الهرمونات Hormones

م.م. حنين خالد ثويني

الهرمونات Hormones

هي مواد منظمة (مسيطرة) او رسل كيميائية تفرز بصورة مباشرة الى مجرى الدم وتنتقل بوساطة بلازما الدم الى النسيج .

وظيفتها: تنطيم مسارات العمليات الايضية التي تجري داخل جسم الكائن الحي
كيميائيا :الهرمونات هي جزيئات عضوية كبيرة تفرز بتراكيز واطئة

تمتاز بأنها تمارس عملها بسرعة كما تنتهي فعاليتها بسرعة
ان التسمية (hormone)تعني بالاغريقية (تحفز) ti excite او تحث to arouse
الهرمونات لاتبدأ التفاعلات ولكنها تساهم في تنشيطها
ان تداخل الهرمون مع النسيج الهدف عن طريق ارتباط الهرمون مع مستقبل متخصص speciefic receptor موجود في النسيج الهدف وينتج عن هذا الارتباط استجابة داخل الخلية للقيام بالافعال الكيموحياتية المختلفة وخاصة تنظيم عملية بناء وهدم الانزيمات .

الوظائق الكيموحيوية للهرمونات

١. تنظيم عملية البناء الحيوي anabolism والهدم الحيوي catabolism للانزيمات المختلفة داخل الخلية .
٢. تنظيم فعالية الانزيمات داخل الخلية
٣. تغير النفاذية للاغشية الخلوية وتنظيم عبور المواد الايضية.
٤. تنظيم سرعة عملية البناء الحيوي للبروتينات في الخلية .

الية عمل الهرمونات

ان عمل الهرمونات هو تنظيم نشاط الانسجة الهدفية للوصول لهذا العمل .فأن الهرمون يحتاج الى تغيير التفاعلات الكيميائية داخل الخلية او الى تغيير نفاذية الغشاء الخلوي تجاه مواد معينة . وتتم هذه العمليات بالطرق التالية .

١-تنشيط الجينات داخل الخلايا الهدف

مثل الهرمونات الجنسية وهرمونات الغدة الدرقية .اذ ان جزيئاتها صغيرة الكتلة يمكن نفاذها من خلال اغشية خلايا الهدف داخل الخلية حيث يتحد مع مستقبل بروتيني سايتوبلازمي وينتقل الاثنان معا الى داحل نواة الخلية حيث يؤثر على تكوين نوع محدد من الحامض النووي الرايبوزي . mRNA

٢- تنشيط الانزيمات

مثل الادرينالين وبقية الهرمونات الاخرى فعند وصول هذه الهرمونات جدار خلايا الهدف يتلقى الهرمون مستقبل خاص يؤدي اتحاده مع الهرمون الى تنشيط انزيم ادينايل سايكليز Adenyl cyclase الموجود في جدار الخلية وهذا بدورة يقوم بتحويل جزيئات ATP الى cAMP الذي يدعى الرسول الثاني الذي يقوم يتحويل انزيمات معينة من صورة غير نشطة الى صورة نشطة فعالة الخلية .

٣-تغيير نفاذية جدار خلايا الهدف

يعتبر هرمونا الانسولين والنمو مثاليين لتغير نفاذية جدار الخلايا فالانسولين يسمح بدخول الكلوكوز الى داخل الخلية اما هرمون النمو فيسمح بدخول الاحماض الامينية الى داخل الخلية ليتم تصنيع البروتينات .

تصنيف الهرمونات

بمكن تصنيف الهرمونات اعتمادا على طبيعتها الكيمياوية .خواص ذوبانها .موقع المستقبل الذي ترتبط به وطبيعة الاشارة التي تتوسط عمل الهرمون ضمن الخلية ويمكن تصنيف الهرمونات الى خمسة مجاميع رئيسية اعتمادا على طبيعتها الكيمياوية

١- الهرمونات الببتيدية

وهي تتألف من ٣-٥٠ وحدة من الاحماض الامينية وقد تدعى بالهرمونات البروتينية عندما تحتوي اكثر من ٥٠ حامضا امينيا وتشمل هرمونات تحت المهاد .النخامية .جنب الدرقية . البنكرياسية .المشيمية .هرمونات القناة الهضمية .

٢- الهرمونات البروتينية السكرية

وتشمل الهرمونات التي تفرز من الغدة النخامية الامامية والمشيمية .

٣- مشتقات الاحماض الامينية

تشمل هرمونات الغدة الدرقية وهرمونات الكاتيكول التي تفرز من لب الكظر.

٤- الهرمونات الستيرويدية

وتشمل هرمونات القشرة الادرينالية وهرمونات الغدد التناسيلية وكذلك المشيمية .

