

# Wasser-- und Elektrolythaushalt

## Volumen:

Der Wassergehalt beträgt beim erwachsenen Mann ca. 60% des Körpergewichtes (KG), bei der Frau ca. 50% (größerer Fettanteil). Der größte Anteil des Wassers befindet sich in den Zellen (ca. 66%). Lediglich 5% des Wassergehalts befindet sich in den Blutgefäßen. Dieses Wasser wird Plasma genannt (Plasma = Blut - Zellen) und entspricht einem Volumen von etwa 3,5l. Im Plasma sind Elektrolyte gelöst. Unter den Kationen überwiegt mit Abstand  $\text{Na}^+$ , unter den Anionen überwiegen mit Abstand  $\text{Cl}^-$  und  $\text{HCO}_3^-$ .

## Osmotischer Druck:

Der osmotische Druck des Plasmas verhält sich proportional zur Anzahl der gelösten Teilchen und wird bezogen auf die Konzentration aller gelöster Teilchen pro kg Wasser „Osmolalität“ genannt (Normwert: 280-296mOsmol/kg Wasser). Die Konstanzhaltung der Osmolalität wird im wesentlichen durch  $\text{Na}^+$  bestimmt.

Eine isotonische Kochsalzlösung ( $\text{Na}^+\text{Cl}^-$ =Natriumchlorid) enthält 0,9 % (Massenprozent) Kochsalz, also 9g NaCl pro Liter, und entspricht mit einer Osmolalität von 308 mosmol/kg Wasser annähernd der des Blutplasmas. Zum Vergleich: Mineralwasser enthält etwa 0,2g NaCl pro Liter und das Natriumarme, für Babynahrung geeignete, Wasser bei der Bundeswehr noch weniger (0,065g pro Liter)!

## Flüssigkeitsbilanz eines gesunden Erwachsenen in Ruhe in 24h:

Aufnahme (ml)		Abgabe (ml)	
Trinken:	1500 - 2000	Urin:	1500 - 2000
Feste Nahrung:	700	Perspiratio insensibilis:	
		Haut (Schweiß) + Lunge	900
Oxidationswasser:	300	Darm:	100
	2500-3000		2500-3000

Beim Marschieren verliert man Elektrolyte ( $\text{NaCl}$ ) durch das Schwitzen, über den Urin verliert man nur wenig  $\text{NaCl}$ , über die Lunge geht elektrolytfreies Wasser verloren.

# Wasser-- und Elektrolythaushalt

## Störungen des Wasser- und Elektrolythaushaltes:

Unter Betrachtung des Hydratationszustandes und der Osmolalität ergeben sich 6 mögliche Störungen:

		Wassergehalt	Osmolalität $\approx$ [Na <sup>+</sup> ]
Isotone	Dehydratation	↓	normal
Hypotone	"	↓	↓
Hypertone	"	↓	↑
Isotone	Hyperhydratation	↑	normal
Hypotone	"	↑	↓
Hypertone	"	↑	↑

Eine Hyperhydratation spielt für den gesunden Marschierer keine Rolle.

Isotone Dehydratation = Volumenmangel = hypovolämischer Schock:  
Durch Blutverluste, Erbrechen und Durchfälle.

3 Stadien:

1. Feucht-kühle, blasse Haut, Blutdruck (RR) normal
2. Puls > 100/Min, RR < 100mmHg, Halsvenen kollabiert (im Liegen),  
Durst, Oligurie (<500ml Urin pro Tag)
3. RR < 60mmHg, Puls kaum fühlbar, flache schnelle Atmung,  
Bewusstseinsstörungen mit weiten, kaum reagierenden Pupillen,  
Anurie (<100ml Urin pro Tag)

Schockindex = Puls/RR, > 1, also Puls > RR = Schockgefahr!

Hypotone Dehydratation:

Salzverlust > Wasserverlust

Durch vermehrtes Schwitzen und vermehrtes Trinken von kochsalzfreiem Wasser (Verdünnung) gerade wenn es sehr heiß ist. Symptome wie bei der isotonen Dehydratation mit ausgeprägter Kollapsneigung, Benommenheit, deliröse Zustände und zerebrale Krampfanfälle.

# Wasser-- und Elektrolythaushalt

## Hypertone Dehydratation:

Wasserverlust > Salzverlust

Durch vermehrtes Schwitzen und mangelnde Wasserzufuhr (Dürsten).  
Geringe Volumenmangelsymptome (Kreislauf lange stabil), starker Durst, trockene Schleimhäute, Oligurie (<500ml Urin pro Tag) und Benommenheit.

## Therapie:

Wassersubstitution:

Nur Durst: 2l Wasser

Zusätzlich trockene Schleimhäute: 2-4l Wasser

Zusätzlich Kreislaufsymptome: 4l Wasser

## Natriumsubstitution:

Abweichungen der  $[Na^+]$  werden lange toleriert bzw. durch Kompensationsmechanismen (verringerte Urinausscheidung) korrigiert. Generell gilt: Mit der täglichen Nahrung nimmt man fast immer zu viel Kochsalz zu sich. Ein erhöhter Bedarf beim Marschieren kann mit entsprechender Nahrung (z.B. gesalzene Nüsse oder Elektrolyt-Drinks) in der Regel problemlos ausgeglichen werden. Aber Vorsicht: Dein Körper verträgt auch nur das, was er kennt (keine Experimente, von denen einem übel wird)!

## Magnesiummangel:

Wenn man zu Verkrampfungen der Muskulatur neigt, Magnesiummangel tetanie, sollte man Magnesium substituieren. Bei Magnesiummangel ist die elektromuskuläre Kopplung gehemmt, d.h. dass ein elektrischer Nervenimpuls nicht adäquat in muskuläre Bewegung übertragen wird, und die Muskulatur verkrampft. Da Magnesium lange braucht, bis es in den Nervensynapsen angekommen ist, sollte man es daher schon zwei bis drei Tage vor der körperlichen Belastung einnehmen, z.B. als Tabletten oder Brausepulver. Hohe Magnesiumdosen sind z.B. 240mg pro Tag. Eine Überdosierung bemerkt man am ehesten daran, dass man Durchfall bekommt.

## Andere Elektrolyte (Kalzium, Kalium, usw.):

Außer  $Na^+$  und Magnesium brauchen beim gesunden Marschierer keine weiteren Elektrolyte substituiert werden.