

المحور الخامس : فيزيولوجيا الجهاز الهرموني:

يتكون الجهاز الهرموني من عدد من الغدد الإفرازية تدعى بالغدد الصماء، ويرجع مسمى الغدد الصماء إلى أن هذه الغدد لا ترتبط ببعضها البعض تشريحياً، بمعنى أنه لا يربط بعضها ببعض قنوات، وعلى ذلك تعد هذه الغدد لا قنوية، ولذا فإن إفرازاتها تفرز في الدم أو اللمف Lymph، ولما كانت الإفرازات الهرمونية تفرز داخل الجسم فقط أطلق على الجهاز الهرموني مسمى جهاز الإفراز الداخلي .

غدد الإفراز الخارجي (القنوية) :

تعرف بأنها "مجموعة من الغدد الإفرازية تنتج سوائل تختلف وظائفها وفقاً لنوع الغدة، وتنتقل هذه السوائل عبر قنوات إلى مناطق تأثيرها".

من الغدد القنوية بجسم الإنسان الغدد الدهنية بسطح الجلد والغدد الدمعية والغدد العرقية والغدد الهضمية بالكبد وبعض خلايا البنكرياس، والغدد اللعابية والغدد الثديية لدى الإناث التي تنتج حليب الرضاعة.

جهاز الإفراز الداخلي (الغدد الصماء) :

يعد جهاز الإفراز الداخلي أحد الأجهزة الهامة العاملة أثناء المجهود البدني، وعلى الرغم من تلك الأهمية إلا أنه لم يحظ بنصيب وافر من الدراسة والبحث في المجال الرياضي، وإن مثل هذه الدراسة تعد حديثة الظهور إلا أنها بسبيلها للانتشار، فقد ظهرت بعض الدراسات التي تصف التركيزات الهرمونية أثناء التدريب الرياضي، وكذلك معدل التغيرات الإفرازية الناتجة عن التدريب.

في الواقع تعمل معظم خلايا الجسم كمستجيبيات للمثيرات ويتم التحكم في هذه الاستجابات عن طريق أجهزة التحكم البيولوجية بالجسم وأهمها على الإطلاق:

1- الجهاز العصبي.

2- الجهاز الهرموني.

من ناحية أخرى نجد أن هناك نوعين من الأنسجة المتخصصة تعمل كمستجيبيات لأجهزة التحكم هذه، تلك الأنسجة المتخصصة هي:

(أ) العضلات الإرادية : تتخصص خلايا الجهاز العضلي الإرادي في توليد القوة بأنواعها والحركة وانتصاب الجسم (اتزانه)

(ب) غدد الإفراز الداخلي (الصماء): تلك الأنسجة الطلائية EptheliumTs التي تحولت خلاياها وتخصصت وظيفيا في الإفراز وتلعب دورا هاما في كافة الأنشطة البيولوجية والفسولوجية ومنها عمليات انتاج الطاقة.

تؤثر الغدد الصماء في بعضها العض عند عملها، كما تؤثر الهرمونات التي تفرزها هذه الغدد في وظائف الجسم بجميع انواعها، ولذا فانه من الضروري وجود الهرمونات لدى الكائنات الحية المتعددة الخلايا اذا تقوم بتنظيم وتنسيق الأنشطة بالأعضاء المختلفة.

يشارك الجهاز الهرموني الجهاز العصبي في تنظيم وتنسيق كافة الأنشطة البيولوجية والفسولوجية و البيوكيميائية بالجسم، وفي الواقع توجد علاقة جوهرية متبادلة تربط بين الجهازين اذ:

1_ يتم افراز الكثير من الهرمونات بواسطة تنبيه الخلايا العصبية.

2_ في نفس الوقت يتم تنظيم الجهاز العصبي المركزي نفسه عن طريق افرازات الجهاز الهرموني، ذلك لان الهرمونات تؤثر على تركيب البروتينات والأنشطة الانزيمية في الأنسجة المكونة للمخ نفسه.

