



R. Zander

Flüssigkeitstherapie

2. erweiterte (korrigierte) Auflage

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Für ihre konstruktive Unterstützung bei der Erstellung dieses Booklets – zweite Auflage – möchte ich mich bei Frau Kerstin Faude (B. Braun Melsungen AG) besonders bedanken, RZ.

Univ.-Prof. Dr. med. R. Zander
Physioklin
Am Fort Gonsenheim 51a
55122 Mainz

Tel. +49 (0) 61 31 - 97 190 97
Fax +49 (0) 61 31 - 97 191 97

E-Mail: zander@physioklin.de
Infoportal: www.physioklin.de

Ehemals: Institut für Physiologie und Pathophysiologie
Universität Mainz, Germany

Copyright Shaker Verlag 2023

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

ISBN 978-3-8440-8983-7
DOI 10.2370/9783844089837

Shaker Verlag GmbH • Am Langen Graben 15a • 52353 Düren
Telefon: 02421 / 99 0 11 - 0 • Telefax: 02421 / 99 0 11 - 9
Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

R. Zander

Flüssigkeitstherapie

2. erweiterte (korrigierte) Auflage

Inhalt

1. Warum ein Booklet	7
1.1. Warum eine zweite Auflage?	7
2. Volumenersatz und Flüssigkeitszufuhr: Zwei Teile der Flüssigkeitstherapie	9
3. Warum balancierte Lösungen?	11
4. Wie sollte eine balancierte Lösung zusammengesetzt sein?	12
4.1. Kationen	13
4.2. Chlorid	13
4.3. Bikarbonat und Dilutions- oder Verdünnungsazidose	15
4.4. Metabolisierbare Anionen	18
4.4.1. Azetat	19
4.4.2. Laktat	24
4.4.2.1. Metabolismus von Laktat	24
4.4.2.2. Steigert Laktat den Sauerstoff-Verbrauch?	26
4.4.2.3. Laktat-Clearance	26
4.4.2.4. Laktat und Mortalität	28
4.4.2.5. Ringer-Laktat und Laktat-Diagnostik	29
4.4.2.6. Besonderheiten des Laktats	30
4.4.3. Vorteile von Azetat gegenüber Laktat	30
4.4.4. Malat	31
4.4.5. Glukonat	31
4.4.6. Zitrat	31
5. Isotonie	32
5.1. Osmolarität (mosmol/l) und Osmolalität (mosmol/kg H ₂ O)	32
5.2. Physiologischer Normalwert der Osmolalität	35
5.3. Osmolalität in vivo und in vitro	35
5.4. Hypotone Infusionslösungen und intrakranieller Druck (ICP)	36
5.5. Pathophysiologie der Hyperosmolalität	40

6. Wirkung einer Infusionslösung auf den Säure-Basen-Haushalt eines Patienten	42
6.1. Deklaration	42
6.2. Welche Bedeutung hat ein BEpot von 0 mmol/l für den Patienten ?	43
6.3. Base Excess und Mortalität bei Polytrauma-Patienten	44
6.4. BE-Clearance und Mortalität von Trauma-Patienten	46
6.5. Stört Alkohol die BE-Diagnostik?	46
6.6. Worin besteht die Problematik einer metabolischen Azidose?	46
6.7. Base Excess und Gerinnung	47
6.7.1. BE und Gerinnungsdiagnostik	50
6.7.2. Vermeintliche Gerinnungseffekte von Kolloiden	52
6.7.3. Gerinnung und ionisiertes Kalzium	52
7. Differenzierung zwischen kolloidalem Volumen-Ersatz und kristalloider Flüssigkeits-Zufuhr	54
7.1. Klinische Physiologie der Flüssigkeitsräume	54
7.2. Vermeintlicher Volumen-Ersatz mit Kristalloiden	56
7.3. Flüssigkeits-Hyperhydratation – Lungenödem	62
7.4. Flüssigkeits-Hyperhydratation – Zunahme des Körpergewichts	62
7.5. Flüssigkeits-Hyperhydratation – Kompartiment-Syndrom	64
7.6. Zielparameter einer Volumentherapie	65
7.6.1. Zentraler Venendruck (CVP)	66
7.6.2. Dynamik des CVP (CVP-Titration)	68
7.6.3. Dynamische Parameter nach dem Herz	71
7.7. Ab welchem Volumenverlust ist die ersatzweise kristalloide Flüssigkeits-Zufuhr durch den eigentlichen kolloidalen Volumen-Ersatz abzulösen?	71

8. Differenzierung zwischen Volumen- und Hämotherapie	73
8.1. Volumentherapie mit natürlichen Kolloiden (HA)	73
8.2. Volumentherapie mit künstlichen Kolloiden (DEX, GEL, HES)	74
8.2.1. Besondere Indikation - Erythrozyten-Protektion	76
8.2.2. Besondere Indikation - Hyperonkotische Lösungen	77
8.2.3. Besondere Limitierung - Nierenfunktion	77
8.3. Hämotherapie mit Erythrozyten-Konzentraten oder Vollblut	78
8.4. Infusions- und Hämo-Therapie bei Massivblutung	84
9. Besonderheiten in der Pädiatrie	87
10. Zusammenfassung	90
Literatur	93
Abkürzungen	123
