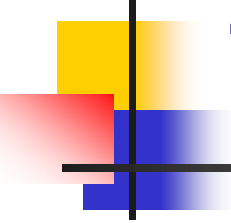


SAĞLIKLI ÇOCUK VE ADÖLESANDA TUZ KISITLANMALI MIDIR?

Dr. Alper Soylu

**Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi
Çocuk Nefroloji Bilim Dalı
İzmir**



Tuz – Hastalık İlişkisi

- **Hipertansiyon**

- **Kardiyovasküler hastalıklar**

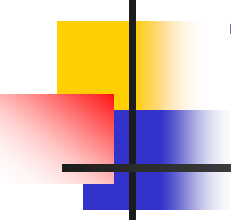
- LVH
- İleti arterlerinde kalınlık ve katılık artışı
- Direnç arterlerinde daralma
- Trombosit agregasyonunda artma

Zoccali C, 2000

- **Böbrek fonksiyon kaybı, proteinüri**

- $U_{\text{Protein}} \propto U_{\text{Na}}$
- İntraglomerüler basınç artışı ve böbrek hipertrofisini
- TGF- β ve NO arasındaki dengesizlik

Ritz E, NDT 2006



Tuz – Hipertansiyon ilişkisi

- Epidemiyolojik gözlemler

- INTERSALT

Intersalt Cooperative Research Group, BMJ 1988

- Hayvan çalışmaları

- Denton

Denton D, Nature Med 1995

- Genetik veriler

- Esansiyel HT, monogenik HT tipleri

Lifton RP, Cell 2001

Meneton P, Physiol Rev 2005

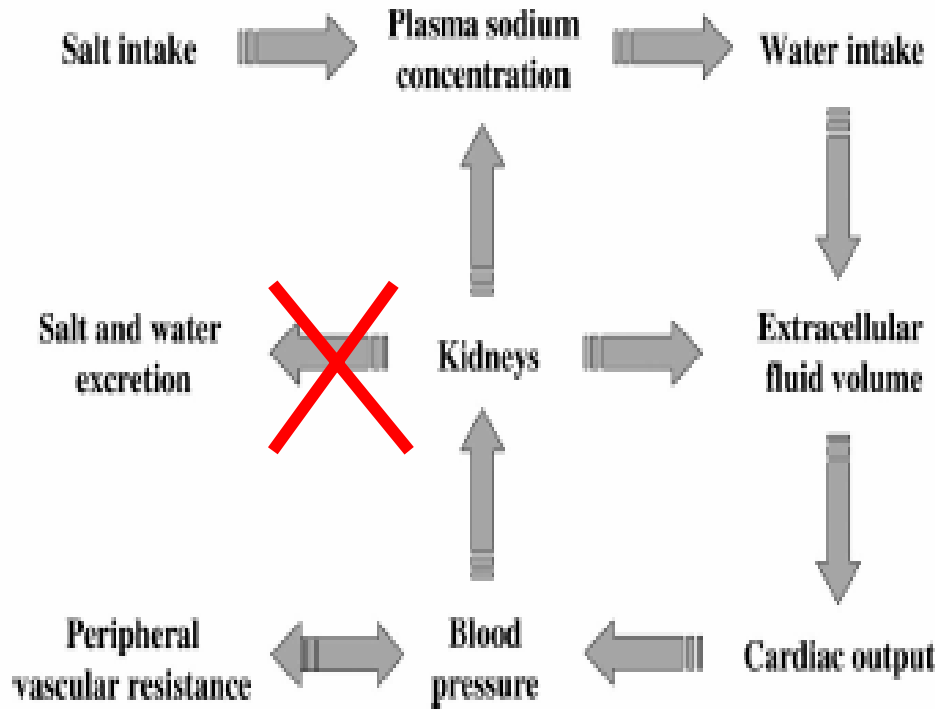
- Tuz kısıtlama çalışmaları

- DASH diyeti

Sacks FM, N Engl J Med 2001

Tuz – Hipertansiyon ilişkisi

Tuz kan basıncını nasıl yükseltir?



