



Fortbildungstagung
für Wasserfachleute

Berlin, 6. bis 8. November 2018

Wasservergiftung

PD Dr. med. Michael Deters

Gemeinsames Giftinformationszentrum der Länder
Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen

Wasservergiftung

1538 *Paracelsus*

Philippus Theophrastus Aureolus

Bombastus von Hohenheim (1493-1541)

Sieben Defensiones

*„Wenn ihr jedes Gift wollt recht auslegen,
was ist, das nit Gift ist? Alle Ding sind Gift und
nichts ohn Gift. Allein die Dosis macht,
dass ein Ding kein Gift ist.“*



Von A.H., Gemeinfrei,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=330847>

Wasservergiftung

Dies bedeutet, dass auch lebenswichtige Dinge wie Sauerstoff oder Wasser für den Menschen bedrohlich werden können, wenn sie nur in genügend großer Menge zugeführt werden. Solche Fälle sind sowohl für Sauerstoff als auch für Wasser in der Literatur beschrieben (Strubelt, 1996)

Normaler Flüssigkeitsbedarf

Lebensalter	Flüssigkeitszufuhr pro kg/KG
15 - 19	40 ml => 2,80 L
20 - 51	35 ml => 2,45 L
> 52	30 ml => 2,10 L

Die tägliche Urinmenge beträgt etwa 1 bis 1,5 Liter/d.

Wasserdiurese: Anstieg bis maximal 15% der GFR ca. 18 ml/min => 25,9 L/d

https://klinphys.charite.de/bioinfo/2_p-skripten/b6_niere.pdf

Wasservergiftung

Wasserzufuhr		Wasserabgabe	
Getränke	1440	Urin ^e	1440
Wasser in fester Nahrung ^b	875	Stuhl	160
Oxidationswasser ^c	335	Haut	550
		Lunge	500
Gesamtwasserzufuhr ^d	2650	Wasserabgabe	2650

a: Errechnet für den Durchschnitt der Altersgruppe 19 bis unter 51 Jahre. Die Werte wurden absichtlich wenig gerundet, um die Nachvollziehbarkeit ihrer Berechnungen zu gewährleisten.

b: 78,9 ml/MJ (0,33 ml/kcal)

c: Protein 58 g/Tag (9 % der Gesamtenergie), Fett 80 g/Tag (27 %), Kohlenhydrate 407 g/Tag (63 %)

