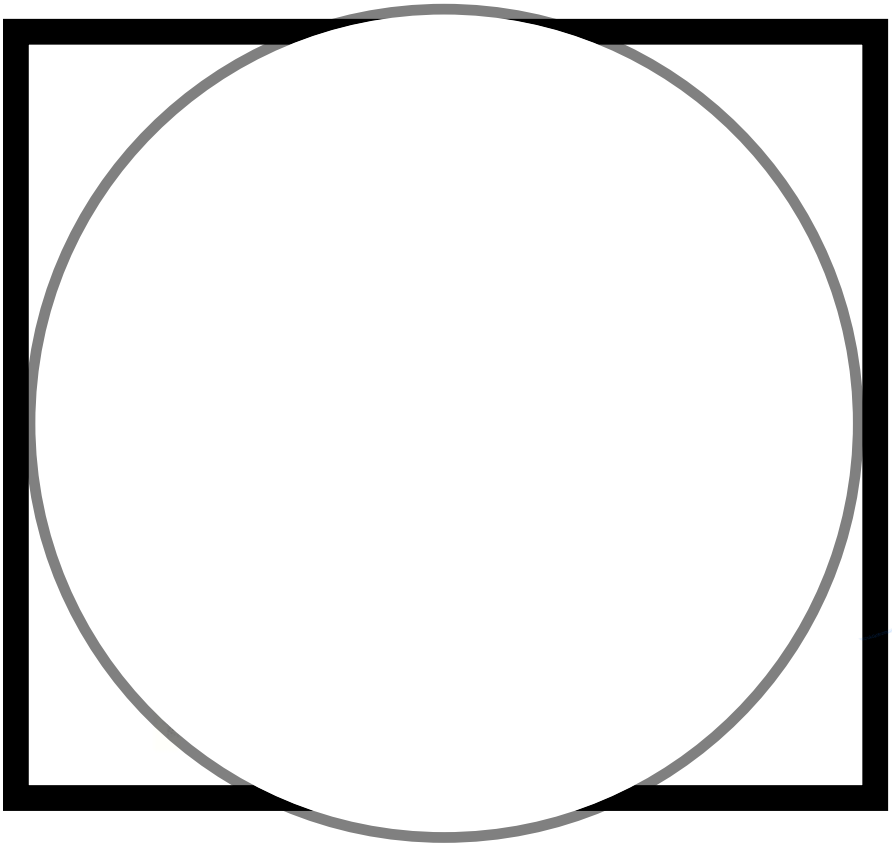


الهورمونات

Hormones

نص

الهورمونات

الخواص العامة:

1- الهورمون يعرّف بأنه مرسل كيميائي (بمعنى هناك رسالة يجب تنفيذها) ينشأ من خلايا حية (الغدد الصماء وغيرها) وينتقل مسافة الى النسيج الهادف عبر المجرى الدموي (إذ أن الدم يلامس كافة أجزاء الجسم وبالتالي فالهورمونات تصل الى غايتها) إذ يتحكم بفعاليات حيوية خاصة استناداً الى نوعية الهورمون المفرز.

2- هناك هورمونات ذات تأثير سريع جداً (مثل هورمونات الكاتيكول أمين) وهورمونات تعمل ببطؤ وتلعب دوراً في عمليات طويلة الأمد مثل الهورمونات الجنسية التي تظهر صفات نمو الشعر في وجه الرجال او نمو الثديين لدى النساء.

3- إن بعض الخلايا تفرز هورمونات تعمل موضعياً أي على الخلايا المجاورة دون الدخول الى المجرى الدموي ويطلق عليها بالهورمونات الموضعية Paracine مثل الهورمونات التي تفرز في القناة الهضمية (كالسكرتين Secretin الذي يفرز بوساطة الأغشية المخاطية المبطنة للأثني عشر) وكذلك هورمونات البروستوكلاندينات Prostaglandins.

4- تتميز الهورمونات بقصر عمر النصف الفسيولوجي، ولذلك يجب الاستمرار في صنعها وإفرازها طالما احتاج الجسم الى فعاليتها لتمارس تأثيرها بسرعة ثم تنتهي فعاليتها بسرعة أيضاً. فمثلاً هورمون النورأدرينالين Noradrenalin له عمر نصف يقدر بثلاثين ثانية أما الهورمونات الستيرويدية فيبلغ عدة ساعات.