Yüksek tuz alımının kan basıncında artışa yol açma mekanizmaları

Kardiyak debi artışı

- Susama hissinde ve su alımında artış
- Atriyal natriüretik peptid düzeyinde paradoksik azalma (siyah ırkta)

Periferik direnç artışı

- Hücre içi kalsiyum artışı
- Plazma katekolamin düzeyinde artış
- İnsülin direncinde artış
- Endotelial nitrik oksit sentezinde azalma
 - NADPH oksidaz aktivitesinde artış
 - Süperoksit dismutaz inhibisyonu
 - Reaktif oksijen radikallerinde artış
- Atriyal natriüretik peptid düzeyinde artma
- AT1 reseptör ekspresyonunda artış
- Lokal aldosteron sentezinde artış

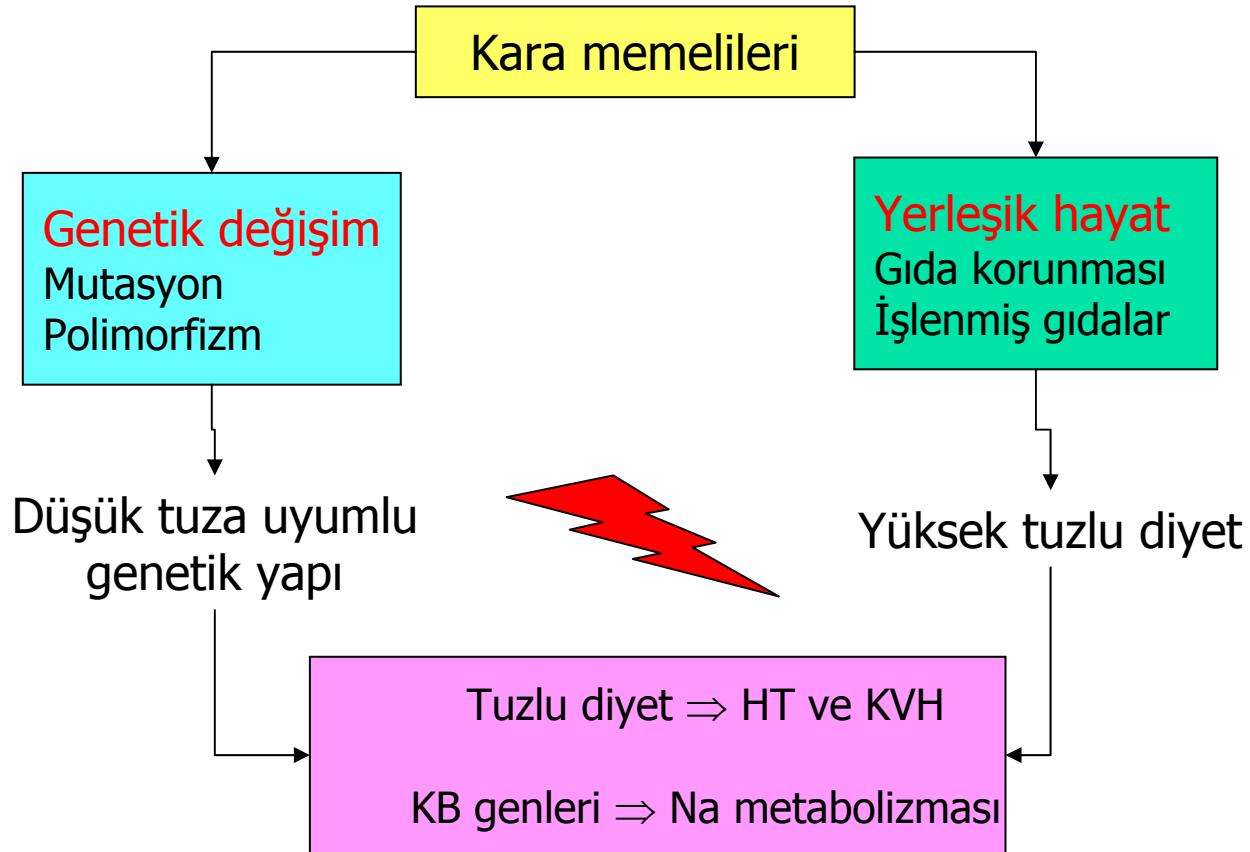
Meneton P, Physiol Rev 2005

Ritz E, NDT 2006

Altun B ve Arıcı M, Cardiology 2006

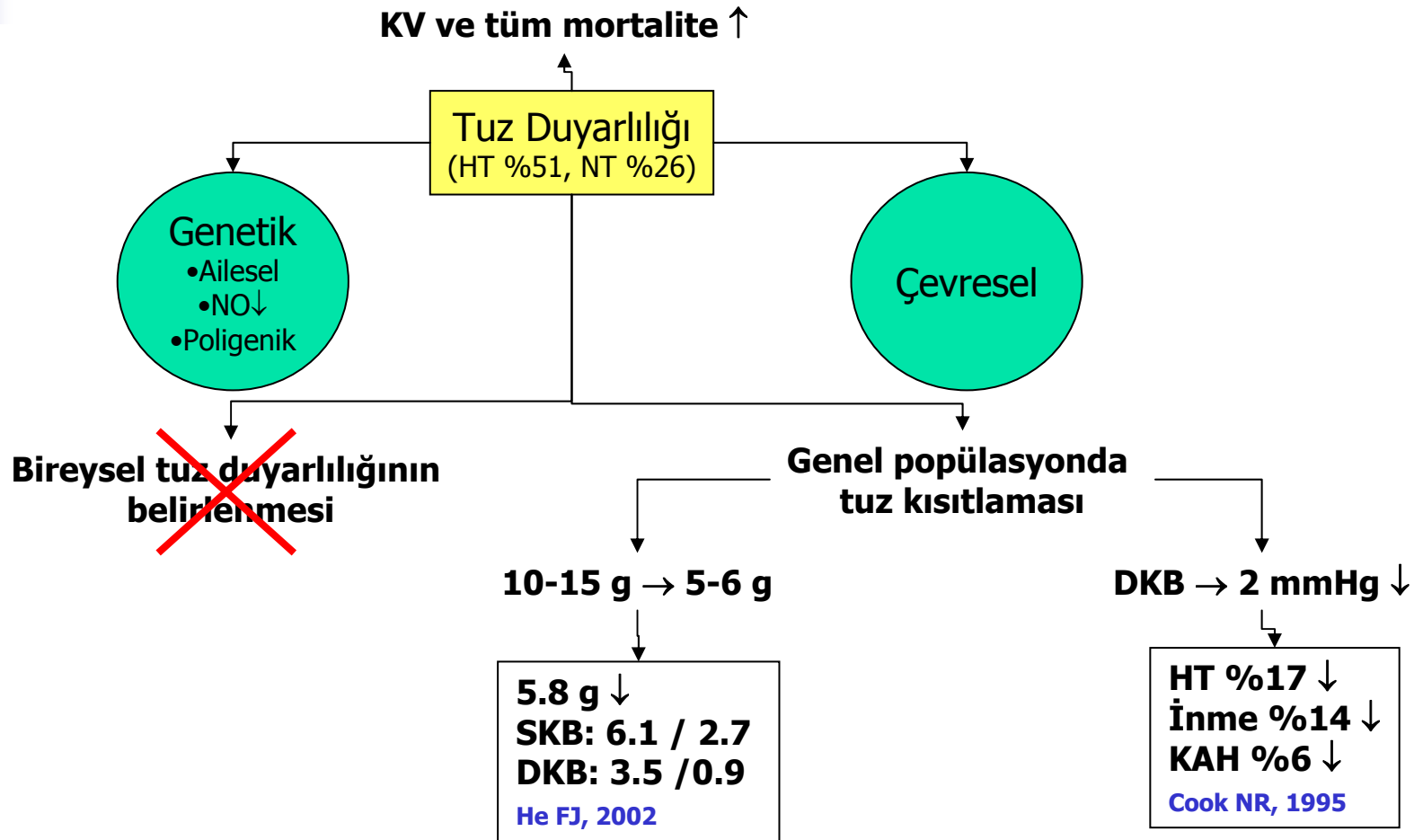
Tuz – Hipertansiyon ilişkisi

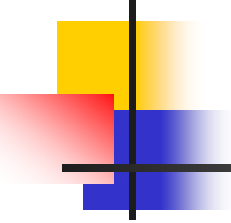
Evrimsel Gelişim



Tuz – Hipertansiyon ilişkisi

Tuz Duyarlılığı





Kan Basıncı

Çocukluktan Erişkin Hayata Geçiş

- Kan basıncı

- Çocukluktan adölesan ve erişkin yaşa doğru ve
- Vücut ağırlığı ile orantılı seyir

