5 l/min/m²
- Pulmonalarterieller Verschlussdruck (PAWP): 10 – 15 mmHg; bei therapierefraktärer Hypovolämie > 15 mmHg
- Systemischer Gefäßwiderstand (SVR):
Es werden keine Empfehlungen abgegeben, da es sich um einen berechneten Wert aus gemessenem Herzminutenvolumen und gemessenem mittlerem arteriellem Blutdruck handelt.

Pulse Contour Cardiac Output (PiCCO; vorzugsweise im Falle einer distributiven Insuffizienz)

- Herzindex (CI): ≥ 2.5 l/min/m²
- Globaler end-diastolischer Volumenindex (GEDVI): 680 – 800 (eventuell bis 950) ml/m²

Anmerkungen:

- steht statt ein PiCCOplus- nur ein PiCCO-System zur Verfügung, kann auch der Intrathorakale Blutvolumenindex (ITBVI = GEDVI x 1.25) anstelle des GEDVI, verwendet werden; Zielwerte für den ITBVI: 850 – 1000 (eventuell bis 1200) ml/m²
- Pulsdruck-Variabilität (PPV): < 10%
- Extravaskulärer Lungenwasserindex (EVLWI): < 7 ml/kg (bei therapierefraktärer Hypovolämie/Hypotension: bis 10 ml/kg)



INTERVENTIONEN

Hypotension

1. Überprüfung und Korrektur einer möglicherweise vorhandenen Hypovolämie (siehe Punkt 1) und/oder einer (okkulten) Blutung
2. Ausschluss einer obstruktiven Schockform wie beispielsweise Pneumothorax/Spannungspneumothorax, Lungenembolie, Perikarderguss/Perikardtamponade
3. Kläre ab, ob die Hypotension aufgrund einer kardialen (inotropen) oder distributiven (Vasoplegie) Ursache zustande kommt

Bei Hypotension infolge kardialer Ursache erkennbar anhand:

- Klinik: kalte Extremitäten, marmorierte Haut (cutis marmorata)
- 2D-Echokardiographie: beeinträchtigte Herzfunktion (z.B. LV-EF <45%)
- Erhöhte Sauerstoffextraktion: $SvO_2 < 65\%$ oder: $ScvO_2 < 70\%$

Dann wird folgender kardialer Support empfohlen:

Kardialer Support

1. Dobutamin ≤ 5 mcg/min/kg
2. T₃ oder T₄ (T₃ bevorzugt)
3. Ziehe zusätzlich in Erwägung
 - Niedrig dosierte Steroide: Hydrokortison 50mg 6stdl.
 - Zusätzliches Volumen
 - GIK (Glucose-Insulin-Kalium)

Bei Hypotension infolge einer distributiven Störung erkennbar anhand:

- Klinik: warme Extremitäten
- 2D-Echokardiographie: erhaltenen Herzfunktion
- Normale Sauerstoffextraktion: $SvO_2 > 65\%$ oder: $ScvO_2 > 70\%$

Dann wird folgender Support empfohlen:

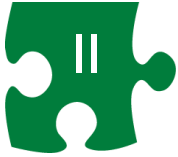
Support bei Vasoplegie

Vasoaktiva	weiterer Support
entweder:	1. Niedrigdosierte Steroide:
Schritt 1: Noradrenalin ≤ 0.5 mcg/kg /min	Hydrokortison 50mg 6stdl.
Schritt 2: Noradrenalin ≤ 1.0 mcg/kg /min	2. Ziehe zusätzlich in Erwägung:
Schritt 3: Noradrenalin $\leq 2 - 3$ mcg/kg /min	Zusätzliches Volumen
oder: (insbesondere bei Diabetes insipidus)	T ₃ oder T ₄ (T ₃ bevorzugt)
Schritt 1: Noradrenalin ≤ 0.5 mcg/kg /min	Dobutamin ≤ 5 mcg/min/kg
Schritt 2: Arginin-Vasopressin 0.5 –2 (-4) U/h	GIK (Glucose-Insulin-Kalium)

Anmerkungen:

- Arginin-Vasopressin (z.B. Pitressin®):
Bolus 1 U; Infusion von 0.5 – 2.0 (-4) U/h
(Kontrolliere das ionisierte Kalzium, Ziel > 1.1 mmol/l)

