

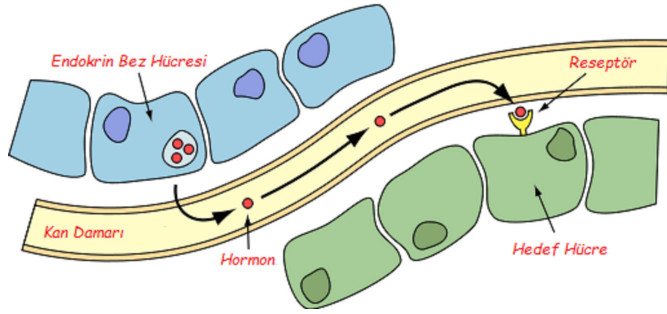
ENDOKRİN SİSTEM

Gelişmiş canlıların tüm doku ve organlarının uyumlu çalışmasında sinir sistemi ve endokrin sistem birlikte görev alır.

Endokrin sistemin temel vazifeleri;

- Metabolik aktiviteyi ve vücut sıvılarındaki kimyasalların konsantrasyonlarını ayarlayarak homeostazinin korunmasını sağlamak
- Büyüme, gelişme, cinsel olgunlaşma ve üreme ile ilgili olayların düzenlenmesi olarak sayılabilir.

Ürettiği salgıyı doğrudan kana veren bezlere endokrin bez ya da iç salgı bezi adı verilirken, bu bezlerin ürettiği salgılar da **hormon** (Yunanca uyarmak anlamında) adını alır.



Endokrin sistem, endokrin bezlerden meydana gelir.

UNUTMA !

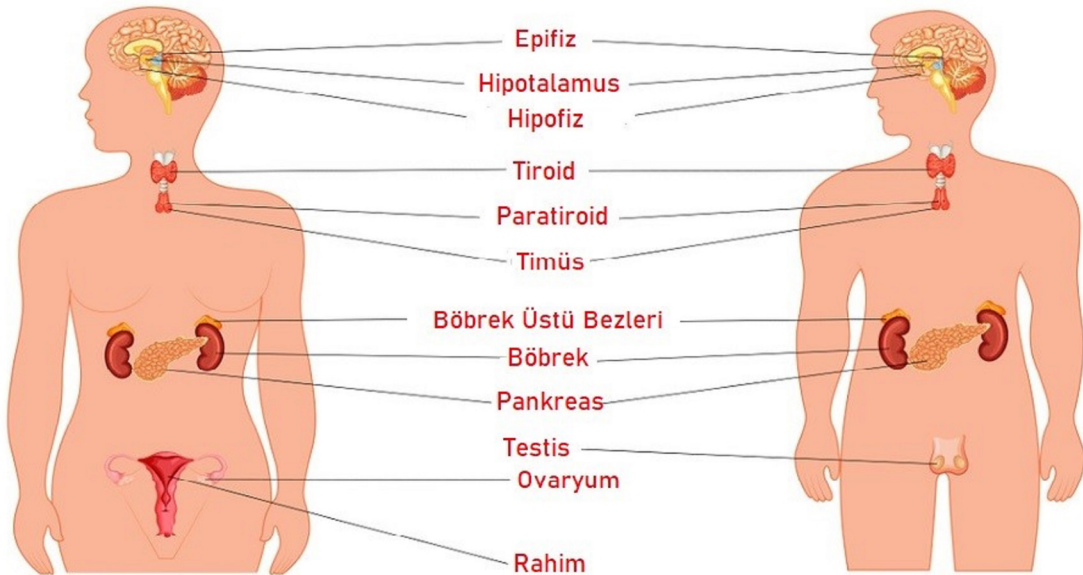
Hormon reseptörleri hedef hücrenin zarında, sitoplazmasında veya çekirdeğinde bulunabilir.

Hormonların azlığı , çokluğu, yokluğu , düzensiz salgılanması ve reseptörlerinin yokluğu sağlık problemlerine yol açar.

UNUTMA !

Endokrin ve karma özellikteki bezler hormon üretme yeteneğine sahiptir.

Hormonların salgılanması sinirsel yolla, hormonal yolla veya vücut sıvılarındaki bir kimyasalın konsantrasyonundaki değişimle uyarılabilir.



Hormonlar, kimyasal yapılarına göre temel olarak 5 başlık altında incelenebilirler.

a) Steroid Hormonlar

Büyük çoğunluğu kolesterolden türeyen eşey hormonlarıdır. Testosteron, östrojen ve progesteron ile böbrek üstü bezinin kabuk bölgesi hormonları

b) Amin türevi hormonlar

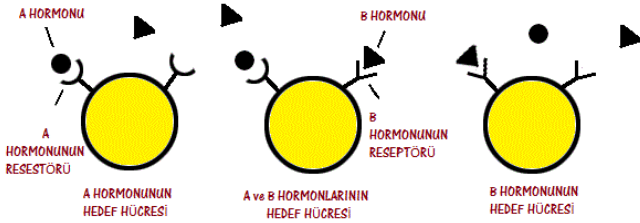
Çeşitli aminoasitlerden türevlenen hormonlardır. Örneğin adrenalin ve noradrenalin, tirozin aminoasidinden köken alır. Epifiz bezinden salınan melatonin de bu gruba dâhildir.

c) Peptid yapılı hormonlar

d) Protein yapılı hormonlar

e) Glikoprotein yapılı hormonlar

Hormonlar tarafından uyarılan yapılara da **hedef organ** adı verilir.



Bazı hormonlar bir dokuyu bazı hormonlar ise birden fazla doku ve organı etkiler. Örneğin tiroit uyarıcı hormon (TSH) sadece tiroit bezini, oksitosin hormonu ise doğum sırasında döl yatağı kaslarının kasılmasını ve meme bezlerini etkiler.

Hedef organlara kan ile ulaşan hormon, dokunun aktivitesini düzenler. Bu düzenlemenin yapılabilmesi için hormonlar mutlaka hedef doku ya da organdaki reseptörlerine bağlanmak zorundadır.

Bir hormonun herhangi bir hücredeki aktivitesi ancak o hormonun reseptörünün varlığı ve miktarı ile anlam kazanır.

UNUTMA !

Bazı hormonlar lokal bazıları ise genel etkilidir.

Hormonların reseptörleri hücrenin farklı noktalarında bulunabilir. Örneğin adrenalin ve noradrenalin hormonlarının reseptörleri **hücre zarında**, steroid hormonların reseptörleri **sitoplazmada**, tiroit hormonlarının reseptörleri ise **çekirdekte** bulunur. (Yağda çözünenlerin reseptörleri sitoplazma ya da çekirdekte yerleşiktir.)

Kandaki miktarı az olmasına rağmen (mikrogram, nanogram ya da pikogram cinsinden ifade edilecek kadar) hormonların biyolojik etkileri oldukça yüksektir.