Lauer RM, Pediatrics 1989

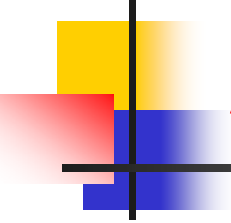
- Bogalusa Heart Study

- 5-14 yaşlarındaki KB 20-31 yaşlarındaki KB ile korele
- SKB için $r=0.36 - 0.50$, DKB için $r=0.20 - 0.42$

Bao W, Am J Hypertens 1995

- Bu nedenle

- Yaşamın erken dönemlerindeki KB erişkin HT riski için bir gösterge
- Düzeltici yaklaşımlar erken dönemde uygulanabilirse HT sıklığı ↓



Çocuklarda Kan Basıncı

Anne sütü – kan basıncı ilişkisi

- European Youth Heart Study
 - Sadece anne sütü alan vs hiç anne sütü almayan
 - SKB 9-15 yaşta 1.7 mmHg ↓
 - Erişkin: Tuz kısıtlaması (-1.3 mmHg) ve fizik aktivite (-0.7 mmHg)
 - Doz-yanıt ilişkisi:
 - Anne sütü tüketim süresi arttıkça SKB düşüşü daha belirgin
 - Yaş ile paralel artış:
 - 9 yaş (-1.4 mmHg)
 - 15 yaş (-2.4 mmHg)

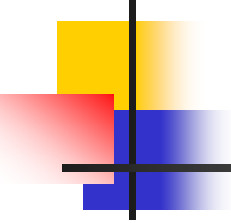
Çocuklarda Kan Basıncı

Anne sütü – kan basıncı ilişkisi

Anne sütünün kan basıncını azaltmadaki olası mekanizmaları

1. Düşük sodyum içeriği
2. Uzun incirli yağ asitlerinin varlığı
3. Düşük enerji ve protein içeriği
4. Sonraki dönemlerde de sağlıklı beslenme, gıda tercihi ve tat eşiğine etkisi

Singhal A, 2001
Forsyth JS, 2003
Martin RM, 2004



Çocuklarda Kan Basıncı

Sütten kesilme sonrası beslenme

- **Formula süt**
 - Tuz konsantrasyonu anne sütüne çok yakın
- **Katı gıdalara geçiş**
 - Tuz alımında dramatik bir artış görülmekte
 - İnek sütünün 12 ay civarında eklenmesi ile tuz alımı daha da artmakta
- **2002 Infant and Toddler Nutrition Study, ABD**
 - 12-24 aylık çocuklarda tuz alımı: ~4.1 g/gün
- **Nutritional Diet and Nutrition Survey in Young People, İngiltere**
 - 24 saatlik idrar Na atılımı (gerçek alımın %25-30 altı)
 - 4-6 yaş: Erkek 5.2 g, kız 4.6 g
 - 15-18 yaş: 8.2 g / 5.7 g

Heird WC, 2006

He FJ, 2006

Çocuklarda Kan Basıncı

Tuz kısıtlama çalışmaları

- **Meta-analiz** (1980 sonrası)
 - 8-16 yaş (med 13), 2 hf-3 yıl (med 4 hf), ortalama %42 tuz kısıtlaması
 - SKB 1.17 mmHg ↓
 - DKB 1.29 mmHg ↓
 - Sütçocukları, 8 hf-6 ay (med 20 hf), ortalama %54 tuz kısıtlaması
 - SKB 2.47 mmHg ↓

Çocuklarda Kan Basıncı

Tuz kısıtlama çalışmaları

- Çocuklarda tuz kısıtlama çalışmaları
 - Elde edilen KB düşüşü çok az
 - KB düşüşünün HT ile ilişkili hastalık riski ve yaygınlığına etkisi ?
- Bununla birlikte, bu çalışmaların sonuçları 3 nedenle önemli
 1. Çocukluktaki KB ile erişkin KB arasında güçlü bir ilişki vardır
 2. KB ile yaşamın ikinci on yılındaki erken ateroskleroz arasında ilişki var
 3. Yaşamın erken dönemindeki tuz alımının adölesan ve erişkin yaşlardaki kan basıncı üzerine bir erken programlama etkisi bulunmaktadır

