



## Generelle Natrium-Restriktion: sinnvoll oder unsinnig?

Prof. Dr. med. Martin Middeke

[www.hypertoniezentrum.de](http://www.hypertoniezentrum.de)

Stolarz-Skrzypck K, Kuznetsova K, Thijs L et al. Fatal and Nonfatal Outcomes, Incidence of Hypertension, and Blood Pressure Changes in Relation to Urinary Sodium Excretion. JAMA 2011;305(17):1777-1785

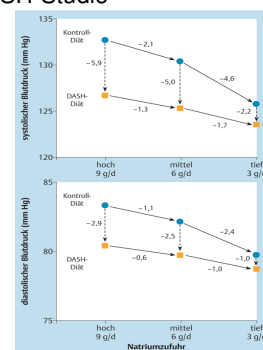
Kritikpunkte an der belgischen Studie:

- Vermischung zweier unterschiedlicher Kollektive
- Relativ kleine Bevölkerungsstudie
- Ausschluß von Hypertonikern
- Salzsensitivität wurde nicht berücksichtigt
- Relativ kurze Beobachtungsdauer
- Urinsammelfehler: Einschluß bereits ab 300 ml Urin/24 Std.
- Paradoxes Ergebnis (Anstieg des systolischen Blutdrucks aber geringere Mortalität)

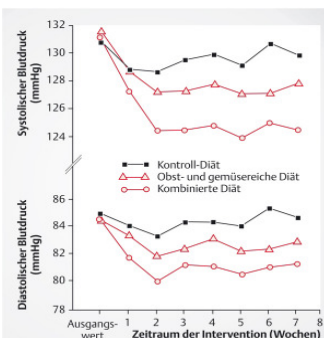
O'Donnell MJ, Yusuf S, Mente A et al. (2011) Urinary sodium and potassium excretion and risk of cardiovascular events. JAMA 306(20):2229-38

Post hoc-Analyse aus einer Beobachtungsstudie zweier Kohorten (N=28 880) zeigt einen J-förmigen Kurvenverlauf zwischen Salzausscheidung und kardiovaskulären Ereignissen (KV-Tod, Herzinfarkt, Schlaganfall und Hospitalisation wegen Herzinsuffizienz) nach einer mittleren Beobachtungsdauer von 56 Monaten: Im Vergleich zur basalen Referenzgruppe mit einer Natriumausscheidung von 4-5,99 g über 24 Stunden, war das relative Risiko bei einer Ausscheidung von 7-8 bzw. >8 g deutlich erhöht, und im Bereich einer niedrigen Natriumausscheidung von 2-2,99 bzw. <2 g gering erhöht. Bestätigt wurde auch der protektive Effekt einer Kaliumaufnahme von >3 g/Tag. Methodische Schwäche: Kalkulation der 24 Std. Ausscheidung aus dem Morgenurin

Systolischer und diastolischer Blutdruck unter hoher, mittlerer und niedriger Kochsalzaufnahme in der DASH-Studie



## DASH-Diät Dietary Approach to Stop Hypertension



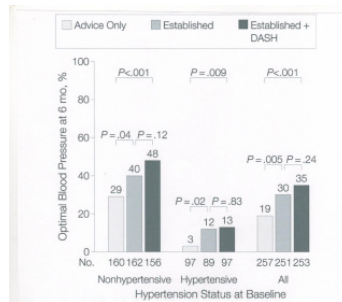
Appel et al. N Engl J Med 1997;336:1117-1124

## PREMIER-srudy

Writing Group of the PREMIER  
Collaborative Research Group  
Effects of comprehensive lifestyle  
modification on blood pressure control:  
Main results of the PREMIER clinical trial  
JAMA 2003;289:2083-43

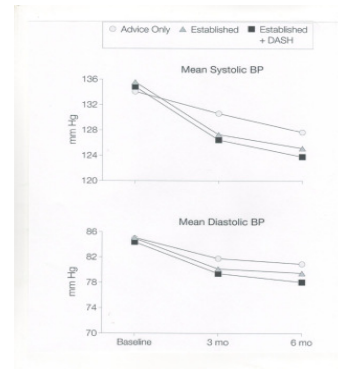
## Optimaler BD (<120/80 mmHg) erreicht

Established:  
 -Gewichtsreduktion  
 -Salzreduktion  
 -mäßiger Alkoholkonsum  
 -körperliche Aktivität