Metabolizma, büyüme ve gelişme, su ve mineral dengesi, üreme ve davranış gibi pek çok fonksiyonun düzenlenmesinde hormonlar görev alır.

Sinir sistemi ve endokrin sistemin ortak özelliği düzenleyici görevlerini, salgıladıkları kimyasal araçlarla yapmalarıdır. Bu kimyasallar; endokrin sistemde hormonlar, sinir sisteminde nörotransmitter maddelerdir.

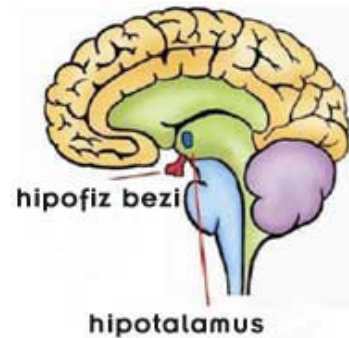
Sinir hücrelerinde nörotransmitter maddelerle birlikte ve uyarının elektriksel nitelikte olması hedef organın kısa zamanda hızlı tepki vermesini sağlar.

Hedef organın hormonlara karşı oluşturduğu tepki ise daha geç ve uzun sürelidir. Çünkü hormonların kanda belirli bir değere ulaşip etki göstermesi ya da bu değerin altına düşerek etkinin ortadan kalkması için belirli bir süreye ihtiyaç vardır.

İnsanda bulunan başlıca endokrin bezler;

- Hipofiz
- Tiroit
- Paratiroit
- Böbreküstü bezleri
- Pankreas ve
- Eşeyssel bezlerdir.

Hipofiz Bezi



Hipofiz, nohut büyüklüğünde(yaklaşık 1 gram ağırlığında), beyin tabanında, ince bir sapla hipotalamusa bağlı bir bezdir.

Bu bez, salgılarıyla bazı endokrin bezlerin çalışmalarını düzenler. Hipofizin hormon salgılamasını da hipotalamus yönetir ve denetler.

Hipotalamus tarafından üretilen salgılatıcı faktör **RF** (Releasing Factor) salgısı kan yoluyla hipofizin ön lobuna taşınır,

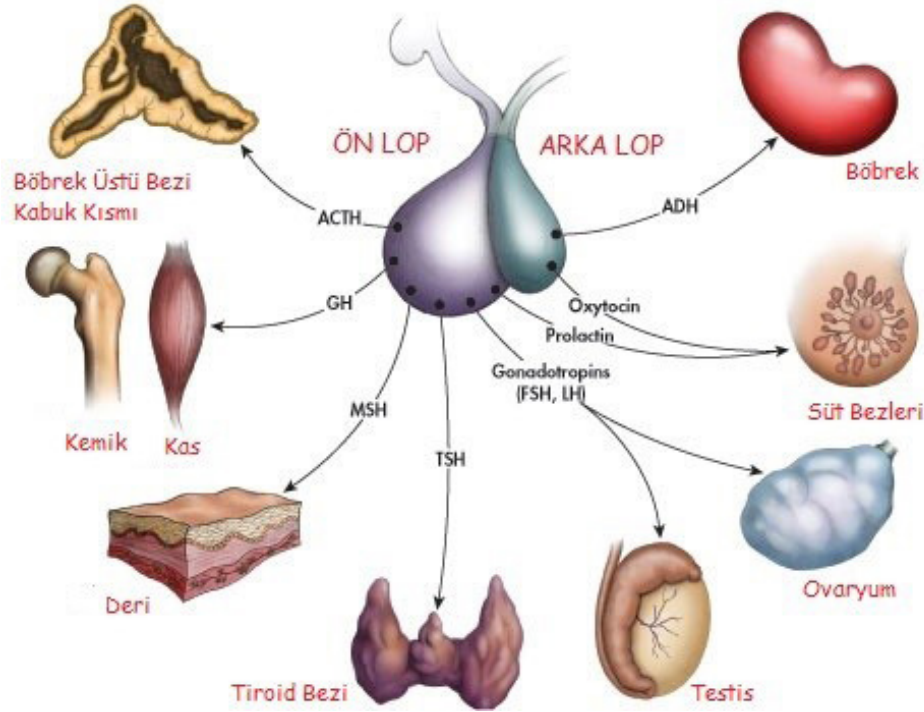
RF salgısının çeşidine göre hipofizden hormon salgılanır. Hipofizin her bir hormonu için hipotalamustan salgıyı artırıcı ve azaltıcı 2 kimyasal üretilir.

Hipofiz bezi ön lob ve arka lob olmak üzere 2 lobdan meydana gelmiştir. Bu loblardan salgılanan hormonlar ve etkileri şöyle sıralanabilir.

UNUTMA !

Hipofizin ön lob hormonları hipotalamusun RF salgıları ile denetlenir.

Hipofizin arka lobu hormon üretmez sadece hipotalamusta üretilen hormonları depolayarak gerektiğinde kan dolaşımına verir.



Hipofizin Ön Lobundan Salgılanan Hormonlar

Hipofizin gerçek endokrin bölümü ön lobudur. Bu bölgeden salgılanan tüm hormonlar polipeptid yapısındadır ve çoğunun hedef organı bir endokrin bezdir.

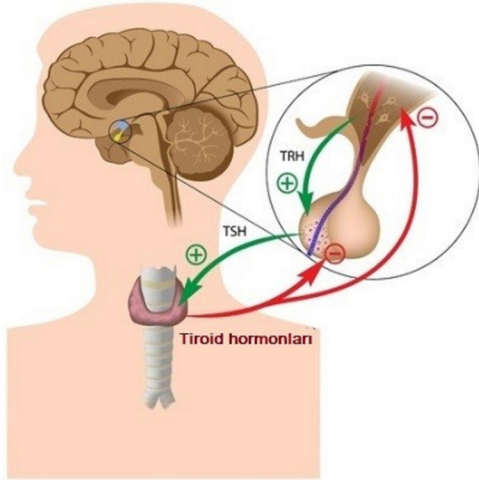
Ön lobdan salgılanan toplam hormon sayısı 7'dir.

Tiroit uyarıcı hormon (TSH)

Tiroit bezinin gelişimini ve çalışmasını düzenler. TSH miktarı fazla ise tiroit hormonlarının salgılanması da artar. TSH, hem tiroit bezindeki hücre sayısını artırır, hem de hücrelerin hormon (tiroksin) üretim hızını denetler.

UNUTMA !

TSH tiroid bezinin sadece tiroksin hormonunun salgılanmasını denetler.



Adrenokortikotropik hormon (ACTH)

Böbrek üstü bezinin kabuk kısmını uyarır ve buradan hormonların salgılanmasını sağlar.