٥- البروستاكلاند

وهي مركبات مشتقة من الحامض الدهني الاراكيدونيك وتعتبر هرمونات موضعية لانها تصنع وتعمل في نفس الخلية اولاجاراتها اي انها لا تفرز من غدد صماء معينة الى الدم .

مستقبلات الهرمونات

ان مستقبلات الهرمونات هي بروتينات متخصصة (بروتينات سكرية) على الاغلب ولها ميل شديد وتخصص عالي تجاه الهرمون .

توجد المستقبلات في الدم والانسجة وتصنف الى مستقبلات من نوع Aومستقبلات من نوع B

مثال على مستقبلات : Aمستقبلات الهرمونات الببتيدية وهرمونات كاتيكول امين

مثال على مستقبلات :Bمستقبلات الهرمونات الستيرويدية والدرقية .

الصفات العامة للهرمونات

اضافة لكوت الهرمونات تختلف من حيث الطبيعة الكيمياوية فأنها تختلف من حيث تخليقعا .افرازها .فترة بقائها في الدم . طريقة عملها وتأيضها

١- التخليق الحيوي للهرمونات

تخلق الهرمونات متعدد الببتيد او البروتينية من بروتينات اكبر اما هرمونات الدرقية فأنها تصنع وتخزن داخل الغدة الدرقية كجزء بروتين يدعى ثايروكلوبين (TG)ويتم تحرير الهرمونات النشطة T4وبكمية اقل T3بفعل انزيمات محللة للبروتين .

بينما. تخلق وتفرز هرمونات الكاتيكول امين من نهايات الاعصاب ومن لب الغدة الادرينالية اما الهرمونات الستيرويدية فأنها تخلق في غددها الصماء الخاصة من الكوليسترول

.

٢- خزن الهرمونات

تخزن الهرمونات الببتيدية لتجهيز الجسم لمدة يوم واحد .هرمونات الكاتيكول امين لتجهيز الجسم بضعة ايام .والدرقية لبضع اسابيع اما الهرمونات الستيرويدية فتخزن لتجهيز الجسم لبضع ساعات

٣- نقل الهرمونات

تمتاز هرمونات متعدد الببتيد والكاتيكول امين بقابليتهم على الذوبان في مصل الدم حيث تنتقل بشكل حر .اما الهرمونات الستيرويدية والدرقية فهي قليلة الذوبان في الدم لذا فهي ترتبط مع بروتينات نقل معينة .

٤- عمر النصف

يختلف عمر النصف للهرمونات حيث يبلغ عمر النصف لهرمونات الدرقية ٧-٥ يوما والهرمونات الستيرويدية عدة ساعات .بينما الكاتيكول امين فلها عمر النصف قصير .

٥- مصير الهرمونات

يتم التخلص من الهرمونات الفائضة عن حاجة الجسم منعا لتراكمها فقسما منها مثل هرمون كاتيكول امين تتحول الى مركبات غير فعالة ثم تطرح خارج الجسم وقد تطرح بعض الهرمونات بالشكل الحر او بعد تحويلها الى مركبات ذائبة وهناك قسما اخر تسترد فعاليتها مثل الهرمونات الستيرويدية .

٦ - تغيير نمط افراز الهرمونات

تختلف افرازات الهرمونات فهي لاتكون بشكل منتظم او متساو خلال ساعات اليوم الواحد .

٧- خصوصية عمل الهرمونات

تمتاز بعض الهرمونات بدرجة عالية من الخصوصية بالنسبة للنسيج. الذي تؤثر عليه فمثلا يؤثر هرمون الاوكسيتوسين على خلايا الرحم والغدة اللبنية .بينما يؤثر هرمون النمو على مجموعة كبيره ومختلفة من خلايا الجسم . وتختلف نوع الاستجابة لهرمون معين بالنسبة للانسجة فمثلا هرمون الكورتيول يحفز تحطيم البروتينات في العضلات. بينما يحفز تخليق البروتينات في انسجة الكبد .