Notiz: Vasopressin, beispielsweise Arginin-Vasopressin, ist in der Schweiz nicht zugelassen. Das einzige, in der Schweiz zugelassene analoge Medikament ist Terlipressin (Glypressin®), welches wir aber wegen seiner sehr langen Halbwertszeit (mehrere Stunden) und seiner nachhaltigen Auswirkung auf die Splanchnikus-Durchblutung (Vasokonstriktion, Minderperfusion) nicht für den hämodynamischen Support im Rahmen der Spenderbehandlung empfehlen. Arginin-Vasopressin ist jedoch als Pitressin R (Vasopressin Injektion, USP; Monarch/King Pharmaceuticals) in europäischen Länder erhältlich und kann in der Schweiz ohne Zulassung verabreicht werden.



- Trijodthyronin (T3, bevorzugt) oder Thyroxin (T4):
T3: (z.B. Thyrotardin[®]): Bolus 4.0 mcg; Infusion von 3 mcg/h
T4: (z.B. Thyroxin Henning[®]): Bolus 20 mcg; Infusion von 10 mcg/h
Alternativ: Verabreichung eines einmaligen Bolus von 0.1mg TSH (synthetisches Thyreotropin freisetzendes Hormon: Relefact[®])

Notiz: Die intravenöse Verabreichung der Schilddrüsenhormone (T3 oder T4) wird für die Behandlung einer erniedrigten, therapierefraktären Herzleistung und/oder einer anhaltenden, therapierefraktären Hypotonie für die Behandlung hirntoter Organspender (mit dementsprechendem Ausfall der hypophysären-hypothalamen Achse) empfohlen. Zurzeit sind in der Schweiz nur die oralen, nicht aber die intravenösen Darreichungsformen für die Schilddrüsen substitution zugelassen. Intravenöse Darreichungsformen beispielsweise von der Sanofi-Synthelab Pharmazie sind in Deutschland erhältlich als L-Thyroxin Henning[®] Inject (T4) oder Thyrotardin[®] Inject N (T3) und können ohne Zulassung verabreicht werden. Das gleiche gilt für RelefactR (synthetische Thyreotropin freisetzende Hormon TSH).

- Glucose-Insulin-Kalium (GIK): Glukose 10% 1 ml/kg/h, zusammen mit Actrapid[®] und Kalium in einer Rate, um den Blutzucker und das Serum-Kalium innerhalb der angestrebten Werte (siehe unten) zu halten.

Hypertonie

- Nitroglycerin 0.5 – 8 mcg/kg/min
(falls in hohen Dosierung verabreicht, Kontrolle von Meth-Hämoglobin)
oder:
Natrium-Nitroprussid 0.5 – 5 mcg/kg/min
(falls über längere Zeit appliziert: Kontrolle von Cyan-Methämoglobin und/oder Cyanidspiegel im Vollblut)
- falls in Kombination mit einer Tachykardie und hohem Herzminutenvolumen:
 - Esmolol (Breviblock[®]):
Bolus 100 – 500 mcg/kg/min, gefolgt von Infusion: 100 – 300mcg/kg/min
 - oder: Labetatol (Trandate[®]):
Bolus: 20 – 50 mg i.v. gefolgt von Infusion: 0.2 – 2 mg/min
 - oder: Metoprolol (Beloc Zok[®]):
Bolus: 3 – 5 mg bis zu 2 – 3 mg alle 4h
- Phentolamin (Regitin[®])
Infusion: 1 – 10 mcg/kg/min (Cave: Reflextachykardie)
- Urapidil (Ebrantil[®])
Bolus: 10 – 50 mg i.v. gefolgt von
Infusion: 2 – 15 mg/h

Arrhythmien

Bradykardie

- Transjuguläres oder externes Pacing. Falls nicht möglich oder als überbrückende Massnahme:
- Dobutamin bis 5 mcg/kg/min
(alternativ kann auch Adrenalin in Erwägung gezogen werden)

Anmerkungen:

- Atropin ist bei hirntoten Patienten zur Therapie von bradykarden Rhythmusstörungen nicht wirksam.



