



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

KLINIK FÜR PSYCHIATRIE UND PSYCHOTHERAPIE, PSYCHOSOMATIK UND NEUROLOGIE  
ZENTRUM FÜR NERVENHEILKUNDE

MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR PSYCHIATRIE

DEUTSCHE FORSCHUNGSANSTALT FÜR PSYCHIATRIE



# ***Trinkverhalten und Steuerung der Flüssigkeitsaufnahme***



Prof. Dr. med. Ludwig Schaaf  
AG Neuroendokrinologie



# Normale Trinkmenge ca. 1,5 – 2,5 l pro Tag



Max-Planck-Institut für Psychiatrie

Die normale tägliche Trinkmenge eines Menschen errechnet sich mit einer einfachen Formel:

$\text{Körpergewicht} \times 30 / 1000 = \text{benötigte tägliche Trinkmenge in Litern}$

## Beispiele:

60 kg Körpergewicht  $\times 0.030 = 1,8$  Liter tägliche Trinkmenge

80 kg Körpergewicht  $\times 0.030 = 2,4$  Liter tägliche Trinkmenge

## Zugaben/Abschläge:

starke Wärme

+ 10%

anstrengende körperliche Tätigkeit

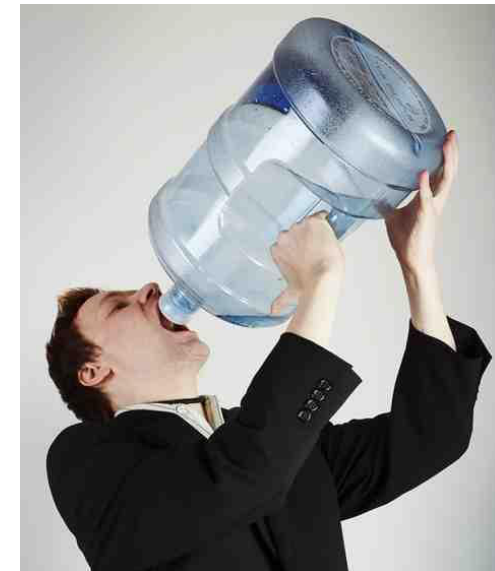
+ 15-25%

trockene Luft (Klimaanlage)

+ 5 %

sehr feuchte Luft (Tropen/Gewächshaus)