Büyüme hormonu (STH)

Bütün vücut hücrelerini uyarır ve büyümeyi sağlar. Bu hormonun etkisiyle kaslar, kemikler büyür ve gelişir. Hücre bölünmesini ve protein sentezini hızlandırır. Yağ depolarının kullanılmasını sağlar-ken karbonhidrat depolarını korur.

Büyüme evresinde fazla salgılanması devliğe, az salgılanması cüceliğe (dwarfizm , nanizm) neden olur. Az salgılanması durumunda ortaya çıkan cücelikte epifiz plakların erken kemikleşmesi etkilidir.

Bazı durumlarda ise cüceliğin sebebi yeterli hormon olmasına rağmen hücrelerde bu hormona ait reseptörlerin bulunmamasıdır. Afrika'daki Pigme kabilesindeki durum buna örnek teşkil eder.



Gelişme çağının sonuna doğru tümör oluşumu sebebiyle büyüme hormonu miktarı azalmaz ise devlik durumu ortaya çıkar. Bu kişilerde gelişen şeker hastalığı sebebiyle genç yaşlarda ölüm gerçekleşir.



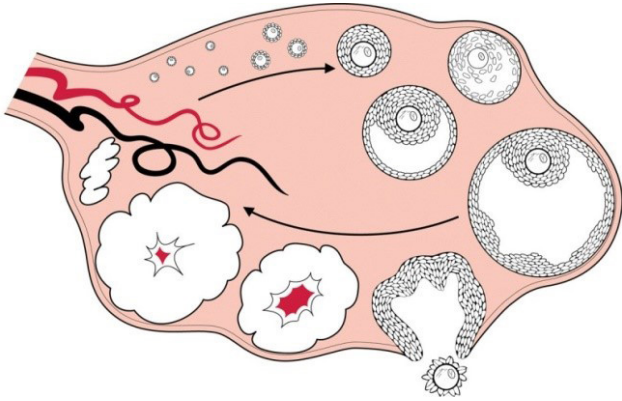
Büyüme evresinden sonra STH hormonu fazla salgılanırsa el, ayak, burun, alt çene ve kafatası kemiklerinde orantısız büyümeye neden olur. Bu rahatsızlığa **akromegali** denir.

Folikül uyarıcı hormon (FSH)

Yumurtalık ve testisleri uyarak çalışmasını düzenler. Dişi bireylerde yumurta oluşumunu (foliküllerin gelişmesi) ve östrojen üretilmesini sağlar. Erkeklerde ise hedef hücreleri testislerde bulunan Sertoli hücreleridir. Bu hücrelerden sperm üretimini düzenleyen kimyasalların salgılanmasını uyarır.

Lüteinleştirici hormon (LH)

Dişide yumurtanın serbest bırakılmasını (ovulasyon) sağlar. Yumurtanın serbest kalmasından sonra yumurtanın içinde geliştiği keseciğin sarı cisim (korpus luteum) adı verilen yapıya dönüşmesinde görevlidir.



LH sarı cisimden östrojen ve progesteron hormonu salgılanmasını da sağlar. Erkeklerde testislerden testosteron hormonu salgılanmasını uyarır. LH ve FSH birlikte gonadotropinler olarak da adlandırılır.

UNUTMA !

FSH ve LH hormonları gonad olarak adlandırılan eşeyssel bezleri uyardığından Gonadotropinler olarak da isimlendirilirler.

Prolaktin (LTH) (PRL)

Östrojenle birlikte gebelikte meme bezlerinin gelişmesini sağlar. Doğumdan sonra süt salgılanmasını uyarır. Analık davranışlarının oluşmasında da rol oynar.

Melanosit uyarıcı hormon (MSH)

Derideki melanosit hücrelerinde melanin pigmenti oluşmasını uyarır. Bu sayede deri rengi koyulaşır ve Güneş'in zararlı etkilerine karşı koruyuculuk sağlanmış olur. Bu hormonun insandaki aktivitesi kesinlik kazanmamıştır.

Hipofizin Arka Lobundan Salgılanan Hormonlar

Hipofizin arka lobu hipotalamusla doğrudan bağlantılıdır. Hipofizin bu bölgesinde esasen bir hormon üretimi yoktur. Hipotalamusta sentezlenen oksitosin ve antidiüretik hormon (ADH) aksonlar aracılığı ile hipofizin arka lobuna taşınarak depo edilir. Gerekğinde kana verilir.

Oksitosin

Dişilerde doğum sırasında salgılanır. Bu hormon döl yatağındaki düz kasları uyarır ve kasılmalarını artırarak doğumu kolaylaştırır. Oksitosin, süt bezlerinin uyarılmasını böylece memelerden boşaltılmasını sağlar.

Antidiüretik hormon (ADH) (vazopressin)

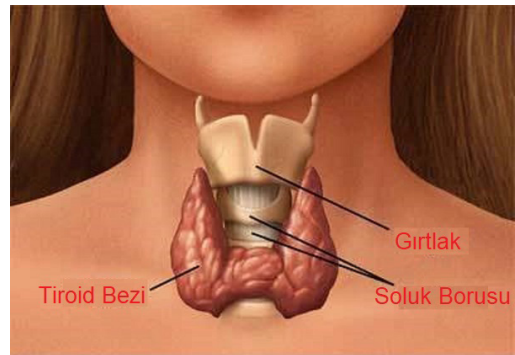
Peptid yapılı bir hormon olan vazopressin, böbreklerden suyun geri emilimini artırarak vücudun su dengesini düzenler. Kanın osmolaritesi hipotalamusta osmoreseptör vazifesi yapan sinir hücrelerince kontrol edilir.

Plazmanın osmotik basıncı arttığında bu hücreler su kaybederek büzülür ve uyarılırlar. Bu hormonun eksikliği böbreklerden su kaybına neden olur. Bu durumda sıvı kaybı artacağından susuzluk hissi uyarır. Şekersiz şeker hastalığı adı verilen durum gelişir.

Alkol, çay, kahve, kola gibi içecekler bu hormonun salınımını inhibe eder.

Tiroid Bezi

Gırtlakın hemen altında, soluk borusunun sağında ve solunda yer alan iki parçalı bir bezdir. Hem salgılama hem de depolama vazifesi yapar. Bezde depolanan hormon miktarı yaklaşık 3 aylık hormon ihtiyacını karşılar.



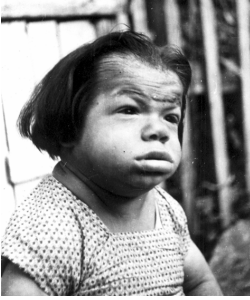
Tiroid bezinden tiroksin ve kalsitonin hormonları salgılanır.

Tiroksin

Yapısında iyot içeren amin grubu bir hormondur.

Vücudun enerji üretimi ile ilgili metabolizmasının düzenlenmesini sağlar. Gelişme döneminde tiroksin hormonu az salgılanırsa cücelik ve zekâ geriliğine neden olan **kretinizm (ahmaklık)** hastalığı oluşur. Zekâ geriliğinin sebebi tiroksinin sinir hücrelerinin dallanmasında görev yapmasındandır.