Tachyarrhythmie

- Korrektur allfälliger Flüssigkeits- und Elektrolytstörungen (Kalium, Magnesium), Korrektur einer Hypothermie oder Hypoxämie
- Amiodaron; bei Vorliegen einer Hypertension mit hohem Herzindex sind möglicherweise kurzwirksame Betablocker (beispielsweise Esmolol) zu bevorzugen.
- Evt. Elektrokonversion (falls möglich vorher Blut für die Bestimmung der Herzenzyme abnehmen)
- Evt. Glukose-Insulin-Kalium (GIK) Therapie:
Glukose 10% 1 ml/kg/h zusammen mit Actrapid® und Kalium in einer Rate, um den Blutzucker und das Serum-Kalium innerhalb der angestrebten Werte (siehe unten) zu halten

3 KÖRPERTEMPERATUR

ZIEL

35 – 38 °C Körperkerntemperatur

INTERVENTIONEN

Hypothermie

- warme Infusionslösungen, angewärmte Atemgase, Wärmedecken usw.

Hyperthermie

- Suche nach möglichen Infektionen (bei hirntoten Patienten ist eine Hyperthermie eher ungewöhnlich)
- Physikalische Kühlmethoden (Antipyretika sind in der Regel ungenügend)

4 DIABETES INSIPIDUS

DIAGNOSE

- Urinausscheidung > 4ml/kg/h
- Serum-Natrium ≥ 145 mmol/l und ansteigend (Cave: kann rasch ansteigen)
- Serum Osmolarität ≥ 300 mosmol/l und ansteigend
- Urin-Osmolarität ≤ 200 mosmol/l und abfallend

ZIEL

Das Ziel der Interventionen richtet sich primär nach dem Flüssigkeitsstatus sowie der Natrium-Konzentration und Osmolarität im Serum des Patienten, und erst in zweiter Linie nach der Urinausscheidung, welche zwischen 0.5 – 4 ml/kg/h gehalten werden soll.

INTERVENTIONEN

- Desmopressin (Minirin®) 0.25 – 2.0 mcg i.v. alle 6h
oder:
- Arginin-Vasopressin (Pitressin®) insbesondere bei gleichzeitigem Vorliegen einer Hypotonie – als kontinuierliche Infusion von 0.5 – 2 (– 4) U/h



5 NATRIUM

ZIEL

130 – 150 mmol/l

INTERVENTIONEN

Hypernatriämie

- Absetzen von NaCl-haltigen Infusionen; Suche nach anderen Natriumquellen (beispielsweise kolloidale Lösungen, Penicillin-Antibiotika, usw.) oder nach Gründen für eine osmotische Diurese (Hyperglykämie, erhöhter Serumharnstoff, Mannitol-Therapie usw.)
- bei gleichzeitigem Diabetes insipidus: Desmopressin oder Vasopressin (siehe Punkt 4)
- bei Hypovolämie (hypertone Hypovolämie): Infusion von Glucose 5 % oder NaCl 0.45% oder einer Mischinfusion mit Glucose 5% und NaCl 0.9% im Verhältnis 1:1 oder 2:1)
- bei Hypervolämie (hypertone Hypervolämie): erste Wahl: natriuretische Diuretika (z.B. Hydrochlorthizide). In zweiter Wahl: natriuretische Diuretika in Kombination mit intravenöser Verabreichung von freier Flüssigkeit (Glukose 5 %) in

Hyponatriämie

- bei Hypovolämie (hypotone Hypovolämie: Infusion von NaCl 0.9% angereichert mit 100 – 200 mmol NaCl (beispielsweise von einer 23.5% NaCl-Lösung) über 4 bis 6 Stunden (falls nötig)
- bei Hypervolämie (hypertone Hypervolämie): Flüssigkeitsrestriktion, eventuell Diuretika

6 ÜBRIGE ELEKTROLYTE: K, CA, MG, PHOSPHAT

ZIEL

Die Werte sollten im normalen Bereich gehalten werden (falls möglich sollten jeweils die ionisierten Werte berücksichtigt werden).

INTERVENTIONEN

Korrektur bzw. Substitution der entsprechenden Elektrolyte Cave: Die intravenöse Gabe von Kalzium sollte langsam erfolgen, da eine zu schnelle Injektion zu Hypertonie führen kann.