على الرغم من ان استجابة الجهاز الهرموني تعد بطيئة، الا انها تمتلك تأثيرا عميقا وطويل المدى على الأنشطة الخلوية، ولما كانت تأثيرات التنظيم الهرموني واسعة الانتشار بالوظائف الخلوية فان المرجح ان تكون تغيرات الوظائف الهرمونية مسؤولة عن الكثير من الاستجابات والتكيفات الفسيولوجية في التدريب الرياضي.

الهرمونات HORMONES:

"افرازات غدية تصنعها الغدد الصماء وترسلها الى الدم، فتعمل كرسائل كيميائية منبهة لوظائف كافة اعضاء الجسم."

ان الهرمونات عبارة عن مواد كيميائية تعمل كرسائل كيميائية ويقال لها الرسل (السعاة) الكيميائيين، وينبه الى افرازها اعصاب معينة، ولا تعمل بالقرب من الاعضاء او الخلايا المستجيبة، ولذا فهي تدخل الى مجرى الدم وتحمل فيه لتؤثر في الخلايا بمكان اخر بعيدا عن مكان افرازها في الجسم، ويسهل من عملية النقل هذه وجود الغدد بالقرب من الاوعية الدموية الرئيسية، كما يساعدها على اداء وظيفتها بفعالية توفر موردا دمويا غنيا خاص بها.

هذه الرسائل الكيميائية تسمى بالهرمونات او الهرمونات العصبية ولا يقصد بذلك الخلايا التي ترسل الاشارات العصبية والمسماة بالمرسلات العصبية وان هنالك تأثير لإفراز احد انواع خلايا الغدد الصماء في نوع اخر من الخلايا الصماء، ولا يتم التأثير في خلية عادية ويطلق على هذا التأثير الباركرين، وان انتاج

الهرمون العصبي يتم عن طريق التنبيه القادم من خلية عصبية الا انه يفرز في الدم، كما يلاحظ الاختلاف بين تأثير المرسله العصبية اي تأثير الخلية العصبية، في خلية عصبية اخرى، وبين الهرمون العصبي، من ناحية اخرى على الرغم من ان الكمية التي تفرزها الغدد الصماء من الهرمونات في الدم قد لا تتعدى احيانا جزءا من الالف مليجرام، الا انها تمتلك تأثيرات بيولوجية وفسولوجية واسعة الانتشار بأجهزة واعضاء الجسم.

أنواع الهرمونات من حيث توقيت الافراز:

- 1- هرمونات تفرز بصفة مستمرة-هذه النوعية من الهرمونات يقل معدل افرازها احيانا ويزيد احيانا اخرى وفقا للحاجة، ومثال ذلك هرمون الانسولين الذي تفرزه جزر لانكرهانز بغدة البنكرياس عقب تناول الطعام.
- 2- هرمونات تفرز بصفة دورية-مثل هرمون المبيض البروجيستيرون progesteron الذي ينظم الدورة الشهرية(الطمث) لدى الاناث
- 3- هرمونات تفرز عند الضرورة-مثل هرمون الكورتيزول (الهيدروكورتيزون) الذي تفرزه قشرة الغدة الكظرية عند الضرورة فيعمل كمنشط للعمليات الايضية، والاستجابة للضغوط المفاجئة مثل الاصابة بالجروح او الصيام او العدوى المرضية او التسمم او في حالة التدريب الرياضي القصيرة.

تصنيف الهرمونات:

تصنف الهرمونات الى (ايضيه وشكلية وعقلية سلوكية)

الايضية: تشمل فئة واسعة وتقوم بالسيطرة على القناة الهضمية وملحقاتها والسيطرة على انتاج الطاقة واستهلاكها والسيطرة على تركيب الماء خارج الخلايا.

الشكلية: مسؤوله عن التفاعلات بين الهرمونات والتحكم بالنمو الطبيعي وتشارك في جميع العمليات التناسلية.

