

# PANKREAS ve GIS HORMONLARI - 2

# AMİLİN

- Pankreas beta hücrelerinde ve mide ve proksimal ince barsakta dağılmış vaziyette bulunan endokrin hücrelerde üretilen 37 aa'lı bir hormondur.
- Amilin eksojen olarak verildiğinde kemirgenlerde ve insanlarda midenin boşalmasını ve glukagon sekresyonunu bloke eder.

- Amilin fizyolojik etkilerini kalsitonin reseptörü ile etkileşerek gösterir.
- Mide-barsaktan elde edilen amilinin insan fizyolojisindeki rolü tam olarak ortaya konamamıştır.
- Ancak, amilin analogu olan pramlintid'in Tip 1 ve Tip 2 diyabetin tedavisinde insülinle birlikte kullanımı kabul edilmiştir.

# APELİN

- Orijinal olarak sığır mide ekstraktından saflaştırılmış 36 aa'lı bir peptiddir.
- Apelin ve reseptörü periferik dokularda yaygın olarak (akciğerler, kalp, meme, MSS) sentez edilir.



- Apelin, GIS'te en çok midede bulunur.
- Kardiyovasküler sistemde vazodilatatör ve inotropik etkiler gösterir.
- Apelin reseptörü invitro olarak HIV için bir koreseptör gibi fonksiyon gösterir ve apelin-ilişkili peptidler invitro olarak HIV enfeksiyonu antagonistleri gibi davranırlar.

# KALSİTONİN GENİ-İLİŞKİLİ PEPTİD (Calcitonin Gene-Related Peptide – CGRP)

- CGRP; kalsitonin, amilin ve adrenomedullin gibi hormonları da kapsayan büyük bir peptid ailesinin üyesidir.
- İnsanlarda, *CALC-A* ve *CALC-B* adlı iki farklı gen hem kalsitonini hem de CGRP'yi kodlar.
- CGRP,  $\alpha$ -CGRP ve  $\beta$ -CGRP olmak üzere C-terminalinden amidlenmiş 37 aa'lı 2 tip nöropeptid olarak sentezlenir.

- İntestinal CGRP, glukoza cevap olarak ve mide asidi sekresyonuyla salınır.
- CGRP, nitrik oksit salınımını stimüle ederek mide, splanhnik bölge ve periferik dolaşımda belirgin vazodilatasyon sağlar.
- Somatostatin salınımını stimüle ederek, gastrik asit ve pankreas ekzokrin salgılarını inhibe eder.

# KOLESİSTOKİNİN (CCK)

- CCK ilk defa safra kesesi kontraksiyonunu stimüle eden bir faktör olarak bulundu.
- CCK gen ekspresyonu, proksimal ince barsak I-hücrelerinde ve gastrik ve kolonik myenterik plexus ve submukozal plexus sinir dallarında gerçekleşir.
- Sinir dallarında eksprese olan CCK nörotransmitter gibi davranır.

- CCK geni 94 aa'lı bir prohormonu kodlar.
- Prohormon posttranslasyonel olarak dokuya spesifik şekilde işlem görür ve 83, 58, 39, 33, 22, 8 ve 5 aa'lı multipl moleküler formları sentezlenir.
- Hepsinde ortak bir C-terminali vardır.

- Temel aktif form olan CCK-8 bir oktapeptiddir ve sülfatlanmış bir tirozin bakiyesi ve C-terminalinde amidlenmiş bir fenilalanin bakiyesi bulundurur.
- CCK-33 insan plazmasındaki dolaşan baskın formudur.

- CCK, CCK-A reseptörüne yüksek afinite ile bağlanır.
- Yedi-transmembran domain'li bir GPCR (G Protein-Coupled Receptor) olan reseptörü, pankreatik asiner hücrelerde, safra kesesinde, düz kasta, gastrik mukozanın esas ve D hücrelerinde ve merkezi ve periferik sinir sisteminde bulunur.

- Midede, antral ve pilorik kontraksiyonların gücünü artırırken, proksimal gastrik motiliteyi inhibe eder. CCK aynı zamanda, yemeğin stimüle ettiği pankreatik enzim sekresyonunu ve safra kesesi kontraksiyonlarını düzenler.



# GALANİN

## Yapısı

- İnsanlarda 19 ve 30 aa uzunluğunda olan 2 molekül formu vardır.