Bu hastalıkta kemik gelişimi yavaşlarken yumuşak dokular büyüdüğü için şişman bir görünüm ortaya çıkar. Dil aşırı büyüdüğü için nefes almada sıkıntı yaşanır.



Yetişkinlerde tiroksin hormonu eksikliğinde ise (hipotiroidizm) **basit guatr** denilen hastalık ortaya çıkar. Tiroksinin iyotlu bir hormon olmasından dolayı besinlerle yeterli miktarda iyot alınmazsa (yıllık ihtiyaç 50 mg) tiroksin salgısı azalır.

Bunun sonucunda hipofiz bezi uyarılır ve TSH salgısı artar. Artan TSH, tiroit bezini uyarır. Bunun sonucunda tiroit bezi büyür, boğazda büyük bir şişkinlik oluşmasına neden olur. Bez normalin 10 - 20 katına kadar büyür.



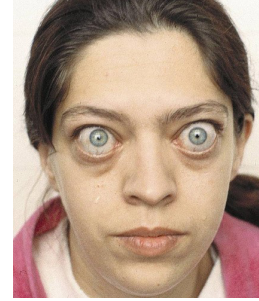
Bu rahatsızlıkta; metabolizma yavaşlar, şişmanlık oluşur, uyuşukluk görülür, deri kurur, vücut sıcaklığı düşer, kaslarda zayıflama, zihinsel faaliyetlerde yavaşlama, saç uzamasının yavaşlaması ve derinin pullanması gibi durumlar görülür.

İleri aşamada vücutta şişlikler oluşur ve **miksödem** görünüşü denilen tablo ortaya çıkar. Miksodema durumunda deri kuru katı bir görünüm alır.



Bazı yörelerde ise besinlerin tiroid etkinliğini inhibe edici özellikleri sebebiyle guatr oluşumu gözlenebilir. Örneğin Karadeniz bölgesinde kara lahana tüketimi neticesinde ortaya çıkan guatr bu tiptir.

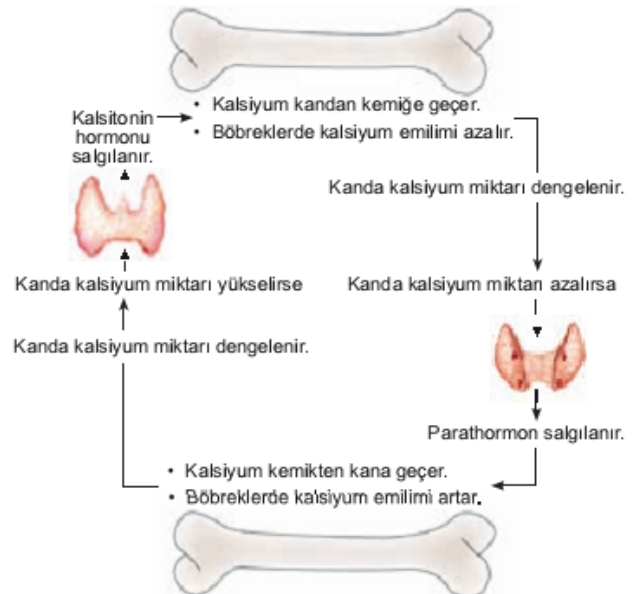
Tiroksin hormonu fazla salgılandığında ise eksoftalmik guatr (iç guatr) adı verilen bir rahatsızlık ortaya çıkar. Bu rahatsızlıkta ise metabolizma hızı artar, kan basıncı yükselir, göz küreleri dışarı fırlar, terleme, kilo kaybı, sinirlilik ve sık nefes alma görülür. Hipertroidizmin en sık görüleni **Graves hastalığı**dır. Bu hastalıkta gözlerin arkasında sıvı birikmesiyle gözler öne doğru çıkar.



Kalsitonin

Paratiroid bezinin parathormonu ile birlikte kalsitonin (D vitamini yardımıyla) vücudun kalsiyum ve fosfor miktarının düzenlenmesinde rol oynar.

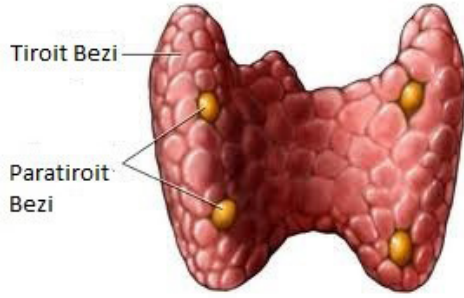
Kanda kalsiyum miktarı arttığı zaman tiroit bezinden kalsitonin hormonu salgılanır ve bu hormonun etkisiyle kandan kemiklere kalsiyum geçişi sağlanır. Ayrıca bu hormon böbreklerden kalsiyumun geri emilimini azaltır. Böylece kandaki kalsiyum düzeyi düşer.



Kanın kalsiyum seviyesinin ayarlanmasında esas etkinlik gösteren hormon, paratiroid tarafından salgılanan parathormondur.

Paratiroid Bezi

Tiroit bezinin arka yüzeyinde bulunan oval şekilde ve mercimek büyüklüğünde dört bezdir.



Paratiroid bezinden parathormon salgılanır.

Parathormon (paratirin)

Bu hormon kanda kalsiyum miktarı azaldığında salgılanır. Kemiklerden kana kalsiyum geçişini sağlar(osteoklastları uyarak) . Böbreklerden ve bağırsaklardan kalsiyum emilimini artırır.

Böylece kandaki kalsiyum düzeyi yükseltilir. Az salgılanırsa kanda kalsiyum oranı azalır ve tetani adı verilen hastalık oluşur. Bu durumda kaslarda ağrılı kramplar meydana gelir.