7 BLUTZUCKER

ZIEL

5 – 10 mmol/l

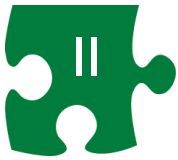
INTERVENTIONEN

Hyperglykämie

Kontinuierlich adaptierte Insulininfusion (beispielsweise mit Actrapid®)

Hypoglykämie

Glukose 5 – 20% je nach Flüssigkeitsstatus



8 HÄMOGLOBIN

ZIEL

≥ 70 g/l (≈ Hämatokrit > 25%)

INTERVENTION

Erythrozytenkonzentrate (leukozyten-depletiert, gefiltert; falls möglich: CMV negative Konserven für CMV-negative Empfänger). Transfusionen von Blutprodukten wenn immer möglich nach Abnahme der Blutproben für die HLA-Typisierung und die virologischen Untersuchungen

9 BLUTPLÄTTCHEN

ZIEL

> 20 Giga/l falls keine Blutung vorliegt

> 50 Giga/l bei aktiver Blutung (Suche auch nach anderen Gerinnungsstörungen)

INTERVENTION

- Thrombozytenkonzentrate (gepoolt, gefiltert)
- Transfusionen von Blutprodukten wenn immer möglich nach Abnahme von Blutproben für die HLA-Typisierung und die virologischen Untersuchungen

10 BLUTGERINNUNG

ZIEL

INR < 2.0

INTERVENTION

- Frischgefrorenes Plasma (FFP)
- Gerinnungsfaktoren beispielsweise Prothromplex® oder Beriplex® insbesondere bei Gefahr einer Volumenüberladung
- Evt. Vitamin K (Konaktion®)
- Evt. Protamin-Hydrochlorid bei vorgängiger Therapie mit Heparin
- Evt. Fibrinolyse-Inhibitoren wie Tranexamsäure (Cyclokapron®) oder Aprotinin (Trasylool®)

11 KORTIKOSTEROIDE

HOCHDOSIERTE KORTIKOSTEROIDE (INTRAVENÖSES METHYLPREDNISOLON 15 MG/KG)

im Falle einer geplanten Entnahme der Lungen und/oder der Leber

Anmerkung:

- Die Evidenz für hochdosierte Kortikosteroide als Vorbereitung für die Lungen- und/oder Leberentnahme ist sehr limitiert. Da jedoch keine relevanten Nebenwirkungen zu erwarten sind, überwiegen die möglichen Vorteile gegenüber dem potenziellen Risiko.



NIEDRIGDOSIERTE KORTIKOSTEROIDE (INTRAVENÖSES HYDROCORTISON 50 MG ALLE 6 H = 200 MG/TAG)

Empfohlen bei anhaltender Hypotonie und/oder eingeschränkter Herzleistung; für den Einsatz muss nicht auf das Resultat des ACTH (Synacthen®-Test) gewartet werden

12 ANTIBIOTISCHE THERAPIE

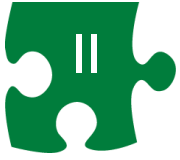
Keine prophylaktische Antibiotikatherapie: Antibiotika nur bei gesichertem oder vermutetem Infekt

13 ERNÄHRUNG

- Fortführen der vorbestehenden enteralen oder parenteralen Ernährung
- Fortführen der vorbestehenden Substitution von Vitaminen und Spurenelementen

14 BEATMUNG

- Unbedingt auf eine ausreichende Atemwegstoilette (tracheales Absaugen) achten (kann in der vorhergehenden Behandlungsphase möglicherweise etwas vernachlässigt worden sein wegen möglichen Interaktionen mit dem intrakraniellen Druck (ICP))
- Die Beatmungstherapie bei einem Organspender erfolgt entsprechend einer lungenschonenden Beatmung (Lung Protective Ventilation) mit Tidalvolumen von 4 – 7.7 ml/kg, einem inspiratorischen Beatmungsdruck ≤ 30 mbar und einem adäquaten PEEP (mindestens 5 mbar).
- Bei Vorliegen eines schweren ALI/ARDS oder anderer Lungenerkrankungen, bei denen eine Entnahme der Lungen ausgeschlossen ist, kann die Beatmungsstrategie auf eine suffiziente Oxygenation (beispielsweise $\text{PaO}_2 > 9$ kPa (≈ 70 mmHg) und $\text{SaO}_2 > 88$ % reduziert werden).
- Vorsicht: Dabei ist zu beachten, dass beim beatmeten, hirntoten Patienten (nach erfolgter Hirntoddiagnose) das Auto Trigger Phänomen auftreten kann, was eine Eigenatmung vortäuscht. In solchen Fällen soll der inspiratorische Trigger abgeschaltet oder weniger empfindlich eingestellt werden.