## Reseptörü hakkında bilgi

- En az 3 farklı galanin reseptör alttipi tanımlanmıştır: GalR1, GalR2 ve GalR3. Bunlar yaygın olarak gastrik ve intestinal düz kas hücrelerinde, pankreasta ve MSS'de bulunurlar (eksprese edilirler).

## Orijin aldığı hücre ya da doku

- Galanin, merkezi ve periferik sinir sisteminde, hipofizde ve ayrıca mide-barsaklar, pankreas, tiroid ve adrenal bezlerin nöral yapılarında bulunur.

## Etkileri

- Beyinde; gıda alımını, hafızayı, kognitif faaliyetleri ve antinozisepsiyonu düzenler.

- Pankreatik ekzokrin sekresyonu ve intestinal iyon transportunu inhibe eder.
- İncelenen türe göre değişmek üzere; intestinal düz kasın kasılmasını veya gevşemesini indükler.
- Midenin boşalmasını geciktirir, kolondan geçiş süresini uzatır.
- İnsülin, PYY, gastrin, somatostatin, enteroglukagon, nörotensin ve PP'nin sekresyonunu inhibe eder.

## Salgılatıcı uyarın

- İntestinal distansiyon (gerginlik)
- İntestinal mukozanın kimyasal stimölasyonu
- Periarteriyel sinirlerin elektriksel stimölasyonu
- Sempatik sinirlerin ekstrinsik uyarımı

# GASTRİK İNHİBİTÖR POLİPEPTİD (GIP)

## Yapısı

- Glukoz-Bağımlı İnsülinotropik Polipeptid de denir. 42 aa'lı bir peptiddir.

## Orijin aldığı hücre ya da doku

- Duodenum ve proksimal jejunumdaki nöroendokrin K hücreleri.

## Etkileri

- Gastrik asit sekresyonunu ve gastrointestinal motiliteyi inhibe eder.
- İnsülin salınımını artırır, glukoz ve lipid metabolizmasını düzenler.
- Kemikte anabolik etkiler gösterir.

## Salgılatıcı uyarıcı

- Ağız yoluyla besin alınması (özellikle uzun zincirli yağ asitleri)

# GASTRİN

Yapısı: 101 aa'lı bir prekürsor olan pre-progastrin tek bir m-RNA transkripti tarafından kodlanır, daha sonra gerçekleştirilen posttranslasyonel işlemlerle biyolojik olarak aktif birden fazla moleküler formu sentezlenir (34, 17 ve 14 aa'lı).

Reseptörü hakkında bilgi: Gastrin, midede asit salgılayan (oxyntic) mukozanın enterokromafine-benzer hücrelerinde bulunan CCK-2 reseptörüne bağlanarak etkisini gösterir.

Orijin aldığı hücre ya da doku: Ağırlıklı olarak mide ve duodenumun enteroendokrin G hücreleri. Ayrıca; MSS ve PSS, hipofiz, adrenal bez, genital yol, solunum yolu, fetal pankreas.



## Etkileri:

- Mideden asit sekresyonunu indükler.
- Amidlenmiş gastrinler midenin asit salgılayan mukozası için trofik etkiye sahiptir (büyütücü, çoğaltıcı)
- Progastrin ve glisinle uzatılmış gastrin kolonda epiteliyal proliferasyonu indükler.

## Salgılatıcı uyarıcı:

- Lümen içeriği (özellikle kısmen sindirilmiş aromatik aa'lar, küçük peptidler, kalsiyum, kahve ve etanol)
- Humoral ve nöral etkiler (vagus, beta adrenerjik ve GABA nöronları ve GRP)

# GASTRİN-SERBESTLEŐTİRİCİ PEPTİD (GASTRIN-RELEASING PEPTIDE - GRP) VE İLGİLİ PEPTİDLER

## Yapısı

- Bombesin peptid ailesi, orijinal olarak kurbađa derisinden elde edilmiştir ve bombesin, gastrin-serbestleŐtirici peptid (GRP; bombesin'in memelilerdeki homologu), nöromedin B(NMB) ve nöromedin C (NMC)'yi iŐerir.
- GRP 27 aa'lı, NMB ve NMC ise 10 aa'lı peptidlerdir.
- Bu peptidlerde ortak olarak biyolojik aktivite iÇin gerekli, C-terminalinde yer alan birbirinin aynısı bir heptapeptid yapı yer alır.