٨- السيطرة على افراز الهرمونات

تفرز الهرمونات من خلايا الغدد الصماء الى الدم مباشرة لسد حاجة الخلايا وتتأثر عملية الافراز بعدة عوامل

- الافراز التعادلي تحدده الخلية الهدف للهرمون فمثلا يزداد افراز هرمون الانسولين من البنكرياس عند ارتفاع مستوى كلوكوز الدم
- تفرز غدة تحت المهاد هرمونات السيطرة الهرمونية
- تعمل الهرمونات النخامية بدورها كهرمونات مغذية
- تثبيط الافراز بالتغذية المرتدة

هرمونات الغدد

١- هرمونات الغدة النخامية

تعتبر اهم غدة في الجسم نظرا لانه بجانب عملها تسيطر على افرازات غدد صماء اخرى لذلك يطلق عليها اسم الغدة المسيطرة او سيدة الغدد الصماء وهي تتألف من ثلاث فصوص

أ- الفص الامامي. ب- الفص الخلفي ج- الفص الوسطي

ولكل من هذه الفصوص افراز داخلي خاص حيث يقوم بصنع عدد من الهرمونات

* هرمونات الفص الامامي للغدة النخامية

١- الهرمون المنشط للغدة الدرقية (Thyroid stimulating hormon (TSH)

وهو هرمون ثايروتروبين Thyriotropineيقوم هذا الهرمون بتنظيم جميع نشاطات الغدة الدرقية . ومنها نمو الغدة بأستمرار عملها وتجميع اليود فيها وبناء هرمون الثايروكسين T4وحث افرازة من الغدة الدرقية .

٢- الهرمون المنشط لقشرة غدة الكظر (Adreon coratio hormon ACTH)

وهو هرمون محرض لقشرة الكظر .

٣- هرمون النمو(Growth hormon GH)

ويطلق علية اسم الهرمون المنشط للجسم (Somatotropin hormon STH)

.

4-الهرمون المنشط للجريب (FSH) Follicle-stimulating hormon

وهو عبارة عن كلايكوبروتين وهو مسؤول عن تكوين الخلايا الذكرية والانثوية في الغدد التناسلية ويعمل هذا الهرمون على نمو المبايض في الانثى وتكوين الحيامن في الذكر

٥- الهرمون المنشط للجسم الاصفر (LH) Luteinizing hormon

وهو عبارة عن بروتينات تحمل جزءا من الكاربوهيدرات في تركيبها .لهذا الهرمون عدة انشطة بالنسبة للانثى .منها تنشيط عملية تكوين البويضات وتكوين الجسم الاصفر في المبيض وتكوين هرمون البروجسترون عند الانثى من الكوليسترول. اما بالنسبة للذكر فوظيفته انه يعمل على انتاج الهرمون الذكري تستوستيرون

٦- الهرمون المحفز لافراز الحليب Prolactin hormon

ويسمى ايضا هرمون الحليب وهو بروتين يتألف من ١٩٨ حامض اميني ويفرز من خلايا خاصة في الغدة النخامية الامامية. حيث يزداد حجم هذه الخلايا ويكثر العدد في الحمل وينشط هذا الهرمون عملية الرضاعة عند اللبائن فيعمل على انتاج الحليب من الغدد اللبنية .

*** هرمونات الفص الخلفي للغدة النخامية**

١- الهرمونات المضادة لادرار البول

ويسمى ايضا هرمون الفاسوبرسين او ADH anti diuretic hormonيحتوي هذا الهرمون على تسع احماض امينية وهو يسمح بعبور جزيئات الماء عبر جدار المجاري البولية في الكلية كما يقوم باعادة امتصاص الماء اثناء ترشح البول في الكلية ويمنع فقدان الماء بكميات كبيرة في الادرار .

٢- هرمون الاوكسيتوسين Oxcytocin hormon

وهو يتكون من تسعة احماض امينية ويعمل هذا الهرمون على تقلص الرحم فيعطي للحوامل اثناء الوضع لتوسيع الرحم كما يعمل على اندفاع الحليب من الغدد اللبنية ويعمل على انقباض الحويصلة الصفراوية والامعاء والحالب والمثانة.

*** هرمون الفص الوسطي للغدة النخامية**

يفرز الفص الوسطي للغدة النخامية هرمونا يعرف بأسم انترومیدین او الهرمون المنبة للصبغة الصفراء .وهو يعمل على انتشار الخلايا السوداء التي تحتوي صبغة الميلامين وبالتالي اسمرار البشرة.

٢- هرمونات الغدة الدرقية

تقع الغدة الدرقية في المنطقة الامامية. من الرقبة امام القصبة الهوائية وهي تتألف من فصين وبرزخ وهي. ذات لون بني محمر

تنتج الغدة الدرقية اثنين من الهرمونات وهما ثلاثي ايودو ثايرونين triiodothyronine ومختصرة T3ورباعي ايودو ثايرونين tetaiodothyronineاويسمى ثايروكسين ومختصرة . T4

وظيفة هرمونات الغدة الدرقية

١- توليد الطاقة الحرارية

يزيد من استهلاك الاوكسجين في كل من انسجة الجسم واطلاق الحرارة اي ينشط عملية التأكسد الغذائي .