– 5%





# Wieviele Liter Urin könnte der Mensch theoretisch produzieren, wenn kein antidiuretisches Hormon vorhanden ist?



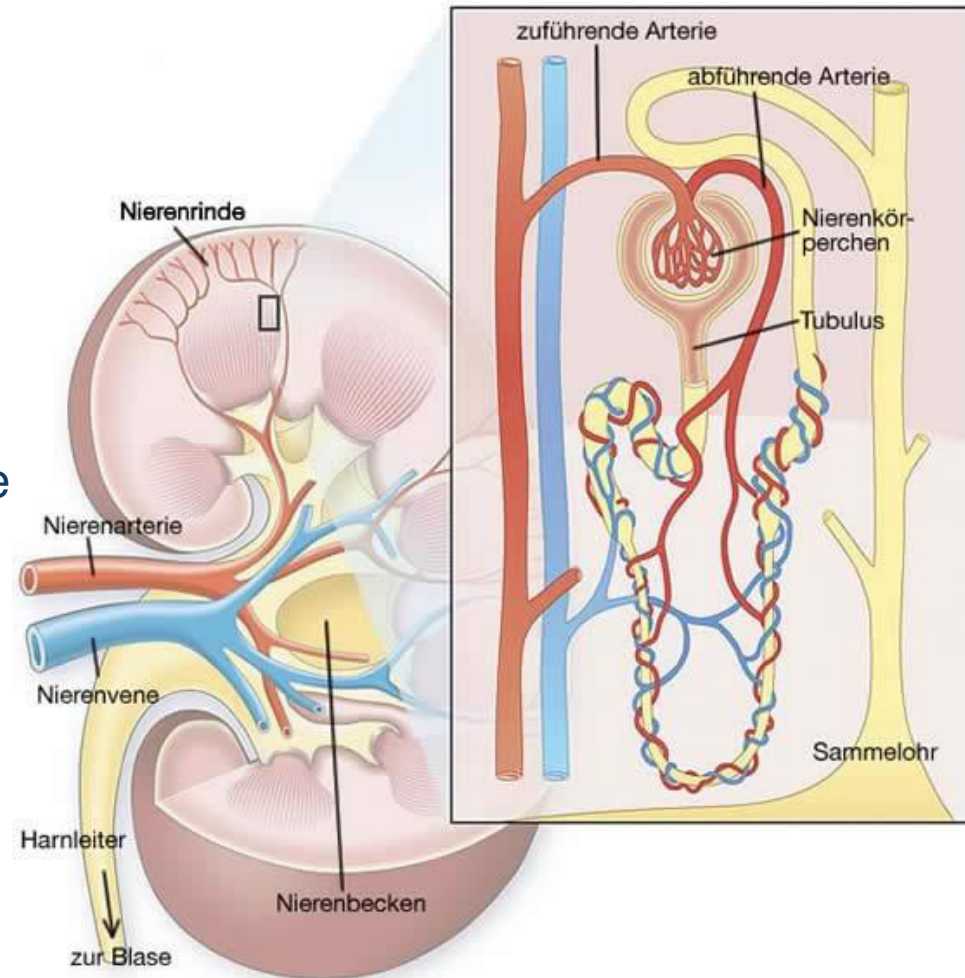
Max-Planck-Institut für Psychiatrie

Die gesamte Blutmenge eines Menschen durchströmt etwa 300 x pro Tag seine beiden Nieren.

Durch die Filtervorgänge in den Nieren werden tgl. etwa 180 l sog. **Primärharn** gebildet.

Auf dem Weg durch die Nierenkanälchen wird aus dem Primärharn durch Resorptionsvorgänge der sog. **Sekundärharn** gebildet.

Nur etwa 1 % des Primärharns gelangt als Sekundärharn in die Harnblase und wird als Urin ausgeschieden (ca. 1,5 – 2,5 l).





# Verteilung des Körperwassers auf verschiedene Flüssigkeitsräume



Max-Planck-Institut für Psychiatrie

Je nach Menge des Fettgewebes bestehen 55 – 60 % des Körpergewichts eines erwachsenen Menschen aus Wasser.

40 % im sog. **Intrazellulärraum**

ca. 20 % im **Extrazellulärraum**

Flüssigkeitsraum in den Gefäßen (intravasal): 5 % des Körpergewichts

interstitieller Flüssigkeitsraum (15 %)

transzelluläre Flüssigkeit, z. B. Hohlräume, Darm → nur unter krankhaften Bedingungen wichtig: z. B. Ergussbildung in Körperhöhlen oder Abgabe von Flüssigkeit in verletzte Muskulatur

**Intra-** und **Extrazellulärraum** sind durch die Zellmembranen voneinander getrennt.

Zellmembranen sind für Wasser frei durchlässig, jedoch für die gelösten Blutbestandteile teilweise undurchlässig.

Bei Verschiebungen der Konzentration der gelösten Bestandteile (z. B. Blutsalze) strömt Wasser zum Ausgleich nach.



# Welche Ursachen können einer hohen Trinkmenge zugrunde liegen?



Max-Planck-Institut für Psychiatrie

- primäre Polydipsie: neben dem Diabetes mellitus häufigste Form des krankhaft gesteigerten Dursts. Der Durst ist primär, die Polyurie die Folge.