Çocuklarda Kan Basıncı

Kan Basıncının Erken Çocukluk Döneminde Programlanması

■ Hayvan çalışmaları

- Hipertansiyona yatkın ratlar
 - Erken dönemde yüksek tuz
 - KB'da daha hızlı ve daha yüksek artış

■ Klinik çalışma

- 476 yenidoğana 6 ay normal vs 1/3 normal tuz

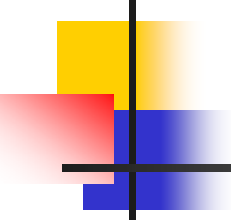
6 aylık

- **SKB 2.1 mmHg ↓**

15 yaş (n=167)

- **SKB 3.6 mmHg ↓**
- **DKB 2.2 mmHg ↓**

- Tuz: Yaşamın erken dönemlerinde KB'nı programlayıcı etki
- Düşük tuzlu diyet KB'nı hemen düşürür:
 - Etki süresi büyük çocuklarda aylarca, süt çocukluğunda ise >10 yıl
- Sütçocukluğunda tuz kısıtlaması erişkin dönemdekine göre daha etkindir



Çocuklarda Kan Basıncı

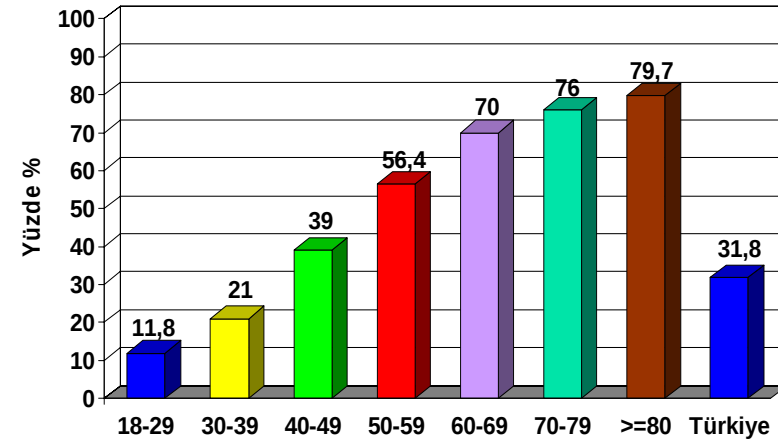
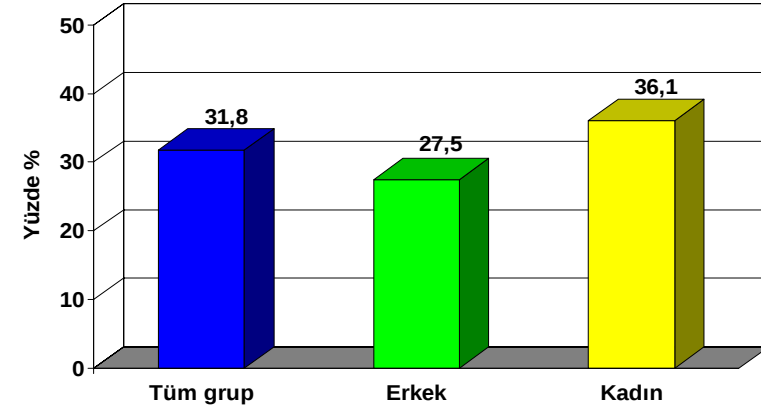
Kan Basıncının Erken Çocukluk Döneminde Programlanması

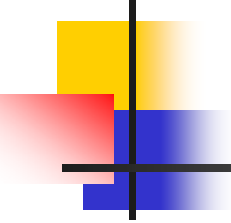
- Yenidoğan ve süt çocukluğunda diyetteki tuz içeriğinin uzun vadede kan basıncı üzerindeki etkisinin olası mekanizmaları
 - Erken çocukluktaki tuz alımının ilerideki tuz alımına belirleyici etkisi
 - Sempatik sinir sistemi ile etkileşme
 - İmmatür böbreklerin zarar görmesi
 - Renal hemodinamik değişikliklere bağlı böbreğin sodyum metabolizmasında farklılık oluşması

