



Besin Alımının Kontrolü

Beslenme ve Diyetetik Bölümü
2017-2018 Öğretim Yılı

AÜTF Fizyoloji Anabilim Dalı

Arş.Gör.Dr. Fırat AKAT

akatfirat@gmail.com



https://twitter.com/Cld_Brnrd

Ders Planı

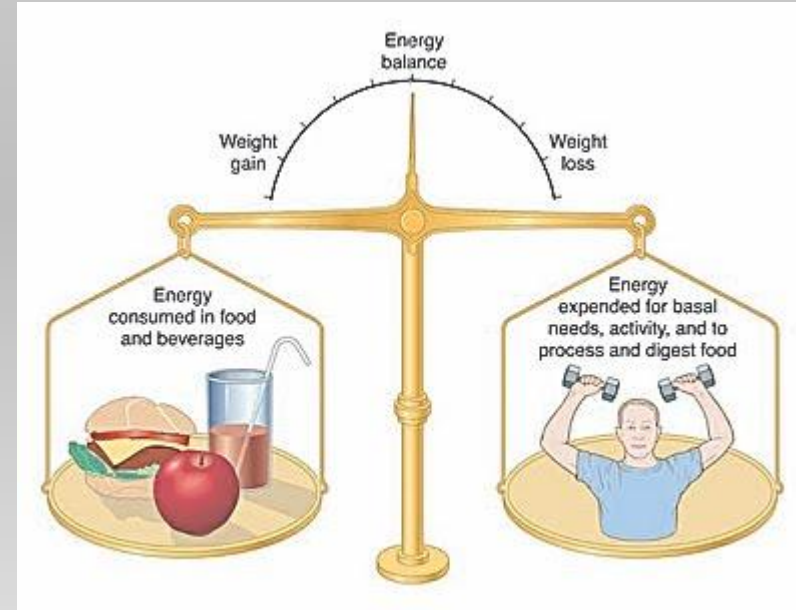
1. Temel Devreler

2. Besin Alımının Kontrolü

- Kısa Dönemli Kontrol
- Orta ve Uzun Dönemli Kontrol

GİRİŞ

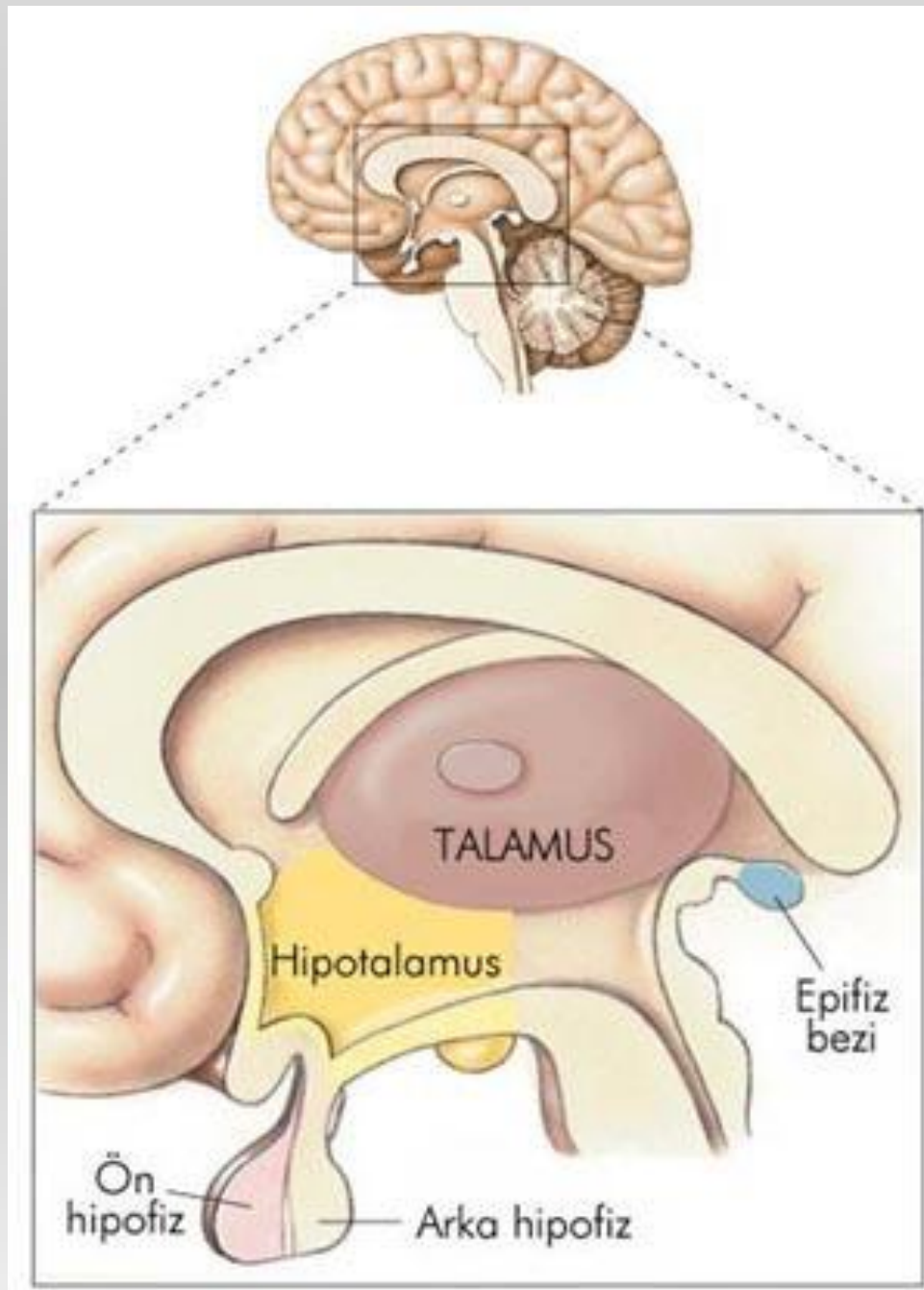
- Enerji alımı – enerji harcaması dengesi
- **Açlık:** Yemek arama davranışı, midenin ritmik kontraksiyonları ve genel huzursuzluk hali
- **İştah:** Besine duyulan istek
- **Tokluk:** Yemek arayışı başarıyla sonuçlanırsa ulaşılan doyum. “Doymuşluk” hissi



Nöronal Kontrol

1)Hipotalamus ve açlık/tokluk merkezleri

- Lateral nuclei: Beslenme merkezi (motor)
 - Bu bölgenin uyarılması hiperfajiye neden olur.
 - Tahrip edilmesi yemek arama davranışını bitirir kilo kaybı kas zayıflığı ve düşük metabolizma
- Ventromedial nuclei: “Tokluk” merkezi
 - Bu merkez beslenme merkezini inhibe eder.