## BD-Senkung

Ausgangs-BD: 135/85 mmHg

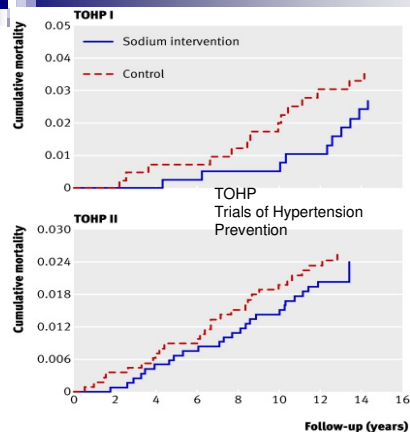
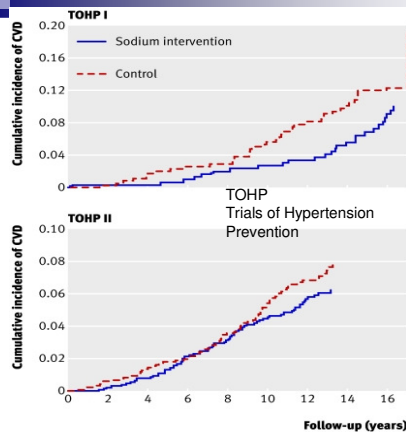


Long term effects of dietary sodium reduction on cardiovascular disease outcomes: observational follow-up of the trials of hypertension prevention (TOHP)

Cook NR. BMJ 2007;334:885

## TOHP I- und TOHP-II-Studie in den USA (Cook NR et al, 2007)

- Von 744 bzw. 2.382 Teilnehmern mit Prähypertonie reduzierte die Hälfte 1,5 bzw. 4 Jahre lang ihre tägliche Kochsalzaufnahme um 2,6 bzw. 2,0 g, danach keine diätetische Beratung mehr
- Das Risiko für **Herz-Kreislaufkrankheiten** sank innerhalb der nächsten 15 bzw. 10 Jahre in der Verumgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe um 25%, die **Gesamt-Sterblichkeit** um 20% (nicht signifikant)
- Die **Hypertonie-Häufigkeit** wurde um 20% vermindert



## Erhöhte NaCl-Aufnahme und kardiovaskuläre Mortalität

### Finnische Studie zur kardiovaskulären Mortalität (Tuomilehto J et al, 2001):

- **Prospektive Studie** bei 1173 ♂ und 1263 ♀ (Alter 25-64 Jahre in Nordkarelien, Kuopio und Turku von 1982 bis 1995)
  - **Relatives Risiko** bei Anstieg der **Na-Exkretion** um 100 mmol (~5,8g NaCl) für ♂ und ♀ zusammen **für KHK-Morbidität und Mortalität: 1,5 für kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität: 1,45 für Ges.Mortalität 1,26**
- Erhöhtes Risiko **unabhängig** vom Blutdruck und von anderen RF und, für Frauen nicht signifikant

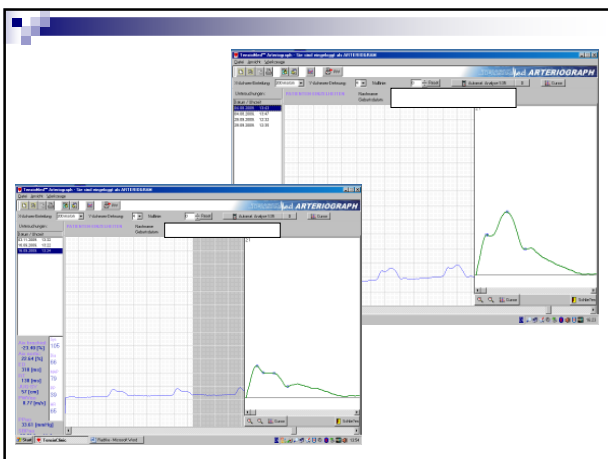
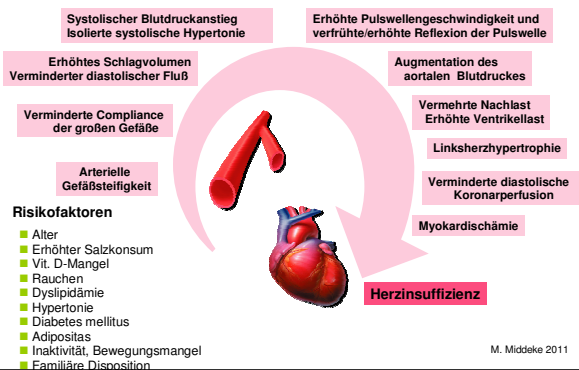
### Japanische Schlaganfall-Studie (Nagata C et al, 2004):