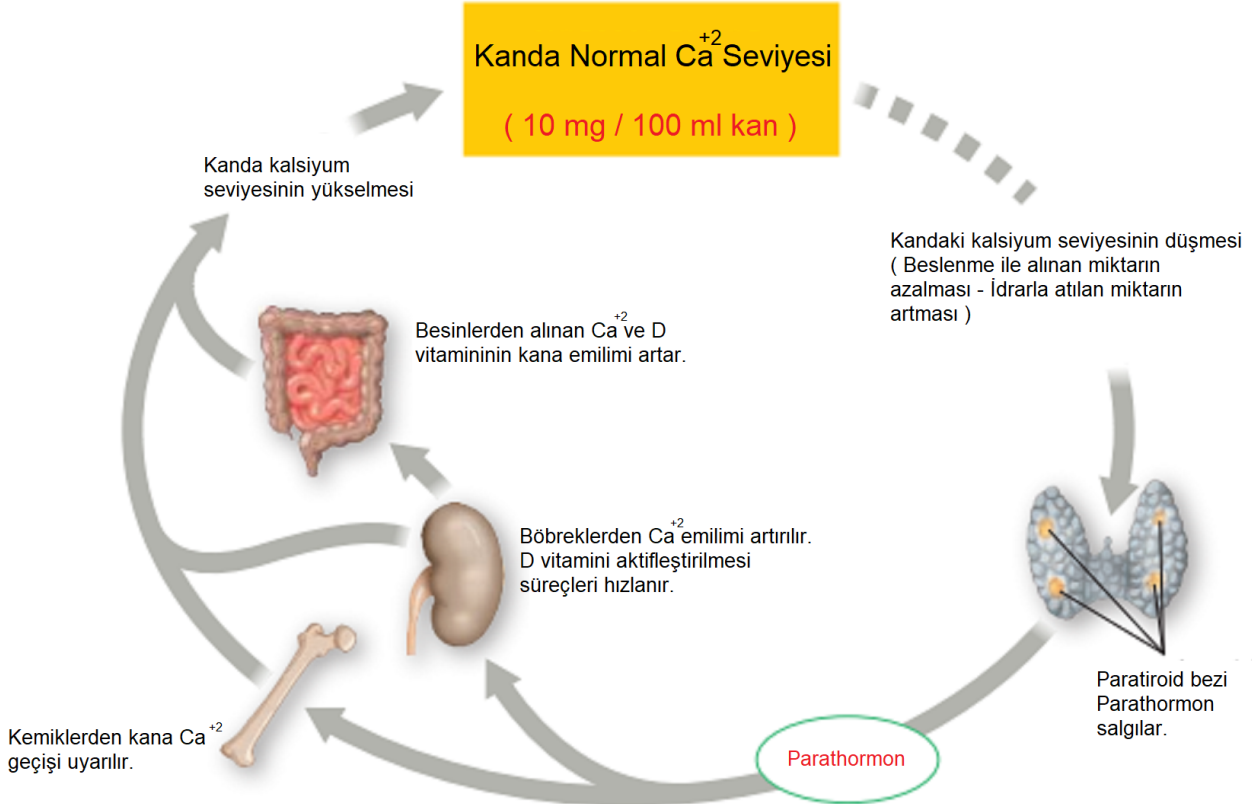
Çok salgılandığında ise kemikler zayıflar, böbrek taşları oluşur. Kanda kalsiyum miktarının belirli bir düzeyde tutulması zıt yönde çalışan kalsitonin ve parathormon ile gerçekleşir.

Parathormon, öncül formda alınan D vitaminin karaciğer ve böbreklerde aktif hale dönüşmesini de sağlar. Bu şekilde kalsiyum emilimi artırılmaktadır.

UNUTMA !

Paratiroid bezinin parathormon salgısı kandaki kalsiyum seviyesinin normalin altına düşmesi ile uyarılır.

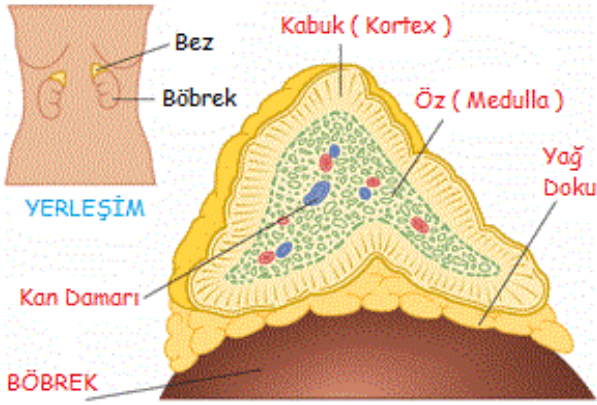
Hipofiz denetimli değildir.



Böbrek Üstü Bezleri

Her bir böbreğin üst kısmında bulunan 3,5 - 5 gram ağırlığındaki böbrek üstü bezleri adrenal bezler olarak da adlandırılır. Bezlerin böbreklerle doğrudan ilişkisi yoktur, böbreklerden bağımsız olarak çalışır.

Bu bezler iki kısımdan meydana gelmiştir. Dışta kabuk (korteks) bölgesi, içte öz (medulla) bölgesi bulunur. Kanlanmaları son derece boldur.



BÖBREK ÜSTÜ BEZİNİN ANATOMİK YAPISI

Böbrek üstü bezlerinin öz kısmı hormonları vücudun kısa süreli stres durumuna cevap vermesini sağlarken kabuk kısmından salgılanan hormonlar uzun süreli stres durumlarına cevap oluşturur.

Kabuk Bölgesinden Salgılanan Hormonlar

Kabuk bölgesi hormonları steroid yapılı olup glukokortikoidler, mineralokortikoidler ve gonadokortikoidler olmak üzere 3 ana başlık altında toplanırlar.

Kortizol

Glukokortikoidlerin en önemlisidir. Karbonhidrat, protein ve yağ metabolizmasında etkilidir.

Protein ve yağların glikoza dönüşmesini sağlayarak kandaki şeker oranını yükseltir. Protein ve yağ katabolizmasını artırırken, sentezini azaltır. Vücuttaki glikoz kullanımını azaltarak glikoz kaynaklarını korur.

Kortizol normalden fazla salgılanırsa, protein yıkımının yoğun olmasından dolayı kaslar aşırı şekilde zayıflar. Bağışıklık sistemi baskılanır. Bu özelliği sayesinde doku ve organ nakillerinden sonra kullanılabilir.

Aldosteron

Mineralokortikoidlerdendir. Böbreklerde sodyum ve klorun emilimini artırırken potasyum ve hidrojenin geri emilimini azaltır. Böylece kanda, hücre içi ve hücre dışı sıvılarda iyon dengesini düzenlenir.



Az salgılanmasında kan basıncı düşer, halsizlik ve iştahsızlık artar, enfeksiyonlara karşı direnç azalır, deri bronz rengini alır. Bu duruma **Addison (Tunç) hastalığı** denir. Bu durumda 4 - 14 gün arasında ölüm gerçekleşir.

Eşey hormonları (Gonadokortikoidler)

Böbrek üstü bezlerinin kabuk bölgesinden az miktarda eşey hormonları salgılanır. Bunlar testosteron, östrojen ve progesterondur.

Öz Bölgesinden Salgılanan Hormonlar

Öz bölgesinin hormon salgılaması, sempatik sinir sistemi tarafından denetlenir.

Adrenalin (Epinefrin)

Öz bölgesinden salgılanan adrenalin buradan salgılanan toplam hormon miktarının % 80 'ini oluşturur. Heyecan, korku, sinirlenme, soğukta kalma gibi yaşamı tehdit eden durumlarda kandaki miktarı artar.

Adrenalin, kalp atışını hızlandırır, kan basıncını yükseltir. Glikojenin glikoza dönüşümünü hızlandırarak kandaki glikoz miktarını artırır.