D PUNKT-FÜR-PUNKT EMPFEHLUNGEN FÜR DAS MONITORING

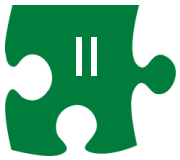
Die nachfolgenden Empfehlungen für das Monitoring beschränken sich auf die Behandlung des Organspenders sowie auf die Untersuchungen, die im Rahmen der Abklärung der Spendetauglichkeit durchgeführt werden müssen. (Bitte konsultieren Sie auch das Modul VI des Swiss Donation Pathway: „Organ- und Gewebeentnahme“)

1 STANDARD MONITORING

Monitoring Parameter	Messintervall	Bemerkungen
Vitalzeichen	kontinuierlich	Dokumentation alle 1h.
Flüssigkeitsbilanz	alle 6h.	Bei Diab. Insipidus alle 1h.
ZVK / ZVD	kontinuierlich	Dokumentation alle 1h.
Periph. Venenkatheter		Bei hohem Flüssigkeits- oder Volumenbedarf
Art. Druckmessung	kontinuierlich	Dokumentation alle 1h.
Blasensonde	kontinuierlich	Dokumentation alle 1h.
Magensonde		
Pulsoxymetrie	kontinuierlich	
3-Kanal-EKG	Kontinuierlich	
12-Ableitungs-EKG	alle 24h.	
Röntgen Thorax	alle 24h.	
Temperatur	kontinuierlich	

2 ERWEITERTES MONITORING

Monitoring Parameter	Messintervall	Bemerkungen
Gemischtvenöse/zentralvenöse Sättigung SO ₂ (SvO ₂ / ScvO ₂)	kontinuierlich resp. alle 2-4h.	Bei manifester / vermuteter Organminderperfusion
PAC/PICCO		PAC: bei manifester / vermuteter Einschränkung der Herzleistung mit linksventrikulärer Auswurfleistung <40% PICCO: bei manifester / vermuteter distributiven Schockform (SIRS/Sepsis) mit ZVD >12mmHg
TTE	alle 6-12h.	Falls EF < 40%
Bronchoskopie / BAL	auf Anfrage	Bronchialtoilette bei vermutetem Infekt

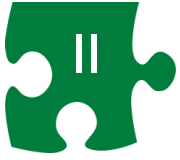


3 STANDARD LABORUNTERSUCHUNGEN

Monitoring Parameter	Messintervall	Bemerkungen
Blutgruppe (ABO & Rhesus)		Zweimal, falls möglich
Arterielle Blutgasanalyse	alle 4 - 8h.	Falls instabil: alle 2 - 4h.
Elektrolyte (Na, K)	alle 4 - 8h.	Falls instabil: alle 2 - 4h.
Kreatinin, Harnstoff	ja, einmal, falls normal	
ASAT / ALAT / direktes und totales Bilirubin	alle 4 - 8h.	
Blutzucker	alle 4 - 8h.	Falls instabil: alle 2 - 4h.
Laktat	alle 4 - 8h.	Falls instabil: alle 2 - 4h.
Troponin (I oder T)	einmal, falls normal	Alle 12h. unter Therapie mit Desmopressin oder Arginin-Vasopressin
Serum-Osmolalität	alle 24h.	
Kleines Blutbild	mindestens alle 24h.	
Gerinnung: INR, PT, PTT, Fibrinogen, Faktor V	einmal, falls normal	
Urinanalyse (Spot und Sediment)	einmal, falls normal	

4 MIKROBIOLOGIE

Monitoring Parameter	Messintervall	Bemerkungen
Blutkulturen	falls indiziert	
Urinkulturen	falls indiziert	
Trachealsekret	falls indiziert	