## Reseptörü hakkında bilgi

- Üç adet GRP reseptör alt tipi klonlanmıştır.
- Yedi-transmembran domain'li GPCR (G Protein-Coupled Receptor) yapısındadırlar ve bombesin'e benzer peptidleri bağlarlar.
- Alt tiplerden biri GRP'yi bağlar ve ince barsaklar boyunca bulunur.

- İkincisi, NMB'yi bağlar ve özofagus ve ince barsak muskularisinde bulunur.
- Üçüncü alt tipe ise 'bombesin reseptör subtip 3' adı verilir ve tercihan GRP'yi bağlar.
- Bu alt tip, testisler ve küçük hücreli akciğer kanserinde bulunur.

## Orijin aldığı hücre ya da doku

- MSS, enterik sinir sistemi, nörotransmitter olarak görev aldığı gonadlar ve akciğerler, pankreasta dağılmış bulunan nöronlar.

## Etkileri

- Mide, ince barsak ve safra kesesinde düz kas kontraksiyonunu stimüle eder.
- CCK, gastrin, GIP, glukagon, GLP-1, GLP-2, motilin, PP, PYY ve somatostatin salınımını stimüle eder.
- G hücrelerine direkt etki ile gastrik asit sekresyonunu stimüle eder.

- Beyinde; iřtah, hafıza, termogenezis ve kardiyak fonksiyonu dűzenler.
- Pankreasın bűyűmesini stiműle eder.
- Akcięerlerde; normal ve neoplastik doku için bűyűme faktűrűdűr.

### Salgılatıcı uyarın

- Kolinergic stiműlasyon

# GHRELİN

## Yapısı

- Motilin'le ilişkili bir peptiddir. 28 aa'lı bir büyüme hormonu salgılatıcı faktördür.

## Orijin aldığı hücre ya da doku

- MSS, mide, ince barsak, kolon.



## Etkileri

- Büyüme hormonu salınımını stimüle eder.
- Gastrik kinetik aktiviteyi stimüle eder.
- İştah açıcı etki gösterir.
- Enerji üretimini stimüle eder ve hipotalamik düzenleyici çekirdeğe enerji homeostazisini kontrol etmesi için sinyal gönderir.

## Salgılatıcı uyarın

- Açlık

# GLUKAGONA-BENZER PEPTİD-1 (GLP-1)

Orijin aldığı hücre ya da doku: İleum ve kolonda bulunan enteroendokrin L hücreleri, MSS.

## Etkileri

- Ağız yoluyla gıda alınmasını takiben glukoz uzaklaştırılmasını hızlandırır. Bunu, gastrik boşalmayı inhibe ederek, insülin sekresyonunu stimüle ederek ve glukagon sekresyonunu inhibe ederek yapar.

- Gıda alımını inhibe eder.
- Pankreas adacıklarının neogenezi ve proliferasyonunu stimüle eder.
- Sahte besleme ile indüklenen gastrik asit sekresyonunu inhibe eder.

## Salgılatıcı uyarıcı

- Ağız yoluyla gıda alınması. Özellikle karbonhidratlar ve yağdan zengin gıdalar.
- Vagal uyarım. GRP ve GIP.
- Asetil kolin ve nöromedin C.
- Somatostatin sekresyonunu inhibe eder.

# GLUKAGONA-BENZER PEPTİD-2 (GLP-2)

Yapısı: 33 aa'lı bir peptiddir ve enteroendokrin hücrelerden GLP-1, oksintomodülin ve glisentin ile birlikte salgılanır. GLP-1 ve GLP-2'nin etkileri farklı reseptörler üzerinden iletilir, ancak her ikisi de dipeptidil peptidaz-4 enzimi tarafından hızla inaktive edilirler.

Orijin aldığı hücre ya da doku: İleum ve kolonda bulunan enteroendokrin L hücreleri, MSS.

## Etkileri:

- Kript hücre proliferasyonunu stimüle etmek ve apoptozisi inhibe etmek yoluyla, ince barsak ve kolon mukozasında büyümeyi (çoğalmayı) indükler.
- Merkezi olarak indüklenen antral motiliteyi ve yemekle-stimüle edilmiş gastrik asit sekresyonunu inhibe eder.
- İnce barsak epiteliyal bariyer fonksiyonunu artırır.
- İntestinal heksoz transportunu stimüle eder.
- Besin alımının kısa süreli kontrolünü inhibe eder.