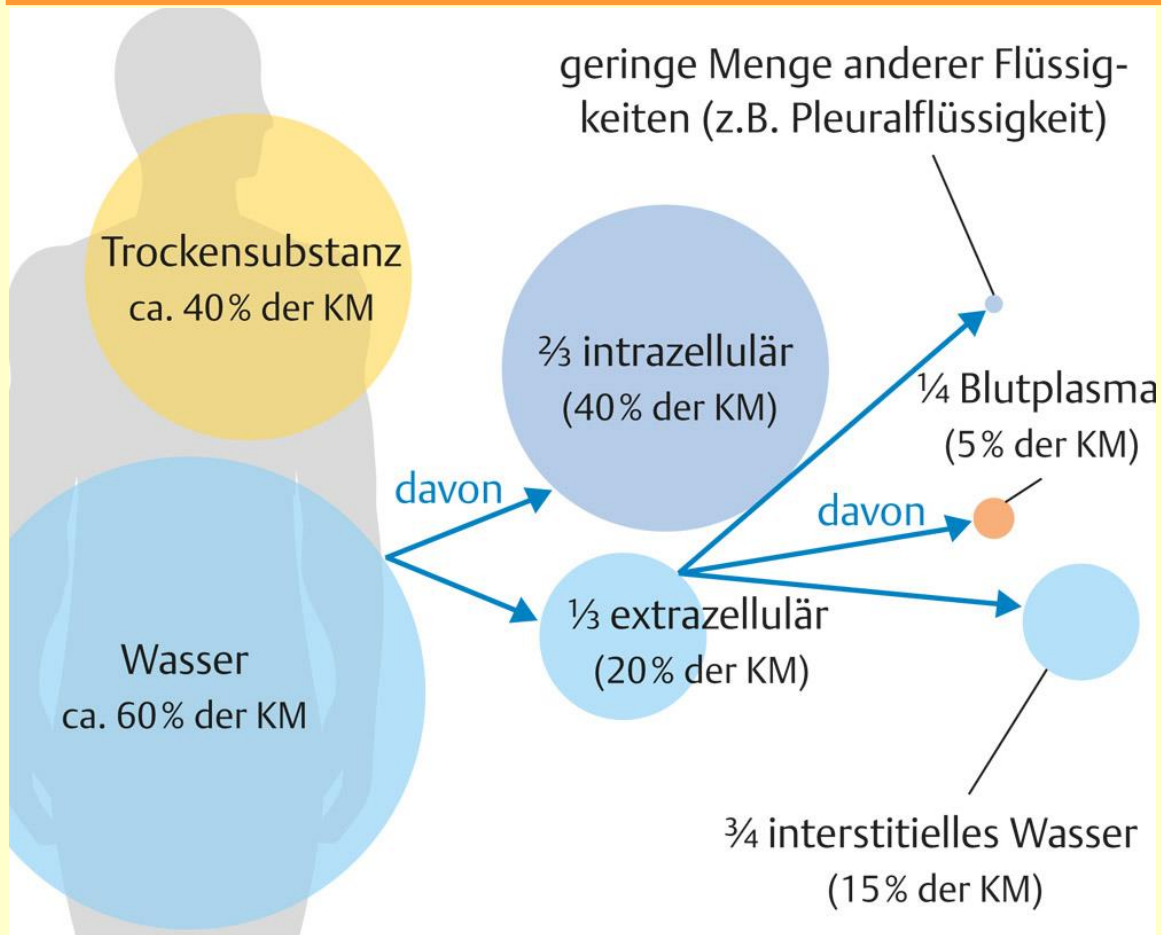
d: ≈ 250 ml/MJ (1 ml/kcal)

e: Urinvolumen entspricht Trinkvolumen

Quelle:

<https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/wasser/>