Yağ hücrelerinden yağ asidi salınımını artırır. Göz bebeklerinin büyümesine ve tüylerin diken diken olmasına neden olur.

Bazı damarların daralmasını bazılarının da genişlemesini sağlayarak kanı kalp, beyin gibi organlara ve iskelet kaslarına yönlendirir. Bunu beyin ve kaslara giden damarları genişletip diğer damarları daraltarak yapar.

Bu etkisi antihistaminik olduğundan alerji durumlarında tedavi amaçlı kullanılabilir. Korktuğumuzda rengimizin sararması deriye giden kanın azalmasından kaynaklanır. Bronşları genişletme özelliği sayesinde astıma müdahalede kullanılabilir.



Noradrenalin (Norepinefrin)

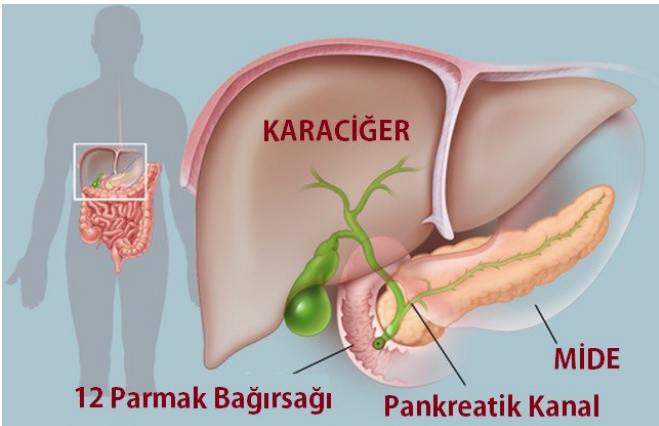
Öz bölgesi hormonlarının % 20 'lik kısmını oluşturur. Görevleri adrenaline benzer olmakla beraber, noradrenalin öncelikli olarak kılcal damar daralmasına kan basıncının artmasına neden olur. Karaciğer ve çizgili kaslarda glikojen yıkımını, karaciğer hücrelerinden glikoz salınmasını uyarır.

UNUTMA !

Adrenalin ve noradrenalin birbirine zıt etkili (antagönist) çalışan hormonlar değildir.

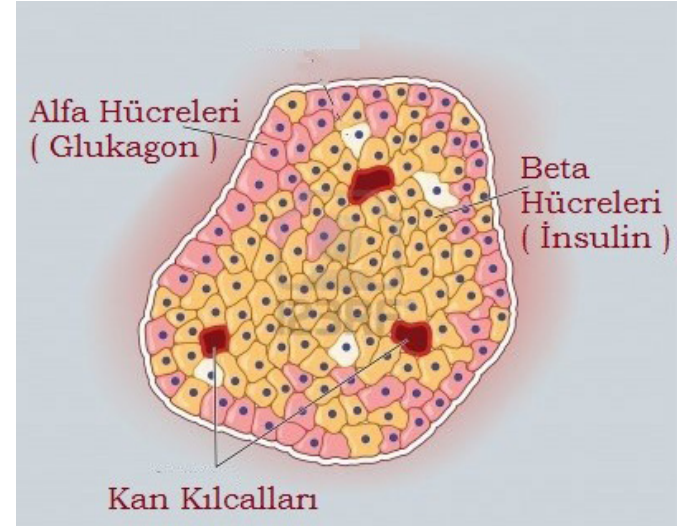
Pankreas

Midenin alt ve arka tarafında bulunan yaprak şeklinde bir bezdir. Pankreas hem dış salgı bezi hem de iç salgı bezi olarak görev yaptığı için karma bez olarak nitelendirilir.



Pankreas, dış salgı bezi olarak sindirim kanalına sindirim enzimleri salgılayan, iç salgı bezi (endokrin bez) olarak da hormon üretir.

Pankreasta hormon üretimini yapan kümeler dış salgı yapan hücrelerin aralarına yerleşmiş olarak bulunur. Bu hücre kümelerine **Langerhans Adacıkları** (toplam hücrelerin % 1 veya 2'si kadar) denir.



Bu adacıklarda alfa ve beta hücreleri olmak üzere iki tip hücre bulunur. Alfa hücreleri glukagon, beta hücreleri ise insülin hormonu salgılar.

İnsülin ve glukagon, kandaki glikoz düzeyini ayarlayan, etkileri birbirine zıt (antagonist etkili) hormonlardır.

Metabolik denge için kandaki glikoz düzeyi, insanda ortalama 90 - 110 mg / 100 ml olması gerekir. Kandaki glikoz seviyesi bu değerlerin üzerine çıktığında pankreas, kana insülin hormonu salgılar.

İnsülin, glikozun beyin hariç tüm vücut hücrelerine geçişini uyarır. Beyin hücreleri kandaki glikozu alma konusunda insülinde bağımsızdır.

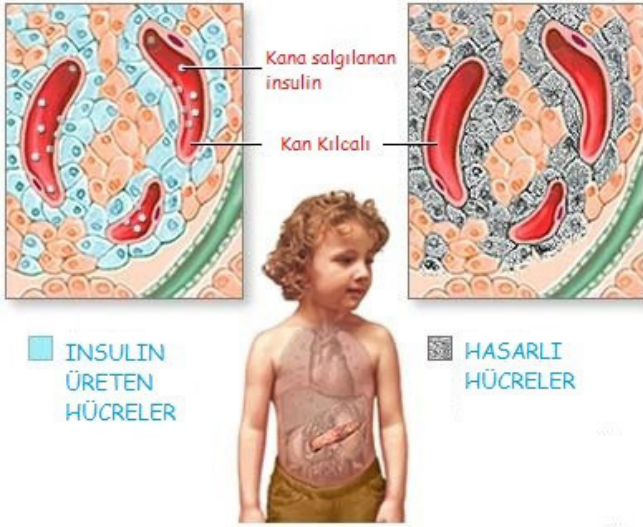
İnsülin glikozun fazlasının karaciğer ve kaslarda glikojen şeklinde depo edilmesini sağlar. Glikojenin yıkımını, yağ asidi ve aminoasitlerden glikoz yapımını azaltır. Böylece kandaki glikoz seviyesi düşürülür ve denge sağlanır.

İnsülin ayrıca protein sentezi ve yağ depolanmasını da sağlar. İnsülin hormonunun az salgılanması hâlinde kanda glikoz miktarı artar ve şeker hastalığı (diyabet) ortaya çıkar.

Şeker hastalığının insüline bağımlı (Tip I) ve insülin bağımlı olmayan (Tip II) olmak üzere iki farklı tipi mevcuttur.

Tip I diabette, bağışıklık sistemi hücrelerinin hormon üretimi yapan hücrelere saldırması sonucu insülin üretiminde yetersizlik görülür.