E SPEZIFISCHE UNTERSUCHUNGEN FÜR DIE ORGANENTNAHME

1 SPEZIFISCHE UNTERSUCHUNGEN FÜR DIE ORGANENTNAHME

Monitoring Parameter	Messintervall	Bemerkungen
Koronarangiographie	auf Anfrage	
2D-Echokardiographie	Bei Erhebung der Spenderdaten	
Abdomen-Sonographie	Bei Erhebung der Spenderdaten	

2 SPEZIELLE LABORUNTERSUCHUNGEN FÜR DIE ORGANENTNAHME

Monitoring Parameter	Messintervall	Bemerkungen
Blutgruppe (ABO & Rhesus)		Bestätigung durch ein Referenzzentrum
HLA-Typisierung		Durch ein Referenzzentrum
HIV, Hepatitis B & C, CMV, Syphilis, Toxoplasmose, EBV, HTLV I & II, Herpes simplex & Herpes zoster		
Calcium, Magnesium, Phosphat, LDH, uGT, alk. Phos., CPK, CK-MB, Amylase, Lipase, EW, Albumin, Ammoniak, CRP	einmal, falls normal	
Arterielle Blutgasanalyse (ABGA)	alle 4h.	Bei PEEP 5 mbar und FiO ₂ 0.4 für 10 min
Arterielle Blutgasanalyse (ABGA)	alle 4 – 8h.	Bei PEEP 5 mbar und FiO ₂ 1.0 für 10 min

3 MIKROBIOLOGIE

Monitoring Parameter	Messintervall
Blut- und Urinkulturen, Trachealsekret	Standard < 24h. vor MOE



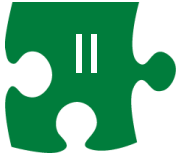
F AUTOREN

1 ARBEITSGRUPPE

Prof. Dr. med. Christoph Haberthür (Teamleiter)
PD Dr. med. Jean-Pierre Revelly
Prof. Dr. med. Reto Stocker

2 EXPERTENGRUPPE

- Dr. Bruno Regli (Projektleitung)
- PD Dr. Markus Béchir
- PD Dr. Philippe Eckert
- PD Dr. Yvan Gasche
- PD Dr. Lukas Hunziker
- Dr. Roger Lussmann
- Prof. Dr. Hans-Peter Marti



G REFERENZEN

The Canadian Council for Donation and Transplantation; Forum Mont Tremblant, Quebec; February 23–25, 2004; published October 1, 2004.

Wood K E, Bryan N B, McCartney J G, D'Alessandro A M, Coursin D B. Care of the potential organ donor. Review Article. *N Engl J Med* 2004; 351:2730–9.

Empfehlungen Swisstransplant; Autoren: Mosimann F and Chioléro R, CHUV.

Stocker R, Rohling R. Life support for homeostasis in organ donors. Review (German). *Schweiz Med Wochenschr* 1997; 127:1044–50.

Empfehlungen der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW); Medizinisch-ethische Richtlinien zur Feststellung des Todes mit Bezug auf Organtransplantation; *SÄZ* 2005; 86 (31): 1859–70.

The Canadian Council for Donation and Transplantation; Forum Mont Tremblant, Quebec; February 23–25, 2004; published October 1, 2004.

Wood K E, Bryan N B, McCartney J G, D'Alessandro A M, Coursin D B. Care of the potential organ donor. Review Article. *N Engl J Med* 2004; 351:2730–9.

Empfehlungen Swisstransplant; Autoren: Mosimann F and Chioléro R, CHUV.

Stocker R, Rohling R. Life support for homeostasis in organ donors. Review (German). *Schweiz Med Wochenschr* 1997; 127:1044–50.

Empfehlungen der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW); Medizinisch-ethische Richtlinien zur Feststellung des Todes mit Bezug auf Organtransplantation; *SÄZ* 2005; 86 (31): 1859–70.

Arbour R. Clinical Management of the organ donor. *AACN Clinical Issues* 2005; 16:551-80.

Armelle NR et al. Hydrocortisone supplementation enhances hemodynamic stability in brain-death patients. *Anesthesiology* 2010; 112:1204–10.

Bugge JF. Brain death and its implications for management of the potential organ donor. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009; 53:1239–50.