Wasservergiftung



Bei einem Körpergewicht von 70 kg sind

Gesamtkörperwasser ca. 42 L

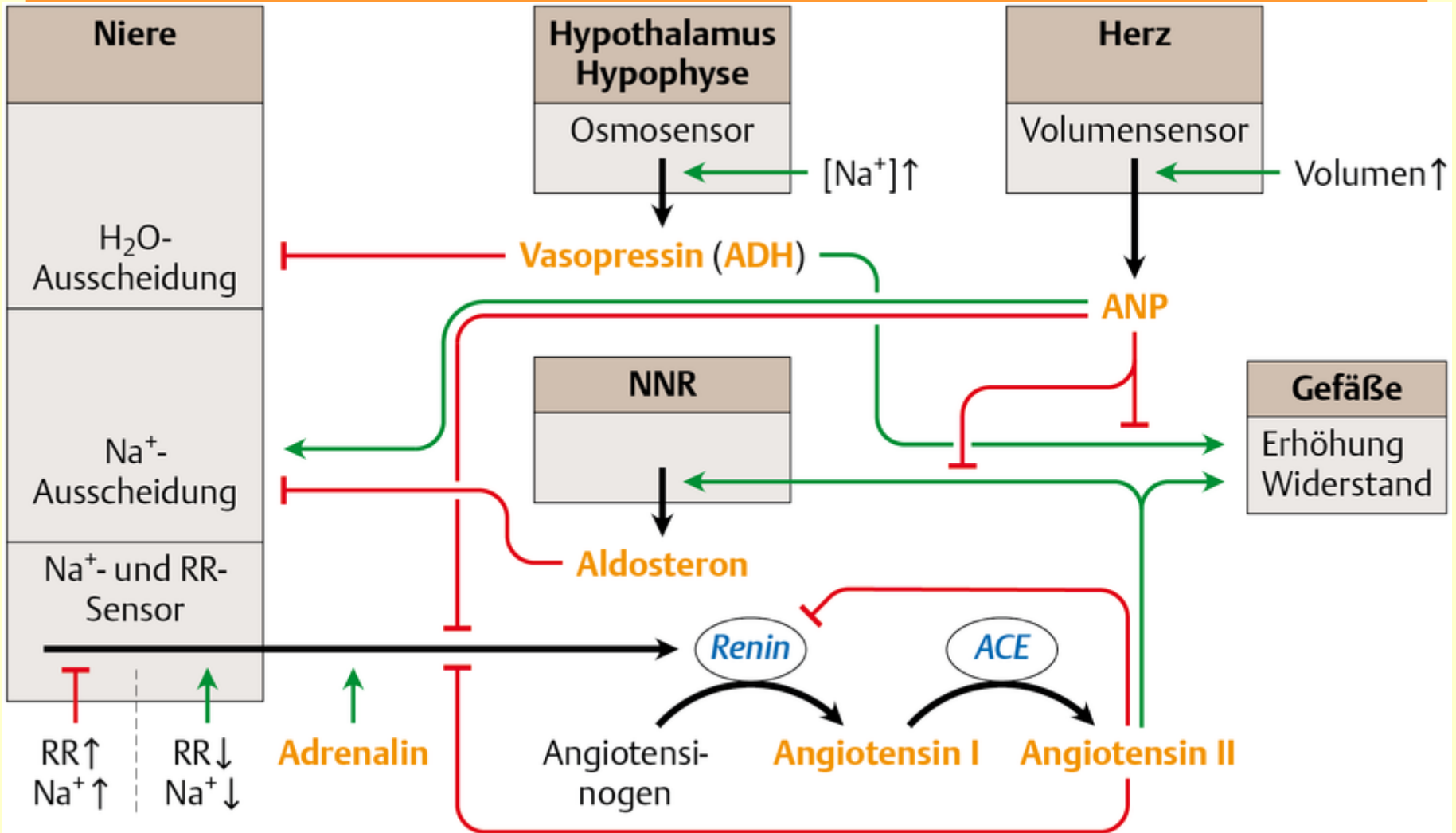
intrazellulär ca. 28 L
extrazellulär ca. 14 L