5- لكي يؤدي الهورمون فعاليته في النسيج الهادف، يتحد الهورمون مع المستقبل الموجود في النسيج الهادف إذ لكل هورمون هناك مستقبل خاص به وبأعداد محددة **والمستقبلات الهورمونية استناداً الى موقعها في الخلية فأنها تكون من نوعين:**

أ- مستقبلات تقع على السطح الخارجي لغشاء الخلية .

ب- مستقبلات تقع في داخل الخلية (السايتوبلازم، النواة، المايتوكوندريا).

6- **وظائف الهورمونات:** تعمل الهورمونات على تنبيه أو تحفيز الخلية للقيام بأحد الأفعال الحيوية الآتية:

أ- تنظيم عملية بناء او تقويض الإنزيمات.

ب- التأثير على سرعة فعالية الإنزيمات المختلفة.

جـ- تنظيم مرور المواد المختلفة من خلال تغير قابلية النفاذية للأغشية، إذ أن الهورمون قد يعمل على تنشيط احد الجينات (مثل الهورمونات الستيرويدية التي لها القدرة على الدخول الى النواة للارتباط مع الـ DNA وينشط احد الجينات لبناء إنزيمات معينة)، او قد يعمل الهورمون على تنشيط احد الإنزيمات (مثل هورمونات الأدرينالين الذي ينشط إنزيمات معينة داخل الخلية).

7- تصنيف الهورمونات:

يمكن تصنيف الهورمونات استناداً الى طبيعتها الكيميائية الى خمسة أصناف:

أ- هورمونات مشتقة من الأحماض الأمينية: مثل التايروسين الذي يشتق منه هورمونات الكاتيكول أمين والتربتوفان الذي يشتق منه هورمون الميلاتونين.

ب- هورمونات مشتقة من الدهون: مثل الهورمونات الستيرويدية (كالهورمونات الذكرية والأنثوية) التي تشتق من الستيرويدات أو التي تشتق من الحامض الدهني الأراكيدونيك لتكوين هورمونات البروستكلاندينات Prostaglandins والتي تعدّ من الهورمونات الموضعية التي تصنع وتعمل في نفس الخلية أو المجاورة لها.

جـ- هورمونات ببتيدية بسيطة: التي تتألف من عدة وحدات للأحماض الأمينية مثل هورمون الأوكسيتوسين، الذي يتألف من 9 أحماض أمينية وهورمون الكلوكاكون الذي يتألف من 29 حامضاً أمينياً.

د- هورمونات بروتينية: التي تحتوي على أعداد كبيرة من الأحماض الأمينية مثل هورمون النمو الذي يتألف من 191 حامضاً أمينياً.

هـ- هورمونات بروتينية سكرية: وهي عبارة عن هورمونات مركبة (مقترنة) تحتوي في تركيبها البروتيني مواد كاربوهيدراتية مثل هورمونات النخامية الأمامية.

8- تخزن الهورمونات في غددها الصماء لفترات مختلفة فعلى سبيل المثال هورمونات الكاتيكول أمين تخزن لبضعة أيام والهورمونات الستيرويدية لبضع ساعات.

9- مصير الهورمونات بعد أداء فعاليتها يكون بعدة اتجاهات:

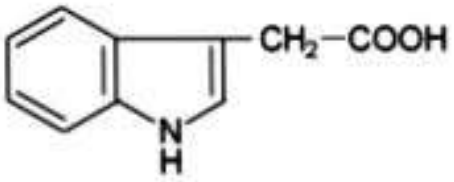
أ- قد تتحول الى مركبات غير فعالة ومن ثم تطرح خارج الجسم.

ب- قد تطرح خارج الجسم على شكلها الحر الفعال.