## Salgılatıcı uyarıcı:

- Ağız yoluyla gıda alınması (özellikle karbonhidratlar ve yağdan zengin yemekler.
- Vagus uyarıcı, GRP ve GIP.
- Asetil kolin ve nöromedin C.
- Somatostatin sekresyonunu inhibe eder.

# MOTİLİN

Yapısı: 22 aa'lı bir peptiddir.

Reseptörü hakkında bilgi: Motilin reseptörü, büyüme hormonu reseptörüne %52 oranında benzerlik gösterir. Motilin reseptörü eritromisini de bağlar. Başlıca, düz kaslar ve enterik nöronlarda olmak üzere, GI kanalın birden fazla bölgesinde bulunurlar (eksprese edilirler).

Orijin aldığı hücre ya da doku: Beyin, bronkoepitelial hücreler ve duodenum ve proksimal jejenumda bulunan enteroendokrin M hücreleri.



## Etkileri:

- Midede faz III kontraksiyonlarını indükler.
- Gastrik ve pankreatik enzim sekresyonunu stimüle eder.
- Safra kesesi, Oddi sfinkteri ve alt özofagus sfinkterinde kontraksiyonu indükler.

## Salgılatıcı uyaran:

- Duodenal alkalinizasyon
- Yalancı besleme
- Gastrik distansiyon
- Opioid agonistleri
- Çoğu GI hormonun aksine, duodenumda gıda varlığı motilin salınımını baskılar

# NÖROPEPTİD Y (NPY)

Reseptörü hakkında bilgi: Etkilerini en az 4 reseptör alt tipi üzerinden gösterir. Y1 ve Y2 reseptörleri NPY ve PYY (Peptid YY)'ye karşı benzer afinite gösterirler. Y3 reseptörünün ise NPY'ye karşı afinitesi, PYY'den daha yüksektir.

NPY ve PYY dipeptidil peptidaz IV enzimi tarafından N-terminallerinden parçalanırlar.

Orijin aldığı hücre ya da doku: MSS, PSS ve pankreas ada hücreleri.

## Etkileri:

- Ağız yoluyla gıda alımının potent bir stimülatörü
- Glukozun stimüle ettiği insülin sekresyonunu inhibe eder.
- GI sıvı ve elektrolit sekresyonunu inhibe eder.
- Mide ve ince barsak motilitesini inhibe eder.
- Splanhnik dolaşımında belirgin vazokonstriksiyona neden olur

## Salgılatıcı uyaran:

- Ağızdan gıda alınımı
- Sempatik sinir sistemi aktivasyonu

# NÖROTENSİN (NT)

Yapısı: İlk olarak sığır hipotalamusunda tespit edilmiş 13 aa'lı bir peptiddir. Nöromedin (6 aa'lı NT'ye benzer peptid), ksenin ve ksenopsin gibi NT ile ilişkili-peptidler pronörotensin'in içinde NT ile birlikte kodlanırlar.

Reseptörü hakkında bilgi: En azından 3 farklı NT reseptörü (bağlayıcı proteini) vardır (NTS1-3).

Orijin aldığı hücre ya da doku: İnce barsak mukozasında (özellikle ileumda) bulunan N hücreleri, enterik sinir sistemi de dahil olmak üzere MSS ve PSS, kalp, adrenal bez, pankreas, solunum sistemi.

## Etkileri:

- Kolon epitelinin çoğalmasını stimüle eder.
- Postprandial gastrik asit sekresyonunu ve pankreatik ekzokrin sekresyonu inhibe eder.
- Kolonda motiliteyi stimüle ederken, mide ve ince barsak motilitesini inhibe eder.
- Jejenum ve ileumdan yağ asidi alımını hızlandırır, mast hücrelerinden histamin salınımını indükler.
- İn vitro olarak bazı pankreas ve kolon kanser hücre serileri için tropik (çoğalmayı stimüle eden)

## Salgılatıcı uyarıcı:

- Lümendeki besinler (aa ve karbonhidratlar değil, fakat özellikle lipidler)
- GRP ve Bombesin
- Somatostatin sekresyonunu inhibe eder.