interstitielles Wasser ca. 10,5 L

Blutplasma ca. 3,5 L



Wasservergiftung



Zusammenspiel von RAAS, ADH- und ANP-System (aus Püschel et al., Taschenlehrbuch Biochemie, Thieme, 2011)

Wasservergiftung

Die Osmolalität des Blutplasmas (ca. 290 mosmol/kg) hängt im Wesentlichen von der Konzentration folgender 5 Substanzen ab:

Natrium (137-147 mmol/L)

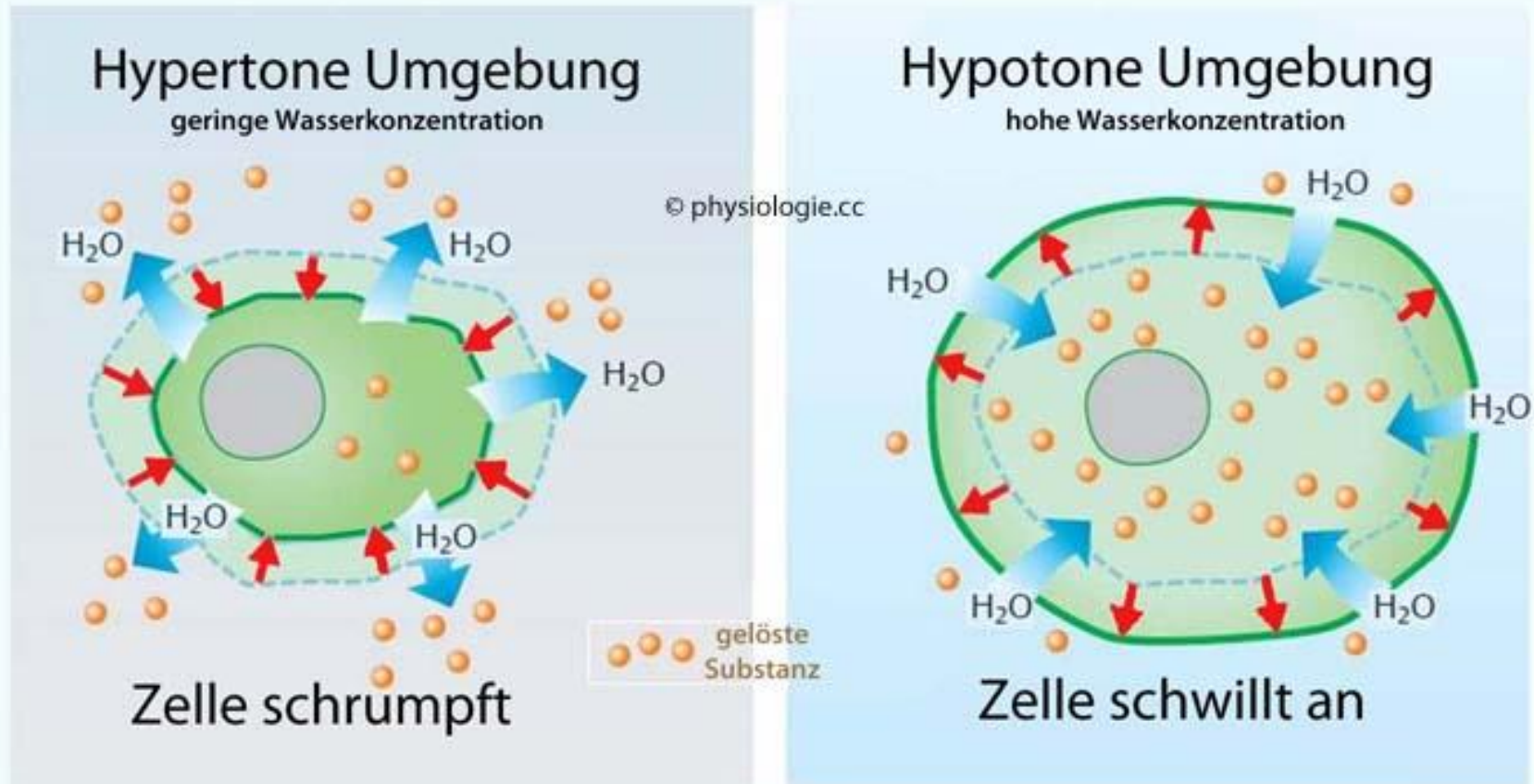
Chlorid (97-108 mmol/L)

Bikarbonat (22-26 mmol/L)

Glukose (3,3 - 6,1 mmol/l)

Harnstoff (1,7-8,3 mmol/l)

Wasservergiftung



Nach einer Vorlage bei R. TannerThies: Physiology - An Illustrated Review.
Thieme 2011

Wasservergiftung

Gefahr, wenn Aufnahme/Zeit > Ausscheidung /Zeit

Ursachen (Ludewig und Regenthal, 2015):

- intravasale Injektion von reinem Wasser => Hämolyse
 - perorale Aufnahme extremer Wassermengen (besonders nach starkem Elektrolytverlust durch Schwitzen, Erbrechen, Diarrhöe); „beer-drinker“ Hypoosmolalität
 - rektale Zufuhr (zu ausgiebige Einläufe bei chronischer Obstipation, bei Kindern mit Megakolon, aber u.U. auch bei Kontrastmitteleinlauf mit Bariumsulfat)
 - Infusionen: besonders postoperativ bzw. bei Niereninsuffizienz (z.B. auch bei Zufuhr exzessiver Mengen 5%iger Dextrose-Lösungen)
 - Ultraschallvernebler in Pädiatrie, Spülungen mit elektrolytfreien Lösungen (z.B. bei transurethraler Prostatektomie, Intoxikationen durch HHL-Präparate)
-