 - Doygunluk hissini oluşturur.
 - Bu bölgenin uyarılması afajiye neden olur.
 - Tahrip edilmesi doyma hissini yok ediyor. Obeziteye yol açıyor (normalin 4 katına çıkıyor).
- Paraventriküler nuclei: Lezyonu aşırı yemek
- Dorsomedial nuclei: Lezyonu yemenin baskılanması
- Arcuat nucleus: Gastrointestinal ve adipoz doku kaynaklı hormonların bağlandığı yerler var.



Hipotalamus

Hipotalamusun bilgi kaynakları;

1. Gastrointestinal sistemden gelen mide dolumu ile ilgili nöronal sinyaller
2. Kandaki amino asit, yağ asidi ve glikoz gibi besinlerden kaynaklanan kimyasal sinyaller
3. Gastrointestinal sistemden gelen hormonlar
4. Adipoz dokudan gelen hormonlar
5. Serebral korteksten gelen uyarılar (besinin görülmesi, düşünülmesi, tadının alınması)

Uyaranların Sınıflandırılması

- Oreksijenik maddeler/uyaranlar:
Beslenme davranışını uyaran/arttıran maddeler/uyarılar.
- Anoreksijenik maddeler/uyaranlar:
Beslenme davranışını baskılayan/azaltan maddeler/uyarılar.