- Prospektive Studie bei 13353 ♂ und 15724 ♀ von 1992-1999 in Takayama
- Kochsalzaufnahme durch Fragebögen ermittelt
- **Relatives Risiko** in der höchsten Tertile der NaCl-Aufnahme (13,5g NaCl/d) **für Schlaganfall-Mortalität: 3,2 für ♂, 2,1 für ♀**
- Korrelation zwischen NaCl und Schlaganfall **unabhängig** vom Blutdruck

## Kardiale und vaskuläre Effekt einer erhöhten Kochsalzzufuhr

- - Hypertrophie von Myokardzellen
- - Zunahme der linksventrikulären Muskelmasse
- - Erhöhte AT1-Rezeptorexpression im Herzmuskel
- - Hypertrophie von Gefäßmuskelzellen
- - Abnahme der arteriellen Compliance
- - Erhöhung des Pulsdruckes
- - Endotheliale Dysfunktion
- - Verminderte Synthese von NO
- - Abschwächung des Barorezeptorenreflexes
- - Erhöhung der glomerulären Filtrationsrate
- - Zunahme der Mikroalbuminurie

## Das vaskulo-kardiale Kontinuum



## Anti-Salz-Aktivitäten weltweit

- **Finnland:** Salzaufnahme seit 1979 um 3 g reduziert
- **Großbritannien:** CASH (Consensus Action on Salt and Health) 1996  
Labeling der Lebensmittel mit Ampelfarben 2003  
**WASH (World Action on Salt and Health) 2005**  
Ziel NaCl-Aufnahme bis 2012 auf 6g/d senken
- **Frankreich, Irland, Norwegen, Schweden**
- **EU:** Ziel, in 11 Staaten in 4 Jahren NaCl-Aufnahme um 16% zu reduzieren (2008)
- **USA:** CSPI (Center for Science in the Public Interest) 2004  
**American Medical Association 2006: Ziel NaCl-Aufnahme 6g/d**
- **Australien:** „Drop the salt“
- **Japan**
- **Indien**
- **Chile**
- **Gambia, Ghana**
- **WHO:** Meeting und Technical Report 2006: NaCl-Aufnahme generell 6g/d

## Anti-Salz-Offensive in den USA AMA (American Medical Association) und CSPI (Center for Science in the Public Interest) 2006

- Ziel: Senkung des Kochsalzgehaltes bearbeiteter Lebensmittel um 50%
- **Schrittweise Reduktion** des Kochsalzgehalts pro Jahr um 10-20%
- Bearbeitete Lebensmittel: Brot, Wurst, Käse, Fertiggerichte, Soßen, Fastfood
- Aufruf an Lebensmittelproduzenten, Kantinen, Krankenhäuser, Schulen, Catering

## Ökonomischer Nutzen einer generellen Kochsalzbeschränkung (Daten für Kanada, Joffres MR, 2007)

- Reduzierung der Kochsalzaufnahme um 4,6 g/d
- Erwartete Senkung des durchschnittl. RR um 5/3mmHg
- Erwartete Senkung der Hypertonie-Prävalenz um 30%
- Kostenersparnis (Arzt, Labor, Medikamente):  
**US\$ 430 Millionen/Jahr**

Durch Senkung der Kochsalzaufnahme um 3 g kann soviel erreicht werden wie durch Einstellung des Rauchens (He J, 2008)