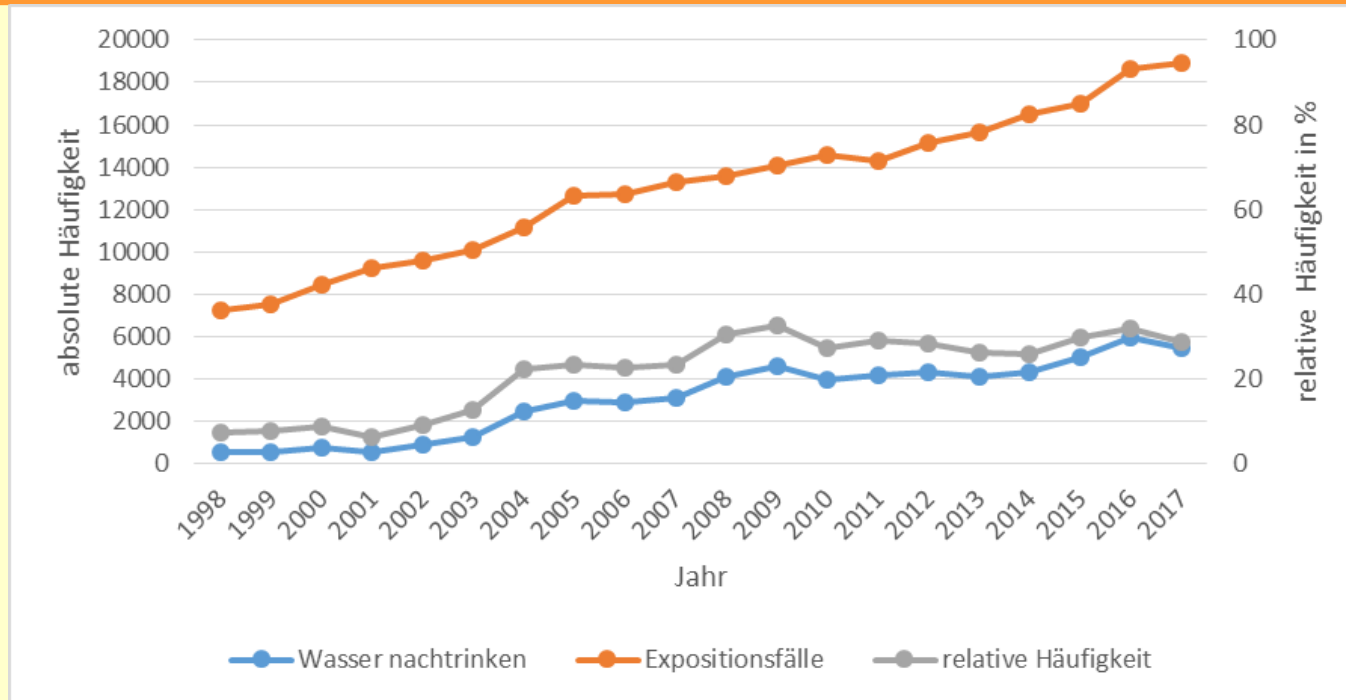
Wasservergiftung

Das Syndrom der inadäquaten ADH-Sekretion (SIADH) führt in der Niere zu einer vermehrten Wiederaufnahme von freiem Wasser und in der Folge zum Abfall der Natriumserumkonzentration (Gollasch und Kettritz, 2016)

Ursachen:

- bestimmte Karzinome, Lungen- und ZNS-Erkrankungen (Schweikert-Wehner, 2016)
 - Serotonin-Wiederaufnahmehemmern (SSRI) wie Citalopram, Escitalopram, Fluoxetin, Fluvoxamin, Paroxetin, und Sertralin) (Schweikert-Wehner, 2016)
 - andere Antidepressiva wie Amitriptylin, Doxepin, Mirtazapin, Venlafaxin und Duloxetin (Schweikert-Wehner, 2016)
 - Antiepileptika Carbamazepin und Oxcarbazepin (Schweikert-Wehner, 2016)
 - Missbrauch von Amphetamin und Methylenedioxyamphetamin (Hoffmann und Charney, 2015)
 - Erbrechen (Bullmann, 2016)
-

Wasservergiftung

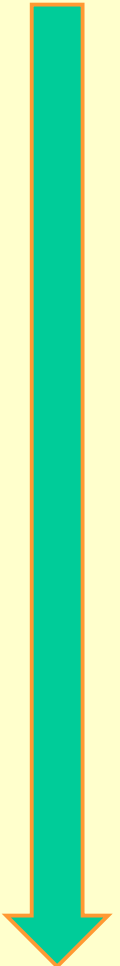


Das **Nachtrinken von Wasser** ist die **häufigste Therapieempfehlung** bei Expositionsanfragen an den Giftnotruf Erfurt. Zwischen 1998 bis 2017 wurden vom Giftnotruf Erfurt 260333 Expositionsfälle registriert, wobei in 62017 Fällen (**23,8%** der Expositionsfälle in diesem Zeitraum) das Nachtrinken von Wasser empfohlen wurde. In 15 Fällen wurde von den Betroffenen soviel Wasser (1-10 Liter) nachgetrunken, dass die übermäßige Wasseraufnahme selbst zu Vergiftungserscheinungen führte.