Hipotalamus Devreleri

1. Pro-opiomelanokortin (POMC) nöronları:
 - α -melanosit stimüle edici hormon (α -MSH)
 - Kokain ve amfetamin ile ilişkili hormon (CART) üretir.
 2. Oreksijenik Nöronlar:
 - Nöropeptid Y (NPY)
 - Agouti-ilişkili protein (AGRP) üretir.
- Bu iki nöron grubu arasındaki denge besin alımının kontrolünü düzenler

Hipotalamus Devreleri

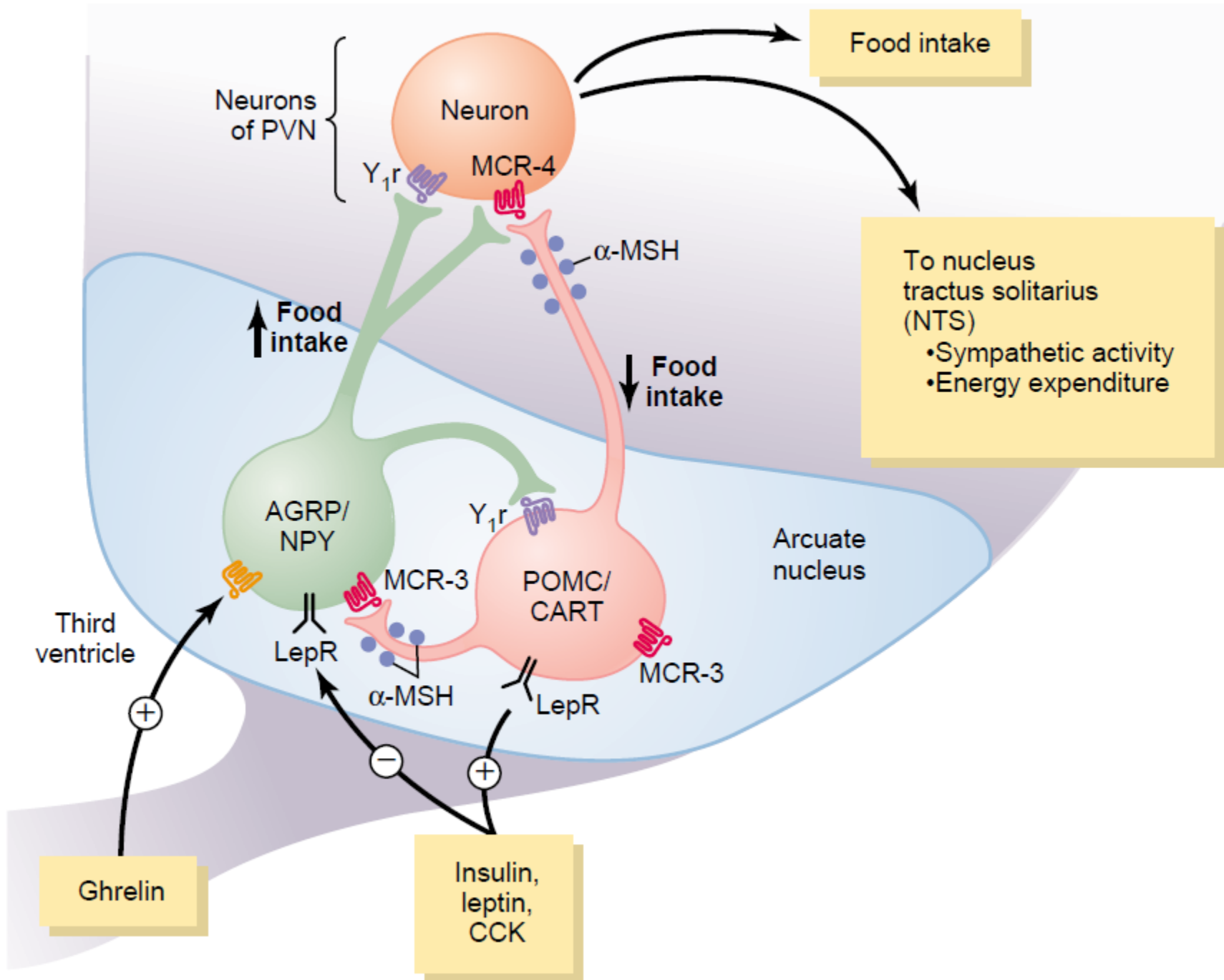
- POMC nöronları;
 - α -MSH salgılar.
 - α -MSH paraventriküler nükleusta bulunan melanokortin reseptörlerine (MCR) bağlanır.
 - MCR-3 ve MCR-4'ün aktivasyonu besin alımını azaltır enerji harcamasını arttırır (*vice versa*).
 - Enerji harcaması artışı için; paraventriküler nükleus, nükleus tractus solitarius (NTS) üzerinden sempatik sistemi uyarır.