Bu tip diabet, daha çok çocukluk yaşlarında ortaya çıkar ve bireyin yaşamını devam ettirebilmesi günlük olarak insülin enjeksiyonuna bağlıdır.



Tip II diabet ise 40'lı yaşlardan itibaren gözlenen ve hücrelerdeki insülin reseptörlerinin anormalliğinden kaynaklanan hastalıktır.

Şeker hastalarının % 90'lık kısmı tip II diabete sahiptir. Kalıtım ve aşırı şişmanlık tip II diabetin sebeplerindendir.

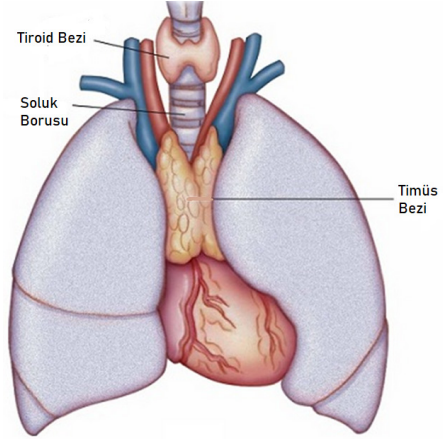
Glukagon hormonu kanda glikoz seviyesi düştüğünde, glikojenin glikoza yıkılmasında ve glikozun karaciğer hücrelerinden kana geçmesinde etkili olur. Böylece kan şekerini yükselterek dengeyi sağlar.

UNUTMA !

Tip I diabet otoimmün bir hastalıktır.

Timüs Bezi

Göğüs boşluğunun ön üst kısmında göğüs kemiğinin arkasında yerleşmiş pembe gri renkte bezdir. Bezin boyutları yaşla birlikte değişkenlik gösterir. Yeni doğanda bağışıklık sisteminin en önemli organıdır fakat yaş ilerledikçe küçülür.

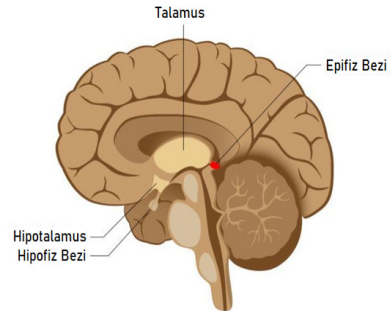


Kemik iliğinde gelişen T lenfositleri Timüs bezine göç ederek burada bölünerek çoğalmanın yanında farklı antijenlere karşı cevap oluşturacak şekilde çeşitlendirilirler.

Timüs bezi T lenfositlerinin vücudun kendi dokularında bulunan protein ve diğer antijenlere karşı cevap vermemesi bakımından teste tabii tutulurlar. Vücudun antijenlerine bağışıklık tepkisi oluşturan lenfositler burada fagosite edilerek dolaşıma sunulmaz.

Epifiz Bezi (Pineal Bez)

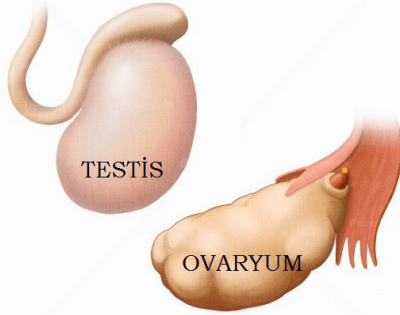
Epitalamusun bir parçasıdır. Çam kozalağına benzediği için pineal bez olarak ta adlandırılır. Salgılama faaliyeti retina üzerine düşen ışık miktarı ile ayarlanır.



Epifizden salınan melatonin hormonunun biyolojik saat üzerinde etkili olduğu, insanda eşeyssel olgunlaşmayı ve uykuyu uyardığı, enfeksiyonlara karşı koruyucu (bağışıklığı güçlendirici) etkisi olduğu bilinmektedir.

Eşeyssel Bezlerden Salgılanan Hormonlar

Üreme sistemi hormonlarını, dişilerde ovaryumlar erkeklerde ise testisler üretmektedir. Bu hormonların salgılanması hipofizin hormonları ile (FSH ve LH) denetlenir.



Dişilerde ovaryumlardan salgılanan östrojen ve progesteron hormonları menstrual döngüyü düzenler.

Östrojen, hipofizden salgılanan FSH hormonunun etkisiyle yumurtanın geliştiği keseciklerden ve LH etkisiyle de foliküllerin ileride oluşturacağı sarı cisimden (corpus luteum) salgılanır. Gebelik durumlarında plasenta da önemli östrojen kaynağıdır.

Bu hormon, dişilerde mitoz bölünmeyi hızlandırarak döl yatağı duvarlarının kalınlaşmasını sağlar. Ses tonunun ve vücut yapısının dişi özelliklerini göstermesi gibi sekonder eşeyssel karakterlerin ortaya çıkmasını sağlar.

Dişiye has özelliklerin ortaya çıkmasında östrojenin deri altı dokusunda yağ birikimini artırması da etkilidir.

Temel görevi, embriyonun tutunması için döl yatağının hazırlanmasını sağlamak olan progesteron hormonu ise yumurtanın atılmasıyla foliküllerden oluşan sarı cisimden ve gebelik döneminde de plasentadan salgılanır.

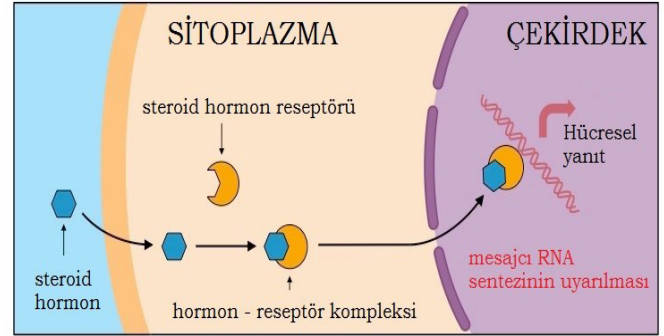
Gebelik süresince döl yatağında kas kasılmasını inhibe ederek ve döl yatağı iç duvarının atılmasını önleyerek gebeliğin devamını sağlar.

Hipofizden salgılanan LH hormonu etkisiyle testislerdeki Leydig hücrelerinden testosteron hormonu salgılanır.

Testosteron hormonu, spermlerin olgunlaşmasında eşeyssel organların gelişmesi ve işlevlerinin sürdürülmesinde görevlidir. Ayrıca erkeklere ait sakal ve bıyık çıkması, sesin kalınlaşması, kemik ve kasların erkeklere özgü biçimde gelişmesi gibi ikincil eşeyssel özelliklerin oluşmasını sağlar.

Hormonların Çalışma Mekanizması

Hedef dokunun hormonu tanıması dokuyu oluşturan hücrelerin dış yüzeyinde ya da içinde bu hormonun bağlandığı özel reseptör proteinler aracılığıyla gerçekleşir.