Wasservergiftung

Fallbeispiel

- Eine 57-jährige Frau trank im Dezember 2006 um 18 Uhr versehentlich einen Schluck Entkalkerflüssigkeit mit 20% Zitronensäure und im Anschluss daran zur „Entgiftung“ 3-4 Liter Wasser.
- Wegen zunehmender Eintrübung und rezidivierenden Krampfanfällen wurde sie 4 Stunden später in eine Klinik eingeliefert. Anhaltende Krampfanfälle und Abfall der Sauerstoffsättigung machten eine Intubation erforderlich. Radiologisch und klinisch zeigte sich ein Lungenödem. Laborchemisch war eine ausgeprägte metabolische Azidose und eine Störung des Elektrolyt- und Wasserhaushaltes als Ursachen der zerebralen Krampfanfälle nachweisbar.
- Zum Azidoseausgleich erhielt die Patientin intravenös Natriumhydrogencarbonat. Zur Wiederherstellung einer physiologischen Volumenhomöostase wurde eine Hämofiltration über 60 Minuten durchgeführt. Nach einem Tag auf der Intensivstation konnte die Patientin auf eine periphere Station verlegt werden.



Wasservergiftung

Fallnr.	Alter u. Geschlecht	Noxen	Symptome	Trinkmenge
1	4 J w	Benzin	einmaliges Erbrechen	1 L Wasser
2	82 J w	Acuta-Geschirrspülmittel	unbekannt	1 L Wasser
3	1,7 J w	Weichspüler (Tenside)	keine	0,5 L Wasser
4	Erwachsene Alter unbekannt	Teebaumöl (Etherische Öle)	keine	1 L Wasser
5	36 J m	Lackverdünner	Erbrechen, Übelkeit, Brennen im Hals	5 L Wasser
6	Erwachsener Alter unbekannt	weiße Bohnen	Übelkeit, Gangstörungen, Durst	mehrere Liter Wasser
7	Erwachsener Alter unbekannt	Benzin bleifrei	unbekannt	5-10 L Wasser
8	Erwachsene Alter unbekannt	Meister Proper Allzweckreiniger	Rezidivierendes Erbrechen	4 L Wasser
9	Erwachsener Alter unbekannt	Ecstasy	Schwindel , Kopfschmerzen, Augenschmerzen	5 L Wasser

Wasservergiftung

Fallnr.	Alter u. Geschlecht	Noxen	Symptome	Trinkmenge
10	Erwachsener mittleren Alters	8 Liter Wasser über Tag verteilt wegen Harnwegsinfektion	Muskelkrämpfe, leichter Schwindel	
11	1,5 J m	Tapetenkleister	Erbrechen	viel Wasser
12	Erwachsene mittleren Alters	5 L Wasser über Tag verteilt wegen Durst	keine	
13	Erwachsener Alter unbekannt	4 L Wasser innerhalb 4,5 h wegen Durst	keine	1 Teelöffel Kochsalz
14	Erwachsener Alter unbekannt	Spülmittel	selbstinduziertes Erbrechen	viel Wasser