Hipotalamus Devreleri

- POMC nöronları;
 - Melanokortin sistemi, enerji depolarının kontrolü açısından çok önemlidir. Bu yolda meydana gelen değişimler obeziteye veya anoreksiye yol açabilir.
 - MCR-4 mutasyonu en bilinen monojenik obezite nedenidir.

Hipotalamus Devreleri

- Oreksijenik nöronlar;
 - AGRP salgılar. AGRP MCR-3 ve MCR-4'ün doğal antagonistidir. α -MSH'in etkilerini azaltarak beslenme davranışını uyarır.
 - NPY salgılar. Vücudun enerji depoları düşükken salınır. İştahı uyarır. NPY salınımı aynı zamanda POMC nöronlarının da ateşleme frekansını düşürür.



Besin Alımının Kontrolü

- İkiye ayrılır:
 1. **Kısa dönemli kontrol:** Bir öğünde yetersiz veya aşırı besin alımının engellenmesi
 2. **Uzun dönemli kontrol:** Vücuttaki enerji deposunun kontrolü

Kısa Dönemli Kontrol

- İştahın sonlandırılması;
 - Besin maddelerinin emiliminden çok önce olur.
 - Vücut iştahın sonlandırmasına çeşitli geri bildirim mekanizmaları ile karar verir. Bunlar:
 1. **Gastrointestinal dolum:** Özellikle mide ve duodenumun geriminin artması vagus üzerinden beslenme merkezine inhibe edici sinyaller gönderir.
 2. **Oral reseptörler:** Özefagal fistülü olan hayvanın beslenme davranışı. Ancak gastrointestinal doluma göre baskılama gücü çok düşüktür.
 3. **GİS Hormonları**

Kısa Dönemli Kontrol

- GİS Hormonları:

1. Kolesistokinin (CCK):

- Duodenuma giren nütrientlere cevaben salınır.
- Duodenumda bulunan duysal sinirler üzerindeki reseptörlerine bağlanır. Vagus üzerinden beyne mesaj gönderir.
- Bu sinyaller doygunluğu uyarır. Beslenmenin kesilmesini sağlar.
- CCK çok kısa ömürlüdür. Bu nedenle CCK enjeksiyonu yapılması toplam alınan kaloriye ve vücut ağırlığına etki etmez.

Kısa Dönemli Kontrol

- GIS Hormonları:

2. Peptid YY (PYY):

- Terminal ileum ve proksimal kolondan salınır.
- Yemekten 1 saat sonra kandaki düzeyi maksimuma ulaşır.
- PYY pikinin büyüklüğü, yenilen yemeğin miktarı ve içeriğine göre değişir.
- PYY enjeksiyonu, sıçanlarda besin alımını 12 saate kadar azaltmış ancak insanlardaki etkisi henüz bilinmiyor.