## Initiative der Deutschen Fachgesellschaften

S 108 Übersicht | Review article

### Die Beschränkung der Kochsalzaufnahme in der Gesamtbevölkerung verspricht langfristig großen Nutzen

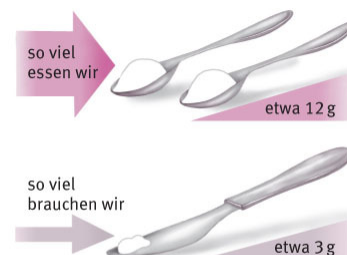
Restriction of salt intake in the whole population promises great long-term benefits

Autoren  
Institut

D. Klaus<sup>1</sup> M. Böhm<sup>2</sup> M. Halle<sup>3</sup> R. Kolloch<sup>4</sup> M. Middelke<sup>5</sup> H. Pavenstädt<sup>6</sup> J. Hoyer<sup>7</sup>  
<sup>1</sup> Medizinische Klinik, Klinikum Darmstadt  
<sup>2</sup> DGK Deutsche Gesellschaft für Kardiologie, Klinik für Innere Medizin, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg  
<sup>3</sup> DGPR Deutsche Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislauferkrankungen, Zentrum für Prävention und Sportmedizin der Technischen Universität München  
<sup>4</sup> DGIM Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin, Klinik für Innere Medizin, Evangelisches Krankenhaus Bielefeld  
<sup>5</sup> Sektion Versorgungsstrukturen der DfL, Hypertoniezentrum München  
<sup>6</sup> GIM Gesellschaft für Nephrologie, Medizinische Klinik und Poliklinik D, Universitätsklinikum Münster  
<sup>7</sup> DfH Deutsche Hochdruckliga, Deutsche Hypertensiengesellschaft, Klinik für Innere Medizin, Universitätsklinikum Marburg-Gießen, Marburg

Dtsch Med Wochenschr 2009;134, Supplement 3:S108-S118

## Kochsalzkonsum



Wir essen 4-mal so viel Salz, wie wir brauchen.

## Wieviel Kochsalz braucht der Mensch ?

Eine Kochsalzzufuhr < 1 g/Tag ist physiologisch gut möglich und verträglich

Beispiele für traditionell sehr niedrige tägliche Kochsalzzufuhr:



- **Minimaler Kochsalzbedarf** 0,5-1,0g
- **Optimale Kochsalzaufnahme** 3,0- 4,0g
- **Heutige Kochsalzaufnahme** 8,0-12,0g  
(80% in bearbeiteten Lebensmitteln, 15% in Küche + Tisch, 5% in unbearbeiteten Nahrungsmitteln)

- **Heutige K-Zufuhr (KCI)** 3,2g
- **Optimale K-Zufuhr (KCI)** 6,2g

- **Na/K-Verhältnis Naturvölker** 1:5-10
- **Na/K-Verhältnis heute** 2-3:1
- **Optimales Na/K-Verhältnis** 1:1

## Lebensmittel-Kennzeichnung

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz



## Lebensmittel-Kennzeichnung

Vorschlag des zuständigen Ministeriums

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Demgemäß sollte die Angabe des Brennwertes und des Gehalts an Zucker, Fett, gesättigten Fettsäuren und Salz zusätzlich als Prozentangabe in Bezug auf die Richtwerte für die Tageszufuhr gemäß der nachstehenden Tabelle erfolgen:

- Brennwert 8400 kJ (2000 kcal)
- Zucker 90 g
- Fett 70 g
- Gesättigte Fettsäuren 20 g
- **Kochsalz 6 g**

## Die Lebensmittelkennzeichnung nach britischem Vorbild



## Primordiale Prävention:

Verhinderung der Hypertoniemanifestation

- Risikopopulation erkennen: z.B. Kinder hypertensiver Eltern, Menschen mit noch-normalen BD-Werten, Übergewichtige
- Maßnahmen, Empfehlungen: Gewichtsnormalisierung, Ernährungsumstellung, körperliche Aktivität steigern