Wasservergiftung

Diskussion

- Der obige Fall zeigt die typische Symptomatik einer Wasservergiftung (Ludewig und Regenthal, 2015).
 - Der normale Flüssigkeitsbedarf beim Menschen ist abhängig vom Lebensalter (15-19 Jahren: ca. 2,8 L, zwischen 20 bis 51 Jahren ca. 2,45 L, bei über 51 Jährigen ca. 2,1 L) Die tägliche Urinmenge beträgt etwa 1 bis 1,5 Liter pro Tag. Bei einer sogenannten Wasserdiurese kann das Urinvolumen auf maximal 15% der glomerulären Filtrationsrate (ca. 18 ml/min entsprechend 25,9 L pro Tag ansteigen (Bäurle und Amasheh, 2006).
 - Im Vergleich dazu erscheint das Volumen von 3-4 Litern relativ gering. Bei Aufnahme großer Wassermengen innerhalb kurzer Zeit wird zunächst das Plasma (ca. 5% der Körpermasse entspricht ca. 3,5 L) verdünnt und kann so zu einem relevanten Abfall der Natriumserumkonzentration führen.
 - Die Einnahme von 4-5 Liter Wasser über mehr als 4 Stunden kann ohne Beschwerden toleriert werden (Tab.1, Fälle 12 u. 13).
-

Wasservergiftung

Diskussion

- Zur "Entgiftung" im Sinne einer vermeintlich schnelleren Ausscheidung aufgenommenener Fremdstoffe trägt das übermäßige Trinken nicht bei
- Eine erhöhte Gefährdung liegt vor, wenn vermehrt Wasser bei einem Syndrom der inadäquaten ADH-Sekretion (SIADH) getrunken wird

Schlussfolgerung

- Schlussfolgerung: zur Vermeidung von Komplikationen warnen Giftinformationszentren eindringlich davor, bei Vergiftungsverdacht mehr als ein bis zwei Gläser Wasser zu trinken.
 - => Gemeinsame Pressemitteilung der Giftinformationszentren in Berlin, Erfurt und Freiburg am 16. Januar 2007
-

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

GIFTNOTRUF Erfurt

(0361) 730 730

<http://www.ggiz-erfurt.de>



Literatur

Gollasch B, Kettritz R (2016) Störungen des Wasser- und Elektrolythaushalts. In Kasper DL, Fauci AS, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, Loscalzo J, Suttrop N, Möckel M, Siegmund B, Dietel M (Eds). *Harrisons Innere Medizin*. 19. Auflage in Deutscher Sprache. McGrawHill Education, ABW Wissenschaftsverlag, Thieme, pp 358-376.

Ludewig R, Regenthal R (Hrsg.). *Akute Vergiftungen und Arzneimittelüberdosierungen*. 11. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart 2015, S. 663-665

Hoffmann RS, Charney AN (2015) Fluid, electrolyte, and acid-base principles. In *Goldfrank's Toxicologic emergencies*, Tenth Edition, McGrawHill Education, pp 255-256.

Paracelsus (1538) Die dritte Defension wegen des Schreibens der neuen Rezepte. In: *Septem Defensiones* 1538. Werke Bd. 2, Darmstadt 1965, p 510.

Strubelt O (1996). Das Grundgesetz der Toxikologie: die Dosisfrage. In: *Gifte in Natur und Umwelt: Pestizide und Schwermetalle, Arzneimittel und Drogen*. Spektrum Akademischer Verlag, pp 13-14.

INTERNET:

Bäurle J, Amasheh S (2006) Institut für Klinische Physiologie. Charite Campus Benjamin Franklin. Praktikum für Bioinformatiker Physiologie-Cluster B6. Vegetative Regulation III: Volumenregulation, Niere. Im Internet: https://klinphys.charite.de/bioinfo/2_p-skripten/b6_niere.pdf (letzter Zugriff 30.07.2018).

Bullmann C (2016) Hyponatriämie. AVP 43: 188-194. Im Internet: <https://www.akdae.de/Arzneimitteltherapie/AVP/Artikel/201604/188.pdf> (letzter Zugriff am 06.08.2018).

Gemeinsame Pressemitteilung der Giftinformationszentren in Berlin, Erfurt und Freiburg (2007). Lebensgefahr durch übermäßiges Trinken im Vergiftungsfall. Im Internet: <https://www.uniklinik-freiburg.de/giftberatung/aktuelle-themen/lebensgefahr-durch-uebermaessiges-trinken-im-vergiftungsfall.html> (letzter Zugriff am 06.08.2018).

Schweikert-Wehner P (2016). SIADH Gefährlicher Natriummangel. Pharmazeutische Zeitung online. Ausgabe 26/2016. Im Internet: <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/index.php?id=64080> (letzter Zugriff am 06.08.2018).