# Pituiter (Hipofiz) Adenilat Siklazı-Aktive Edici Peptid (PACAP)

Orijin aldığı hücre ya da doku: Beyin, solunum yolu ve enterik sinir sistemi.

Etkileri:

- Mideden histamin salınımını stimüle eder.
- Pankreas sıvısı, protein ve bikarbonat sekresyonunu artırır.
- İnsülin ve katekolamin salınımını stimüle eder.
- Gastrik asit sekresyonunun nöral düzenlemesini yapar

Salgılatıcı uyarıcı:

- MSS'nin aktivasyonu



# PEPTİD YY (PYY)

Yapısı: NPY ve PP ile birlikte pankreatik polipeptid ailesinin bir üyesidir. Bu peptidler 36 aa'lıdırlar, yapılarında birkaç tirozin bakiyesi bulundurlar, aa içerikleri açısından önemli benzerlik gösterirler ve C-terminal uçları amidlenmiştir.

Orijin aldığı hücre ya da doku: Enteroendokrin hücreler, gelişmekte olan endokrin pankreas, olgun adacıklardaki pankreas alfa hücrelerinin alt grubu.



## Etkileri:

- Midenin asit sekresyonunu ve motilitesini inhibe eder.
- Barsak motilitesini azaltarak, barsaktan geçiş zamanını artırır.
- Pankreastan ekzokrin sekresyonu inhibe eder.
- Periferik vazokonstriksiyon ve mezenterik ve pankreatik vasküler kan akımında azalma.

## Salgılatıcı uyarıcı:

- Ağızdan besin alımını takiben: erken sekresyonu vagus tarafından ve hormonal etkilerle sağlanır; sonra, sekresyon direkt L-hücre stimülasyonu sonucunda oluşur.
- Safra asitleri ve yağ asitleri
- Kolon içine aa verilmesi

# PANKREATİK POLİPEPTİD (PP)

Reseptörü hakkında bilgi: PP etkilerini Y4 reseptörü aracılığıyla gösterir. Y4 reseptörü insanda; mide, ince barsak, kolon, pankreas, prostat, enterik sinir sistemi ve belli MSS nöronlarında bulunur.

Orijin aldığı hücre ya da doku: Pankreas başı ve uncinat çıkıntısındaki adacıkların periferindeki pankreas endokrin hücreleri.

## Etkileri:

- CCK'nın indüklediği mide asidi sekresyonunu azaltır
- Midenin boşalmasını ve üst intestinal motiliteyi azaltarak, barsaktan geçiş süresini uzatır.
- Vagus-bağımlı yolla, postprandial ekzokrin pankreas sekresyonunu inhibe eder.

## Salgılatıcı uyarın:

- Besinler, hormonlar, nörotransmitterler
- Mide distansiyonu
- İnsüline-bağlı hipoglisemi
- Direkt vagal sinir stimölasyonu
- Hiperglisemi, bombesin ve somatostatin sekresyonunu **inhibe eder.**

# SEKRETİN

Yapısı: Temel olarak beyin ve GI kanalda sentezlenen 27 aa'lı bir peptiddir.

Orijin aldığı hücre ya da doku: MSS, fetal endokrin pankreas, duodenum ve proksimal jejunumda bulunan enteroendokrin S hücreleri.

## Etkileri:

- Pankreatik ve biliyer bikarbonat ve su sekresyonunun temel hormonal stimülanı.
- Pankreatik enzim sekresyonunu düzenler
- Mideden pepsinojen salinimini stimüle eder.
- Alt özofagus sfinkterinin kasılmasını, midenin postprandiyal boşalmasını, gastrin salınımını ve mide asidi sekresyonunu inhibe eder.

## Salgılatıcı uyarıcı:

- Mide asidi, safra tuzları ve lümende bulunan gıdalar (özellikle yağ asitleri, peptidler ve etanol.
- Somatostatin sekresyonunu inhibe eder.



# SOMATOSTATİN

Yapısı: İlk olarak, hipotalamik büyüme hormonu salınımını-inhibe edici faktör olarak izole edilmiştir. Aynı zamanda ince barsak ve pankreasta da sentezlenir. Prosomatostatin'in posttranslasyonel işlemlerden geçirilmesinden sonra, 14 ve 28 aa'lı iki tip biyolojik olarak aktif formu sentezlenir. 28 aa'lı formu enteroendokrin D hücrelerinden, 14 aa'lı formu ise mide ve pankreastaki D hücrelerinden salınır.