Hipertansiyon Gelişiminin Önlenmesi

Hipertansiyon Prevalansı

- Endüstrileşmiş ülkelerdeki erişkin popülasyonda %25-55
- Türkiye'de
 - **PatenT**
 - >18 yaş: %31,8
 - 18-29 yaş: %12
 - >60 yaş: %70-80
 - KVH mortalite
 - En sık ölüm nedeni
 - KKH mortalitesi: Avrupa'da ilk





Hipertansiyon Gelişiminin Önlenmesi

Hedef Kitle

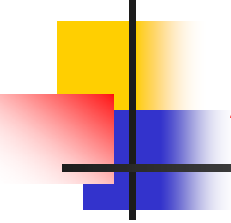
- Çoğu HT kontrol programlarında en yüksek risk taşıyan yaşlı ve birden çok risk faktörü olan bireyler
 - HT'un erişkin çağda belirlenmesi, tedavisi ve kontrolü KVH riskini normotansif insanların düzeyine düşürmemekte

Cook NR, 1995

- **Patent:**
 - HT prevalansı 1/3
 - Medikal tedavi 1/3
 - HT kontrol oranı %8

Altun B, 2005

- HT ve KVH temelleri çocuklukta atılmakta
 - HT önlemek veya yavaşlatmaya yönelik bir halk sağlığı stratejisi, önleyici girişimlerin küçük yaşlarda başlatılması olmalıdır



Hipertansiyon Gelişiminin Önlenmesi

Anne sütü ile besleme desteklenmelidir

- ABD ve İngiltere’de

- Bebeklerin %40’ı hiç anne sütü almıyor

Martin RM, 2004

- Türkiye’de

- Ortalama anne sütü verilme süresi iyi: 14.9 ay
- 1-5 aylık bebeklerin %90’ına anne sütüne ek olarak formula veya diğer besinler verilmektedir