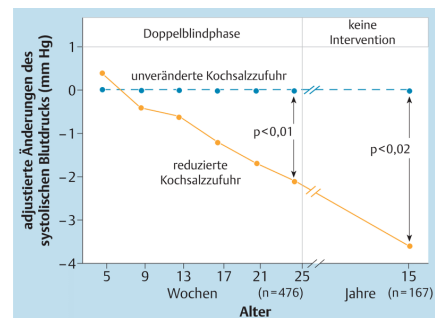


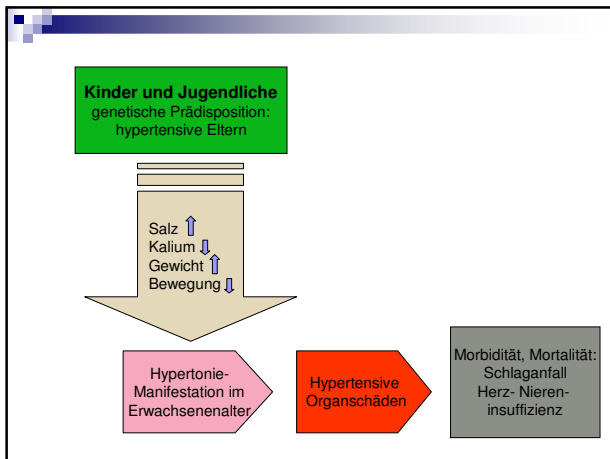
## Neugeborenen-Studie in den Niederlanden

- Studie bei 476 Neugeborenen, von denen die Hälfte in den ersten 6 Lebensmonaten eine natriumreduzierte Kost erhalten hatten
- Nach 6 Monaten systolischer Blutdruck in der Verumgruppe um 2,1 mmHg niedriger als in der Kontrollgruppe
- Nach 15 Jahren **RR in der Verumgruppe (ohne weitere Na-Beschränkung) um 3,6/2,2 mmHg niedriger** als in der Kontrollgruppe

(Geleijnse et al 1997)

Eine kochsalzarme Ernährung in den ersten 6 Monaten vermindert den systolischen Blutdruck bis in das Adoleszentenalter





## Salz, Kalium und Blutdruck bei Kindern

Sodium and potassium intake and blood pressure change in childhood  
Geleijnse, Grobbee, Hofman. BMJ 1990;300:8990-9002

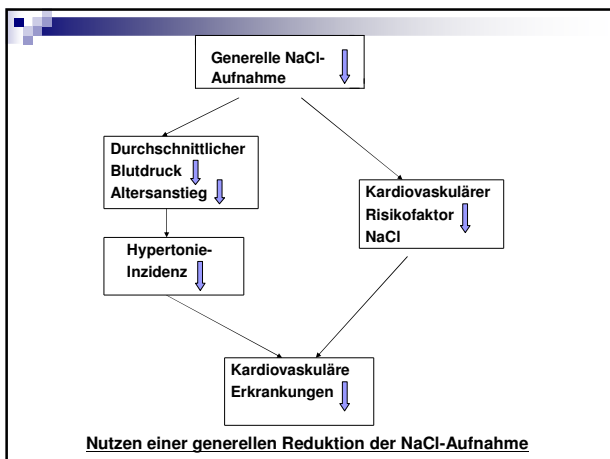
**CONCLUSION:** Dietary potassium and the dietary sodium to potassium ratio are related to the rise in blood pressure in childhood and may be important in the early pathogenesis of primary hypertension

### Eine Senkung des durchschnittlichen Blutdrucks in der Bevölkerung kann erreicht werden durch:

- **Generellen Kochsalzverbrauch** um 3-6 g, d.h. von heute 8-12 g/d auf **5-6 g/d** reduzieren
- **Kaliumzufuhr** von 3 g KCl auf 6 g/d erhöhen

### Folgen einer generell überhöhten Kochsalz-Aufnahme

- **Anstieg des durchschnittlichen Blutdrucks in der Bevölkerung**
- **Zunahme der Hypertonie-Inzidenz**
- **Zunahme der kardiovaskulären Erkrankungen**



### Schlussfolgerungen

Eine generelle Reduktion der Kochsalzaufnahme ist eine sinnvolle Maßnahme zur Prävention der kardiovaskulären Morbidität und Mortalität in der Gesamtbevölkerung

Die primordiale Prävention bei Kindern und Jugendlichen sollte besondere Beachtung finden um eine frühe Manifestation kardiovaskulärer und metabolischer Folgekrankheiten zu verhindern