Reseptörü hakkında bilgi: Beş adet somatostatin reseptör alt tipi tanımlanmıştır.

Orijin aldığı hücre ya da doku: MSS, pankreatik delta hücreleri ve enteroendokrin D hücreleri.

## Etkileri:

- Pankreastan insülin, glukagon ve PP'nin sekresyonunu inhibe eder.
- Gastrin, sekretin, VIP, CCK, GLP-1 ve GLP-2'nin sekresyonunu inhibe eder.
- Pankreatik ekzokrin sekresyonu inhibe eder.
- G hücreleri, enterokromafine-benzer hücreler ve parietal hücrelere parakrin olarak etki ederek mide asidi sekresyonunu inhibe eder.
- Splanhnik kan akımını, barsak motilitesini ve karbonhidrat abzorpsiyonunu azaltırken, su ve elektrolit abzorpsiyonunu artırır.

## Salgılatıcı uyarıcı:

- Lümendeki besinler
- Gastrin, CCK, Bombesin, GLP-1 ve GIP
- PACAP, VIP ve beta adrenerjik agonistler gibi nöral etkiler sekresyonunu stimüle eder.
- ACh sekresyonunu inhibe eder.

# TAKİKİNİNLER

Yapısı: Takikinler ailesi Substance P, nörokinin A ve nörokinin B'den oluşur. Hepsinde biyolojik aktivite için gerekli olan ortak bir C-terminal pentapeptid dizisi vardır.

Reseptörü hakkında bilgi: Dört farklı takikinin reseptörü vardır.

Orijin aldığı hücre ya da doku: MSS ve PSS,  
solunum yolu, deri, duyu organları ve ürogenital  
yol. GI kanalda; submüköz ve myenterik  
pleksuslardaki nöronlar, ekstrinsik duyu lifleri ve  
barsak epitelindeki enterokromaffin hücreler.

## Etkileri:

- Vazomotor ve GI düz kas kontraktilesini düzenler.
- Kemotaksis ve immün hücrelerin aktivasyonu, mukus sekresyonu, su abzorpsiyonu ve sekresyonu
- Viseral inflamasyon, hiperrefleksi ve hiperaljezide rol alır

## Salgılatıcı uyarın:

- Nöronların direkt ve/veya indirekt aktivasyonu

# Tirotropin Serbest Bırakan (Releasing) Hormon (TRH)

İlk olarak, bir hipotalamik düzenleyici peptid olarak izole edilmiştir.

Orijin aldığı hücre ya da doku: MSS ve enterik sinir sistemi, kolon, midenin G hücreleri, pankreatik beta hücreleri.



## Etkileri:

- Pentagastrince stimüle edilen mide asidi sekresyonunu baskılar.
- Kronik olarak verilmesi pankreatik hiperplaziyi indükler ve amilaz salınımını inhibe eder.
- CCK'nın indüklediği safra kesesi düz kas kontraksiyonunu zayıflatır.
- Barsak mukozasında kolesterol sentezini inhibe eder.

## Salgılatıcı uyarıcı:

- Midede, histamin ve serotonin
- Endojen opioidler sekresyonunu inhibe eder.

# VAZOAKTİF İNTESTİNAL PEPTİD (VIP)

Yapısı: 28 aa'lıdır. Üyelerinin hepsi (PACAP, PHI, PHM) enterik sinir sisteminin nörotransmitterleri ve nöromodülatörleri olan bir peptid süperaillesinin üyesidir.

Orijin aldığı hücre ya da doku: MSS ve PSS  
(enterik sinir sistemi dahil)

## Etkileri:

- Vasküler ve nonvasküler düz kaslarda gevşemeyi indükler.
- Alt özofagus sfinkteri, Oddi sfinkteri ve anal sfinkterde gevşeme sağlar
- Gevşemeyle birlikte olan barsak kontraksiyonlarını düzenler ve muhtemelen ince barsaktaki refleks vazodilatasyonda rol alır
- Mide asidi sekresyonunu inhibe eder.
- Biliyer su, bikarbonat, pankreas enzimleri ve barsaktaki klor sekresyonunu stimüle eder.

## Salgılatıcı uyarın:

- Mekanik stimölasyon
- MSS ve PSS'nin aktivasyonu.