٢- التأثير على ايض البروتينات يزيد معدل صنع البروتينات في جميع خلايا الجسم تقريبا مؤديا بذلك للنمو ولكن زيادة هذه الهرمونات تؤدي الى تحطيم البروتينات وضعف الجسم.

.

٣- التأثير على ايض الكاربوهيدرات .

- يعمل على زيادة امتصاص الكلوكوز من الامعاء الدقيقة
- يزيد من معدل بناء الكلوكوز من الدهون والبروتينات .
- يزيد من عملية تحويل الكلايكوجين الى كلوكوز
- يزيد من استخدام واكسدة الكلوكوز في الانسجة

٤- التأثير على ايض اللبيدات (الدهون)

- يزيد من انطلاق او تحرر الاحماض الدهنية غير المشبعة من الانسجة الدهنية الى الدم
- يزيد من تخليق الكوليسترول وتكسيره وتحويلة الى احماض الصفراء وطردها

٥- التأثير على ايض الالكتروليتات والماء

- يزيد من طرد البوتاسيوم والكلور
- يزيد من حجم البلازما

٦- التأثير على الفيتامينات

- يزيد من معدل تكوين الكاروتينات في الكبد وتحويلها الى فيتامين . A
-زيادة هذا الهرمون تعمل على زيادة المتطلبات من فيتامين Aوفيتامين B1وفيتامين B6 وفيتامين C.

الامراض الناجمة عن الغدة الدرقية

هناك ثلاث حالات من امراض الغدة الدرقية وهي :
١- تضخم الغدة الدرقية : وهو ناجم عن قلة انتاج T3و T4وان سبب هذا المرض يعود الى حالة واحدة او اكثر من الحالات التالية :

- خلل عملية نقل ايون اليوديد
- خلل في عملية الايودة iodation
-خلل في عملية ربط اليود بالتايروسين
- نقص في انزيم دي ايوديناز deiodinase
-نقص في كمية ايون اليوديد في الغذاء

ويعامل هذا المرض بتناول هرمونات الثايرويد .

٢- قصور نشاط الغدة الدرقية : وهذا ناجم عن مرض الغدة النخامية او غدة تحت المهاد. فيتسبب في قلة افراز T3و T4ومن اعراض هذا المرض

- انخفاض في معدل الايض القياسي
- انخفاض في نبضات القلب
- الخمول والنعاس المستمر
- جفاف الجلد والشعر

٣- فرط نشاط الغدة الدرقية : ويعزى هذا المرض الى زيادة افراز هرمونات T3و T4 ويعود السبب الى زيادة نشاط مستقبل TSHمما يؤدي الى تضخم الغدة الدرقية كميات كبيرة من T3و T4ومن اعراض هذا المرض

- زيادة في معدل الايض القياسي
- زيادة في نبضات القلب
- الطابع العصبي وعدم القابلية على النوم
- فقدان في الوزن

٣- هرمونات الغدة الادرينالية (الكظرية)

توجد الغدة الادرينالية فوق الكلية وتتكون من جزئين

١- القشرة الادرينالية Adrenal cortex وتنتج ثلاث انواع من الهرمونات

- كلوكوكورتيكويد : ويتم تكوين هذه الهرمونات في القشرة الادرينالية من الكوليسترول .
- مينيرالوكورتيكويد : واهم هذه الهرمونات تأثيرا هو هرمون الالدوستيرون الذي يعيد امتصاص الصوديوم وتحفيز طرح ايونات البوتاسيوم والهيدروجين في الانابيب الكلوية .
- هرمونات الاندروجين : واكثر هذه الهرمونات هو هرمون التستوستيرون

من اهم الوظائف الحيوية لهرمون كلوكوكورتيكويد

- زيادة نسبة الكلوكوز في الدم
- زيادة هدم الدهون المتعادلة
- زيادة هدم البروتينات في العضلات والانسجة والعظام
- زيادة بناء البروتينات في الكبد
- زيادة بناء الكلايكوجين في الكبد
- زيادة هدم الاحماض النووية في العضلات
- زيادة بناء الاحماض النووية في الكبد
- التأثير على الاستجابة المناعية عند الجرع العالية للهرمون

٢- لب الادرينالين : Adrenal medullaوتفرز غدة لب الادرينال هرمونات الكاتيكول امين وهي تشمل ثلاث هرمونات هي الادرينالين والنورادرينالين والدوبامين وهي الهرمونات التي تستجيب للقتال والهروب حيث تؤدي وظائف حياتية وفسلجية منها