Her hormonun bağlandığı reseptör ile yüzey uygunluğu vardır. Bu durumu anahtar-kilit uyumuna da benzetilebilir. Hormonların kan yoluyla bütün vücudu dolaştığı hâlde yalnız belli hücrelerde etki meydana getirmesinin nedeni budur.

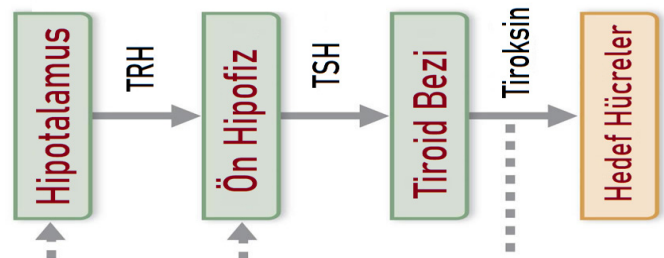
Hormon Salgısının Düzenlenmesi

Endokrin bezlerin hormon salması temelde 3 farklı etki ile ortaya çıkabilir.

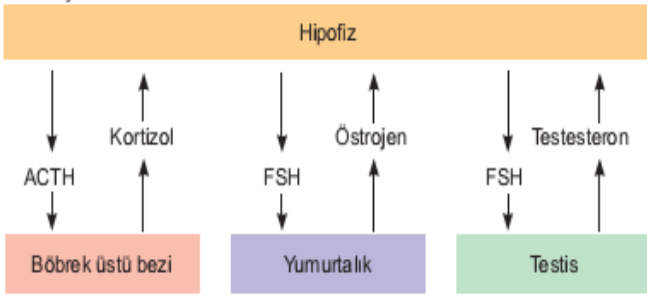
- Sinirsel uyarım
- Hormonal uyarım
- Vücut sıvılarındaki özel maddelerin konsantrasyonundaki değişim

Endokrin bezlerin karşılıklı etkileşimi ile kanda hormon dengesinin sağlanmasına geri bildirim ya da diğer adıyla feed back denir. Bu olay pozitif ya da negatif geri besleme şeklinde gerçekleşebilir.

Pozitif geri bildirim, sürekli hormon üretimini sağlarken, negatif geri bildirimde ise hormonun etki ettiği hücrede sentezlenen ürün, hormon salgılayan endokrin bezin aktivitesini baskılar.



Örneğin, hipofiz bezinden salgılanan TSH, tiroid bezini uyararak tiroksin üretimine sebep olur. Kanda normal seviyeye ulaşan tiroksin ise hipofizi etkileyerek TSH salgısını azaltır.



Endokrin ve sinir sistemleri, homeostazinin sağlanmasında birlikte işlev görür. Vücut işlevlerinin çoğu her iki sistem tarafından geri bildirim mekanizmalarıyla düzenlenir.

Örneğin vücut sıcaklığının düzenlenmesi sürecinde sıcaklık arttığında sinirsel etkiyle damarlar genişler, terleme artar. Aynı zamanda tiroksin salgısı düşürülerek metabolizma yavaşlatılıp ısı üretimi azaltılır. Bu hormonal ve sinirsel düzenlemeler sonucu vücut sıcaklığı düşürülür.

Sinir sistemiyle endokrin sistemin birlikte düzenlediği bir başka homeostatik olay, kandaki CO_2 miktarının ve kan pH'sinin dengelenmesidir.

Koşma, çeşitli egzersizler ve benzeri durumlarda metabolik faaliyetlerin hızlanması sonucunda dokularda CO_2 miktarı artar. Dokulardaki CO_2 , akciğerlere taşınmak üzere kana geçer.

Kandaki karbondioksitin çoğu alyuvarlarda su ile birleşir ve karbonyk asit oluşturur. Böylece kandaki asitlik derecesi artar, kan pH değeri düşer. Bu durum solunum merkezini etkiler ve sinirlerin uyarılması ile soluk alıp verme hızlanır. Ayrıca pozitif geri bildirim etkisiyle adrenalin salgısı artar bu da solunum hızını artırır. Böylece CO_2 kandan daha hızlı uzaklaşır, kan pH değeri yükselerek 7,4 seviyesine gelir ve homeostazi sağlanmış olur.

DOĞRU YANLIŞ SORULARI

(.....) Endokrin sistem metabolik aktiviteyi sinir sistemi ile birlikte düzenler.

(.....) Büyüme, gelişme, cinsel olgunlaşma ve üreme süreçlerinde hormonlar görevlidir.

(.....) Endokrin bezlerden bazıları salgılarını kana verirken bazıları bir kanala boşaltım yapar.

(.....) İnsan vücudunda, yağlar, proteinler ve karbohidratlar hormon vazifesi görebilir.

(.....) Hormonlar kan yoluyla tüm vücudu gezmelerine rağmen sadece hedef hücreleri uyarırlar.

(.....) Hormonlar, hedef hücrelerindeki metabolik faaliyetleri doğrudan yönetirler.

(.....) Her bir hormonun etkileyebildiği hedef hücre sayısı bir diğerinden farklı olabilir.

(.....) Bir hücre grubu sadece belli bir hormonun hedef organı olmak zorundadır.

(.....) Hormonlara ait reseptörler hücre zarında, sitoplazmada ya da çekirdekte olabilir.

(.....) Hormonal düzenleme sadece hayvansal organizmalara özeldir.

(.....) Bir hormonun salınması başka bir hormonla uyarılabileceği gibi sinirsel yolla da uyarılabilir.

(.....) Bir hormon vücudun farklı noktalarında farklı etkiler oluşturabilir.

(.....) Sinir sistemi, nörotransmitterler yoluyla kimyasal iletim yaptığından endokrin sisteme benzer.

(.....) Hormonların üretilmeleri ve taşınmaları belli bir zaman gerektirdiğinden iletim hızlıdır.

(.....) Vazifesi biten hormonun parçalanması zaman gerektirdiğinden hormonal etkiler geç kaybolur.

(.....) Vücuttaki bir çok endokrin bez hipotalamusun üzerinde yer alan hipofiz tarafından yönetilir.

(.....) Hormonların etkinlik gösterebilmeleri ancak çok fazla miktarda salınmaları ile mümkün olur.

(.....) Hipofizin salgılama yapması hipotalamusun RF salgılarıyla ayarlanır.

(.....) Hipofizin arka lobu hormon üretimi yaparken, ön lob hipotalamusun ürettiği hormonları salar.

(.....) Hipofizin ön lobundan salınan TSH, tiroid bezinin gelişimini ve salgı üretimini denetler.

(.....) Tiroid hormonları ile TSH arasında negatif geri bildirim mekanizması ile ayarlama yapılır.

(.....) Adrenokortikotropik hormon (ACTH) böbrek üstü bezlerinin öz bölgesini uyarır.