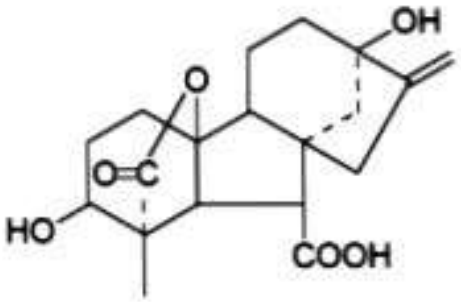
جـ- قد تتحول الى مركبات ذائبة.

د- قد تسترد قسماً منها فعاليتها مثل الهورمونات الستيرويدية.

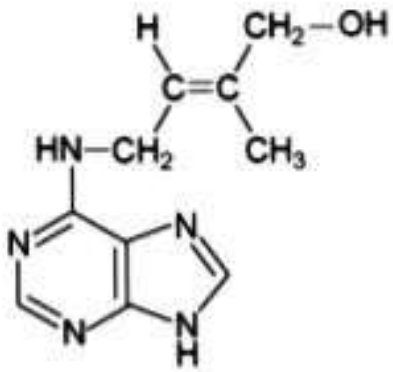
10- هناك هورمونات صناعية تنتج بالاعتماد على هورمونات طبيعية ينتجها النبات بشكل طبيعي وبتراكيز منخفضة في نموه، وتستخلص من اجل استخدامها في زيادة نمو الساق في الطول وزيادة لدونة ومرونة خلايا النبات مما يؤدي الى استطالتها فضلاً عن زيادة في تكوين العقد وزيادة نمو الجذور والتكبير في النضج ومن هذه الهورمونات النباتية هورمونات الأوكسينات والجبريلينات (**الشكل 1-12**).



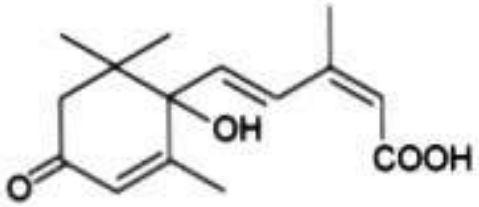
Indole 3'-acetic acid
an auxin



Gibberellin GA_1



Zeatin,
a cytokinin



Abscisic acid

الشكل (1-12): بعض أنواع الهورمونات النباتية.

11- يجب الحذر عند التعامل مع الهورمونات وذلك لأسباب عدة منها:

أ- قد يعود الى طبيعة الهورمونات نفسها، فالهورمونات مواد حساسة جداً وتفرز بالجسم بنسب ضئيلة جداً لذا فأي خطأ سواءً بالزيادة او النقصان في نسبها سيؤدي الى تأثير جوهري على الجسم.

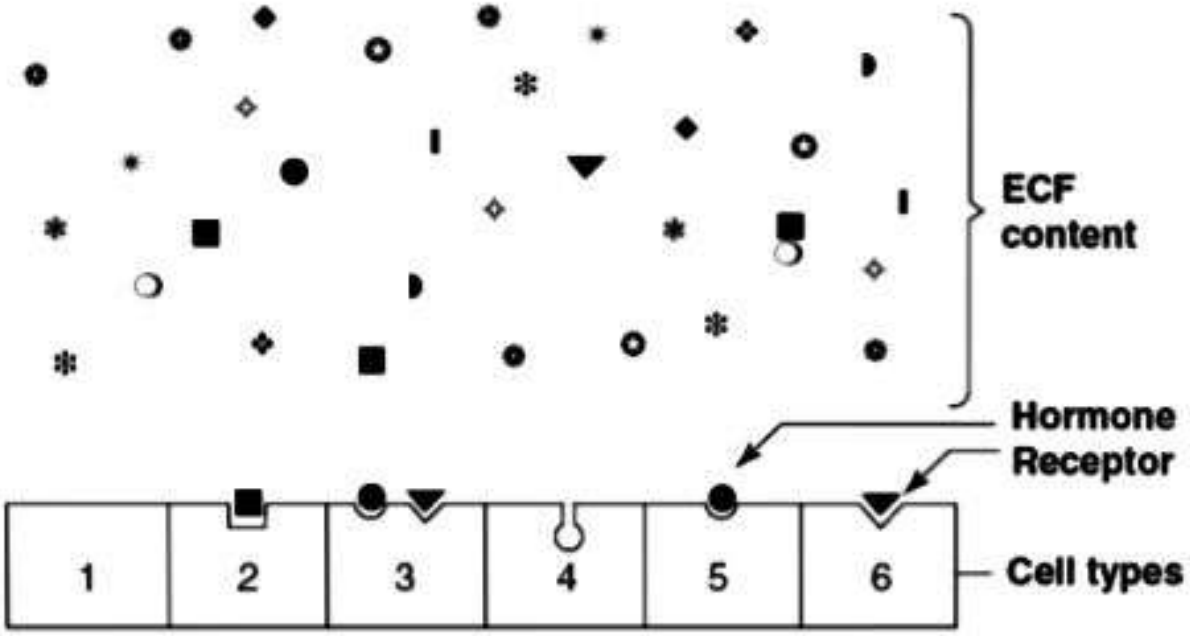
ب- هناك علاقات مختلفة بين الهورمونات وبعضها ، فوجد مثلاً إن زيادة بعض الهورمونات تؤدي الى نقص هورمونات أخرى مثل هورمون الأنسولين اذ ان هناك هورمون مضاد له الذي يعمل على تقليل سكر الدم وهو هورمون الكلوكاكون المسؤول عن زيادة سكر الدم ولذلك فأن الجسم بطبيعته يقوم بعملية موازنة بين احتياجاته وبين نسب هذه الهورمونات في الدم، فإذا تم إعطاء الهورمونات بطريقة صناعية عشوائية غير مدروسة سيؤدي ذلك الى تشويش هذه النسب الطبيعية في الجسم.