- تزيد من انسيابية الدم. كما تزيد من ايض الكلوكوز في الدماغ
- تزيد من معدل قوة تقلص العضلات القلبية
- تزيد من تجهيز الاوكسجين وتوسيع القصبات الهوائية
- تزيد من تحول الكلايكوجين الى سكر الكلوكوز في العضلات
- تزيد من تحلل الدهون المتعادلة وتحلل البروتينات
- تخفض من سريان الدم في الجلد

٤-هرمونات البنكرياس

تفرز غدة البنكرياس اربعة من الهرمونات هي الانسولين والكلوكاكون والسوماتوستاتين واخيرا متعدد ببتيد البنكرياس وتكون نسبته قليلة جدا

١-هرمون الانسولين Isulin

يفرز هرمون الانسولين من خلايا بيتا للبنكرياس ويتكون الانسولين البشري من سلسلتين من متعدد الببتيد هما Aوتحتوي ٢١ حامض اميني و Bوتحتوي على ٣٠ حامض اميني .يفرز هذا الهرمون استجابة الى التراكيز العالية من سكر الكلوكوز في الدم .والتراكيز العالية لبعض الاحماض الامينية كالارجنين .

الوظائف الكيمو الحياتية لهرمون الانسولين

-يقلل من عملية هدم الكلايكوجين في الكبد
- يزيد من عملية بناء الكلايكوجين في الكبد
- يزيد من بناء الاحماض الدهنية في الكبد
- يزيد من عملية بناء الكلايكوجين في العضلات
- يزيد من هدم سكر الكلوكوز في العضلات
- يزيد من عملية بناء البروتينات في العضلات

- يقلل من عملية هدم البروتينات في العضلات
- يزيد من خزن الدهون المتعادلة
- يقلل من بناء الاجسام الكيتونية في الكبد

- **٢ - الكلوكاكون Clucagon**
- يفرز هذا الهرمون من خلايا الفا للبنكرياس استجابة لوجود نقص في سكر الكلوكوز في الدم ويحتوي هذا الهرمون على ٢٩ حامض اميني .

- **الوظائف الكيمو حياتية لهرمون الكلوكاكون**

- - يزيد من بناء سكر الكلوكوز في الكبد
- -يزيد من هدم الكلاكوجين في الكبد
- - يقلل من بناء الكلايكوجين في الكبد
- - يزيد من هدم الدهون المتعادلة في الكبد
- -يزيد من بناء الاجسام الكيتونية في الكبد
- - يزيد من هدم البروتينات والاحماض الامينية في الكبد

٣ - السوماتوستاتين somatostatine

يفرز هذا الهرمون من غدة تحت المهاد فينظم افراز هرمون النمو في الغده النخامية .يحتوي هذا الهرمون ١٤ حامض اميني ويتكون من خلايا دلتا في البنكرياس .

الوظائف الكيموحياتية لهرمون السوماتوستاتين

- يقلل من تركيز الكلوكوز في الدم
- يقلل من بناء الاجسام الكيتونية
- يثبط افراز هرمون الانسولين والكلوكاكون

- **٤- هرمون متعدد الببتيد البنكرياس**
- وهو هرمون ببتيدي يتكون من ٣٦ حامض اميني من خلايا . Fللبنكرياس
-
- **الوظائف الكيموحيوية لهذا الهرمون**
-
- - يزيد من عملية هدم الكلايكوجين
- - يحفز افراز انزيمات المعدة والبنكرياس

هرمونات القناة الهضمية astrointestinal hormones

وهي الهرمونات التي تنظم عملية هضم وامتصاص البروتينيات كيميائيا هي عباره عن هرمونات يرمز لها GIHوهي

١- هرمون الكاسترين Castrin hormone

هو هرمون ببتيدي يتكون من ١٧ حامض اميني ينتج في المعدة .يحفز افراز حامض HClفي المعدة وايضا يحفز افراز انزيم ببسينوجين

٢-هرمون السكريتين Secrtin hormone

هو هرمون ببتيدي يتكون من ٢٧ حامض اميني ينتج من الامعاء الدقيقة ويفرز فيها ايضا .ان اطلاق هذا الهرمون يتم استجابة لوجود HClفي الكيموس الذي يجري في الاثنى عشر.

ان هذا الهرمون يحفز خلايا البنكرياس لانتاج البيكربونات لكي تعادل حامض HCl

3-هرمون الكوليسيستوكينين Cholecystokinin hormone

هرمون بيتيدي رمزه (CCKH)يتكون من ٣٣ حامض اميني .ينتج في الامعاءالدقيقة وظيفته هي تحفيز عملية تقلص المرارة كما يسمح بأفراز الانزيمات الهاضمه وانتاج البيكربونات من البنكرياس.