## Ursachen (außer Diabetes mellitus und Hyperkalzämie):

- psychogene Polydipsie/Dipsomanie: Neurosen, beginnende Psychosen, selten organische Hirnschädigungen
- Medikamente: Thioridazin (Melleril<sup>®</sup>), Chlorpromazin (Fenactil<sup>®</sup>, Thorazine<sup>®</sup>); Medikamente, die Mundtrockenheit verursachen können (z. B. Anticholinergika wie Oxybutinin (z.B. Kentera<sup>®</sup> Pflaster), Propiverin (z.B. Mictonetten<sup>®</sup>), Trospiumchlorid (Spasmex<sup>®</sup>))
- häufig bei Frauen unter 30 Jahren: nachts verminderte Trinkmenge, tägliche Schwankungen der Flüssigkeitsaufnahme



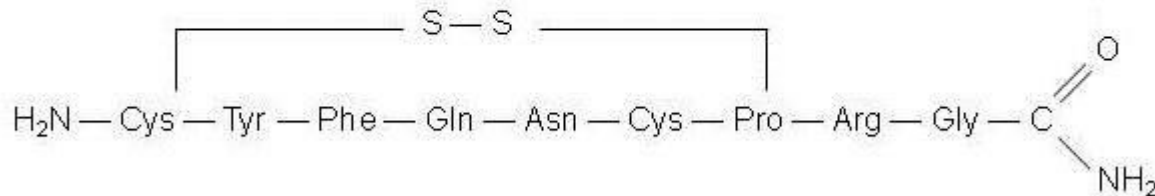
# Antidiuretisches Hormon (ADH)



Max-Planck-Institut für Psychiatrie

- Peptidhormon aus 9 Aminosäuren,
  - wird in den Nervenzellen des Hypothalamus produziert (Nucl. supraopticus, Nucl. paraventricularis),
  - gespeichert im Hypophysenhinterlappen
- vermehrte Rückgewinnung von Wasser aus dem Primärharn (Sekretion vor allem nachts)

Primärstruktur des Peptidhormons Vasopressin (Adiuretin, ADH)





# Diabetes insipidus (hypophysäre, hypothalamische Form)



Max-Planck-Institut für Psychiatrie

- Ungenügende Sekretion von antidiuretischem Hormon (= Vasopressin), je nachdem, ob kompletter oder teilweiser Defekt
- Diabetes insipidus centralis:
  - Folge des Untergangs von mehr als 80 – 90 % der ADH-sezernierenden hypothalamischen Neurone
  - Prävalenz: ~ 1:25.000
- Pro Tag 3 – 4 bis 15 – 20 l wasserklarer Urin (spezifisches Gewicht zwischen 1,001 und 1,005) → erhöhte Serumosmolarität, verminderte Urinosmolarität
- Meist plötzlicher Beginn mit Polyurie und Polydipsie, auch nachts, falls keine genügende Wasserzufuhr gewährleistet ist, lebensbedrohlicher Wassermangelzustand mit zunehmender Verwirrung, Schock, Fieber





# Mögliche Ursachen des hypophysären/hypothalamischen Diabetes insipidus



Max-Planck-Institut für Psychiatrie

- idiopathisch (95 % sporadisch, 5 % familiär)
- Schädelhirntrauma
- Status nach Hypophysenoperationen, Bestrahlung
- supraselläre Tumoren (Metastasen, vor allem Mammakarzinom, Pinealom, Kraniopharyngeom, Histiocytosis X)
- Infektionen (Meningitis, Enzephalitis, Lues)
- vaskulär (Hypophyseninfarkt bei Sheehan-Syndrom, Thrombosen, Blutungen)
- verschiedene andere Ursachen: Guillain-Barré-Syndrom, Sarkoidose
- Medikamente/Drogen: ADH-Sekretionshemmung durch Chlorpromazin, Clonidin, Diphenylhydantoin, Narkotikaantagonisten, Alkohol





# Renaler Diabetes insipidus



Max-Planck-Institut für Psychiatrie

- fehlendes Ansprechen der Nierenröhrchen (Nierentubuli) auf antidiuretisches Hormon
- angeborene Form: X-chromosomal rezessiv vererbt („water babies“)
- erworbene Form durch Medikamente: Amphotericin, Colchicin, Vinblastin, Lithium
- chronische Nierenerkrankungen, dauernde Hypercalcämie z.B. in Folge einer primären Nebenschilddrüsenüberfunktion