Yiğit EK, 2004

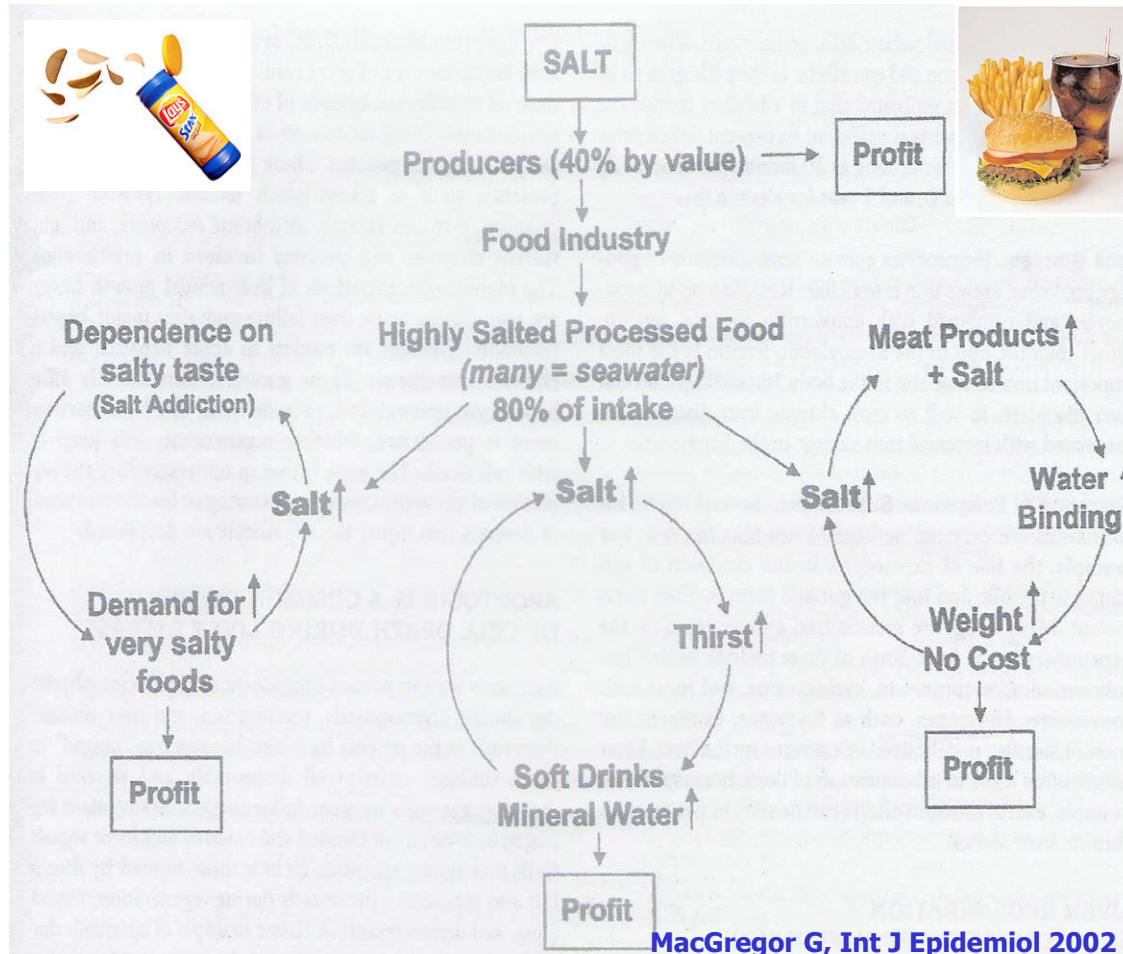
Hipertansiyon Gelişiminin Önlenmesi

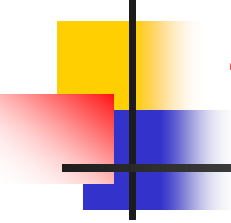
İşlenmiş gıdalar, fast food, snacks

- Gelişmiş ülkelerde tuzun %80'i:
 - Fast food
 - İşlenmiş gıda
- Bu gıdaların üzerinde tuz içeriğini gösteren etiketler olmalı
- Bu gıdalardaki tuz yavaş yavaş azaltılmalı
 - Topluma uyum için zaman tanır

Cutler JA, 2006
MacGregor G, 2002

İşlenmiş gıdalardaki tuzun ticari önemi





Hipertansiyon Gelişiminin Önlenmesi

Tuzdan fakir diyetin sakıncaları

- Kısa süreli ağır Na kısıtlaması (10-20 mmol/gün) → Katekolamin, LDL ve insülin direnci ↑
- **Tahıl/süt ürünleri azaltılarak yapılan tuz kısıtlaması → Ca, Fe, Mg ve B6 ↓**
- Düşük Na diyet → Anjiyotensin 2 ↑ → Oksidatif stres ↑ → Koroner risk ↑
Alderman MH, 1991
- **Ateroskleroza yatkın farelerde tuz kısıtlaması → Aterosklerozda hızlanma**
Ivanovski O, 2005
- Gebe sıçanlarda aşırı tuz kısıtlaması → Yenidoğanlarda glomerül sayısı ↓ + erişkin HT
Battista MC, 2002
- **Maternal malnütrisyon (düşük tuz?) → Erişkin dönemde renal hasar + mikroalbuminüri**
Painter RC, 2005

Hipertansiyon Gelişiminin Önlenmesi

Tuz ne kadar kısıtlanmalıdır?

Sodyum dengesinin iki aşırı ucundaki
oksidatif stres



Optimum bir tuz alımı gerekli



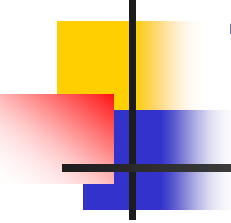
Avrupa Hipertansiyon Topluluğu
Avrupa Kardiyoloji Topluluğu
ABD Gıda Rehberleri vs.



Orta derecede azaltma
(2.4 g/gün Na veya 6 g/gün NaCl)

ABD Ulusal Bilimler Akademisi Gıda
ve Beslenme Dairesi önerileri

0-6 ay	0.12 g
7-12 ay	0.37 g
1-3 yaş	1.00 g
4-8 yaş	1.20 g
≥9 yaş	1.50 g
Erişkin	2.30 g



Tuz kısıtlamasının ek yararları

- Sol ventrikül hipertrofisinde gerileme
- Proteinüride azalma
- İdrar kalsiyum atılımında ve üriner taş riskinde azalma
- Osteoporoz azalması
- Mide kanserine karşı korunma
- İnme riskinde azalma
- Diğer antihipertansif ilaçların etkinliğinde artış
- Diüretiğe bağlı potasyum kaybında azalma