ميكانيكية (آلية) عمل الهورمونات

أن لكل هورمون له مستقبل خاص به يرتبط معه سواءً كان هذا المستقبل على جدار الخلية أو داخلها وبعد ارتباط الهورمون بالمستقبل تبدأ تأثيراته الحيوية(**الشكل 2-12**)، وللمستقبلات أهمية كبيرة في عمل الهورمونات إذ تعتمد فعالية الهورمونات على:

1- عدد المستقبلات الخاصة بالهورمون.

2- ألفة المستقبل مع الهورمون ونشاطه.



الشكل (2-12): يوضح ان هناك مختلف الجزيئات في السائل الخلوي الخارجي ولكن قليل منهـا يميـز بوساطة المستقبلات الهورمونية Hormone receptor، اذ ان المستقبل الذي هو على جـدار الخليـة مثلاً يجب ان يختار الجزيئات من بين جميع تلك الجزيئات التي تتواجد بتراكيز عالية ويختار من بين هذه المركبات بخصوصية وانتقائية عالية.

إن قلة عدد المستقبلات او قلة ألفتها للهورمون يمكن أن يؤثر في فعالية الهورمون وبالتالي ظهور العديـد من المشاكل الصحية، وإن جميع المستقبلات لها على الأقل منطقتان وظيفيتان هما منطقة لتمييز الهورمون والارتباط به ومنطقة لإيصال (نقل) إشارة الهورمون، ولتطرق على ميكانيكية عمـل الهورمونـات **يمكـن تقسيم الميكانيكية الى قسمين استناداً الى موقع المستقبل في الخلية:**

أ- **الهورمون الذي يرتبط بالمستقبل الكائن على السطح الخارجي لجدار الخلية:** اذ بعد ارتباط الهورمـون بالمستقبل على السطح الخارجي يكوّن معقد الهورمون- المستقبل الذي يعمل على تنشيط إنـزيم أدنالیـت سايكليز Adenylate cyclase المرتبط بجدار الخلية الداخلي فيحفز تحويلATP الـى AMP الحلقـي Cyclic AMP(cAMP) (**الشكل 3-12**) الذي يعمل مرسلاً ثانياً Second messenger لعدد كبير من الهورمونات الببتيدية والبروتينية وهورمونات الكاتيكول أمين. فضلاً عن تنشيط إنزيم أدنالیـت سـايكليز فهناك بعض الهورمونات تنشط إنزيمات أخرى كإنزيم فوسفو لايبيز وإنزيم تايروسـين كـاينيز اللـذين يعملان على تكوين ثنائي الكلسيرول وإينيستول 1،4،5- ثلاثي الفوسفات على التوالي.