# Differentialdiagnose der Polyurie durch Laborbefunde



Max-Planck-Institut für Psychiatrie

	neurogener Diabetes insipidus	nephrogener Diabetes insipidus	psychogene Polydipsie
Plasmaosmoalität	↑	↑	↓
Urinosmolarität	↓	↓	↓
Plasma-Vasopressin	↓	↑	↓
Urinosmolarität nach Vasopressin i. v.	↑	→	↑

↑ = erhöht, ↓ = erniedrigt, → = normal



# Durstversuch



Max-Planck-Institut für Psychiatrie

Indikation: V. a. Diabetes insipidus

Durchführung:

Normale Flüssigkeitsaufnahme bis zum Testbeginn (z. B. morgens 8.00 Uhr).  
Nach Blasenentleerung zweistündliche Bestimmung von Serum- und Urinosmolarität, Serumnatrium, Gewicht und Temperatur

Abbruchkriterien:

Gewichtsabnahme von mehr als 5 % des Körpergewichts, erheblicher Blutdruckabfall, nichttolerabler Durst

Interpretation:

Zentraler oder renaler Diabetes insipidus:  
initiale Serumsmolarität von  $> 285$  mosm/l.

Im Durstversuch fehlender Anstieg der Urinosmolarität (ca. 200 mosm/l).

Am Ende des Durstversuchs erlaubt die Gabe von Desmopressin die Differenzierung zwischen einem zentralen und renalen Diabetes insipidus.



Rhinyale 0,1 ml	⇔	1 Hub (= 1 Sprühstoß)
	⇔	10 µg
1 Rhinette	⇔	20 µg (= 2 Hübe)
1 Hub (10 µg)	⇔	1 Tbl. Minirin à 0,2 mg = 2 Tbl. DDAVP à 0,1 mg
1 Ampulle (1 ml)	⇔	4 µg (!)
1 Hub	⇔	2,5 Ampullen (!)

## **Volle Substitution**

2 x 0,2 ml	⇔	2 x 2 Hübe
0,4 ml	⇔	40 µg
	⇔	10 Ampullen
	⇔	2 Rhinetten oder 0,4 ml aus Rhinyale
	⇔	4 Tbl. Minirin
	⇔	8 Tbl. DDAVP



# Häufige Fragen (1)



Max-Planck-Institut für Psychiatrie

## *Was ist bei Einnahme von Desmopressin zu beachten?*

Nach der Einnahme geht die Urinausscheidung zurück. Deshalb eher weniger Flüssigkeit trinken.

## *Was kann bei hoher Flüssigkeitszufuhr und gleichzeitiger Desmopressingabe geschehen?*

Gefahr der Überladung des Körpers mit Flüssigkeit. Starke Gewichtszunahme. Abnahme der Kochsalzkonzentration im Blut („Hyponatriämie“). Häufig Kopfschmerzen, Schwindel, Unwohlsein.

## *Was passiert, wenn das Medikament zu hoch dosiert wurde?*

In der Regel keine akute Gefährdung.

Im Verlauf wird jedoch die Niere an der Ausscheidung von Wasser gehindert. Bei gleichzeitiger Aufnahme von großen Mengen an Flüssigkeit Verdünnung des Blutes. Abnahme der Salzkonzentration. Vorsichtsmaßnahme: Nach Einnahme von Desmopressin bei Ausscheidung eines konzentrierten Urins keine extremen Flüssigkeitsmengen trinken! (s. o.)



## Häufige Fragen (2)



Max-Planck-Institut für Psychiatrie

*Muss bei Sport die Dosis von Desmopressin gesteigert werden?*

Desmopressinwirkung wird nicht wesentlich beeinflusst. Bei Sport generell etwas mehr Flüssigkeit zu sich nehmen, bei intaktem Durstgefühl i. d. R. keine Schwierigkeiten.

*Anpassung der Desmopressindosis an Stress oder körperliche Aktivität?*

Faustregel: Je heller der Urin, desto geringer die Desmopressinwirkung. Desmopressineinnahme nach Bedarf, nicht nach starrem Schema. Ziel: ungestörter Nachtschlaf.



# Noch Fragen?



Max-Planck-Institut für Psychiatrie



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**