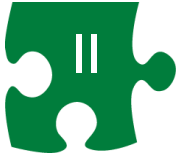
Chiang CH et al. Dexamethasone and pentastarch produce additive attenuation of ischemia / reperfusion lung injury. *Clin Sci (Lond)* 2000; 99:413–9.

De Perrot M et al. Strategies to optimize the use of currently available lung donors. *Heart Lung Transplant* 2004; 23:1127–34.

Dictus C et al. Critical care management of potential organ donors: our current standard. *Clin Transplant* 2009; 23(Suppl 21):2–9.

Du Bose J et al. Aggressive organ donor management protocol. *J Intensive Care Med* 2008; 23:367–75.

Esmailzadeh M et al. One life ends, another begins: Management of brain-dead pregnant mother – A systematic review. *BMC Medicine* 2010; 8:74



- Follette DM et al. Improved oxygenation and increased lung donor recovery with high-dose steroid administration after brain death. *J Heart Lung Transplant* 1998; 17:423–9.
- Husen B et al. Donor pretreatment with ambroxol or dexamethasone fails to ameliorate reperfusion injury in experimental lung transplantation. *Transplant Int* 1998; 11:186–94.
- Kotsch K et al. Methylprednisolone therapy in deceased donors reduces inflammation in the donor liver and improves outcome after liver transplantation. A prospective randomized controlled trial. *Ann Surg* 2008; 248:1042–50.
- Kuecuk O et al. Significant reduction of proinflammatory cytokines by treatment of the brain-dead donor. *Transplantation Proceedings* 2005; 37:387–8.
- Kutsogiannis DJ et al. Medical management to optimize donor organ potential: review of the literature. *Can J Anesth* 2006; 53:820–30.
- Mascia L et al. Management to optimize organ procurement in brain dead donors. *Minerva Anesthesiol* 2009; 75:125–33.
- McElhinney DB et al. Thoracic organ donor characteristics associated with successful lung procurement. *Clin Transplantation* 2001; 15:68–71.
- Murugan R et al. Preload responsiveness is associated with increased interleukin-6 and lower organ yield from brain-dead donors. *Crit Care Med* 2009; 37:2387–93.
- Novick RJ et al. Marginal benefit of donor corticosteroid therapy in prolonged lung allograft preservation. *Transplantation* 1992; 54:550–3.
- Pratschke J et al. Improvement in early behavior of rat kidney allografts after treatment of the brain-dead donor. *Ann Surg* 2001; 234:732–40.
- Roels L et al. The effect of triiodothyronine (T3) replacement therapy on maintenance characteristics and organ availability in hemodynamically unstable donors. *Donor Action Foundation* 2002.
- Rosendale JD et al. Aggressive pharmacologic donor management results in more transplanted organs. *Transplantation* 2003; 75:482–7.
- Rosengard BR et al. Report of the Crystal City meeting to maximize the use of organs recovered from the cadaver donor – Meeting report. *Am J Transplant* 2002; 2:701–11.
- Smith M. Physiologic changes during brain stem death – lessons for management of the organ donor. *J Heart Lung Transplant* 2004; 23:S217–22.
- Van Raemdonck D et al. Lung donor selection and management. *Proc Am Thorac Soc* 2009; 6:28–38.
- Venkateswaran RV et al. The haemodynamic effects of adjunctive hormone therapy in potential heart donors: a prospective randomized double-blind factorially designed controlled trial. *Europ Heart J* 2009; doi:10.1093/eurheartj/ehp086.
- Wheeldon DR et al. Transforming the «unacceptable» donor: outcomes from the adoption of a standardized donor management technique. *J Heart Lung Transplant* 1995; 14:734–42.
- Zaroff JG et al. Temporal changes in left ventricular systolic function in heart donors: result of serial echocardiography. *J Heart Lung Transplant* 2003; 22:383–8.
- Empfehlungen der SAMW; Medizinisch-ethische Richtlinien zur Feststellung des Todes mit Bezug auf Organtransplantation; vom 24.05.2011.



H ÄNDERUNGEN

Datum	Version	Änderungen
April 2014	3.0	Layout & Titel angepasst, Text angepasst: Kapitel A, B, C; Fusion Kapitel D & Anlage 1
Februar 2011	2.0	
Dezember 2006	1.0	Original Version