3. Glukagon-Benzeri Peptid (GLP):

- Bağırsaktan salınır. Mekanizması belirsiz.
- Glikoz ile indüklenen (glikoz bağımlı) insülin salınımını arttırır. İnsülin hassasiyetini arttırır.
- GLP ile insülin birlikte iştah bastırıcı etki gösterirler.

Kısa Dönemli Kontrol

- GIS Hormonları

4. Ghrelin:

- Midenin oksintik hücreleri tarafından sentezlenir.
- Açlıkta kan ghrelin seviyeleri artar. Besin alımının hemen öncesinde pik yapar. Besin alımını takiben düşer.
- Hayvan çalışmalarında ghrelin uygulamasının besin alımını arttırdığı gösterilmiştir.
- Oreksijenik bir hormon olduğu düşünülmektedir.
- İnsandaki fizyolojik etkisi bilinmiyor.

Orta ve Uzun Dönemli Kontrol

- Temel gözlem:
 1. Uzun süre aç bırakılan hayvan; yemeğe ulaştığında normal bir hayvana kıyasla daha fazla yemek yer.
 2. Uzun süre zorla beslenen bir hayvan; kendi iradesiyle normal bir hayvana kıyasla daha az yemek yer.
- Temel hipotez:
 - Vücudun “beslenmişlik düzeyi/durumu” beslenme davranışını kontrol etmektedir.

Kandaki Nütrientlerin Etkisi

- Açlık ve beslenmenin düzenlenmesinde glikostatik teori:
 - Kan glikozunun düşüşü açlığı uyarır (*vice versa*).
- Aynı etkiyi kandaki aminoasitler ve lipid ürünleri (yağ asitleri ve keton cisimleri) de yapar (Aminostatik ve lipostatik teori)
- Özetle, üç bileşenden birinin azalması açlığı uyarabilir.

Kandaki Nütrientlerin Etkisi

- Bu teorileri destekleyen bulgular:
- Kan glikozu artarsa,
 1. Hipotalamusun ventromedial ve paraventriküler çekirdeklerinde (tokluk merkezi) bulunan glikoza duyarlı nöronların ateşleme frekansı artar (doygunluk hissinin oluşumu).
 2. Lateral hipotalamustaki (açlık merkezi) glikoza duyarlı nöronların ateşleme frekansı düşer.
- Amino asit ve lipid ürünlerinin de benzer etkileri olduğu gösterilmiştir.

Ortam Sıcaklığının Etkisi

- Hayvan soğuğa maruz kalırsa besin alımı artar
- Sıcağa maruz kalırsa besin alımı düşer.
- Çünkü besin alımı;
 1. Metabolik hızı arttırarak vücudu ısıtır.
 2. Yağ dokunun artışı termal izolasyon sağlar.

Adipoz Doku Kaynaklı Geri Bildirim

- Vücutun enerji deposunun kahir ekseriyeti yağ dokusundadır.
- Hipotalamus bu deponun durumu ile ilgili bilgiyi leptin hormonu aracılığı ile alır.
- Leptin hormonu adipositler tarafından sentezlenen peptit yapılı bir hormondur.
- Adipoz doku büyürse leptin salgısı artar (*vice versa*).
- Leptin, kan dolaşımına katılır. Kan beyin bariyerini geçebilir.
- Arkuat ve paraventriküler nükleusta bulunan POMC ve AGRP/NPY nöronlarını etkiler.

Adipoz Doku Kaynaklı Geri Bildirim

- Leptin reseptörlerinin uyarılması ile;
 1. NPY, AGRP gibi oreksijenik maddelerin üretimi azalır.
 2. POMC nöronları aktive olur. α -MSH salınımı artar.
 3. Kortikotropin releasing hormon salınımı artar. Bu da besin alımını azaltıcı etki yapar.
 4. Sempatik aktiviteyi arttırır. Metabolik hız artar. Enerji harcaması artar.
 5. Pankreatik β hücrelerinin insülin salgısı azalır.



Sabrınız İçin Teşekkürler...