العقلية والسلوكية: تعتمد الوظيفة العقلية المثالية على الموازنة الصحيحة لعدة هرمونات والتكيفات الضرورية التي يجب ان تتم للمحيط غير الملائم اذ تنظم من قبل الهرمونات والفعالية الهرمونية قد تؤثر على الطريقة التي يستجيب فيها الفرد للحالات اليومية لهذا تلعب الهرمونات دورا في تجسيد شخصية الفرد.

الخصائص العامة للهرمونات:

_ الخصوصية في التأثير على بعض اعضاء الجسم دون غيرها للقيام ببعض الوظائف والتغيرات الخاصة

_ لها نشاط بيولوجي كبير حيث ان كميته قليلة منها تؤدي تأثيرا كبيرا

_ لها القدرة على التفاعل بعيدا عن موضع افرازها

_ لها القدرة على النفاذية خلال الأنسجة والخلايا

_ تتكسر الهرمونات بسرعة في الأنسجة لذا فإن الغدد تقوم بإفرازها بشكل مستمر للمحافظة على مستواها في الدم

تأثير التمارين الرياضية على استجابة الهرمونات:

ان جهاز الغدد الصماء من اهم الأجهزة الحيوية التي تستجيب لممارسة النشاط الرياضي حيث يعمل مع الجهاز العصبي لتنظيم معدلا النشاط الكيميائي لخلايا وانسجة الجسم المختلفة , وتجرى الكثير من الدراسات للتعرف على استجابات الهرمونات وتكيفاتها للتدريب الرياضي , وذلك بقياس مستوى تركيزها في الدم او الادرار رغم ان ذلك لا يعطي نتائج دقيقة لكون تركيز الهرمون يعتمد على امور عدة منها معدل انتاجه معتدل تكسيهه بواسطة الأنزيمات الموجودة في الكبد والكلى والأنسجة الاخرى , معدل استخدامه في الأنسجة الهدف وكذلك اختلاف زمن ومستوى تركيز الهرمونات المختلفة بعدد اداء الجهد الرياضي حيث تستغرق بعضها بضع ثواني لتتكسر والاخرى لعدة ساعات او ايام

الاستجابات والتكيفات الهرمونية الناتجة عن الجهد البدني:

- 1- الانسولين:** يزداد افراز الأنسولين من الخلايا بيتا لجزر لانجرهانس للبنكرياس عند بداية أداء المجهود البدني الا ان افرازه يبدأ في الانخفاض عند الاستمرار في أداء الجهد لمدة أطول وهذا يساعد على تحويل أكسدة الدهون في رياضات التحمل بصورة خاصة
- 2- هرمون ADH:** تؤدي التدريبات الشاقة في الجو الحار الى زيادة افراز هرمون ADH وهو الهرمون المضاد للإدرار البولي يفرزه تحت المهاد ويخزن في الفص الخلفي للغدة النخامية حيث يعمل على زيادة امتصاص الماء في الكلية واعادته الى الدم وهذا يلعب دورا في تنظيم التوازن المائي في الجسم .
- 3- هرمون الالدوستيرون:** يزداد تركيز الالدوستيرون المفرز من قشرة الغدة الكظرية تدريجا اثناء الجهد البدني وتصل نسبة التركيز أقصاها بعد 6 دقائق من بداية الجهد ذو الشدة العالية، يعمل الالدوستيرون على تنظيم عمليات امتصاص الماء واملاح الصوديوم والبوتاسيوم بواسطة الكلوى مما يعمل على المحافظة على تنظيم توزيع الايونات بجدار الخلية العضلية وتحسين القدرة على دوام تكرارها لفترات طويلة .

- 4- **هرمون الغلوكاغون** : تؤثر المجهودات البدنية الطويلة على ازدياد افراز هرمون الغلوكاغون من الخلايا الفا لجزر لانجرهانس للبنكرياس ، يزيد هذا الهرمون من تركيز السكر في الدم .
- 5- **هرمون الأدرينالين**: يؤثر الجهد البدني الى زيادة افراز هرمون الأدرينالين من نخاع الغدة الكظرية، يعمل هذا الهرمون على الإسراع في تحويل جليكوجين الكبد الى جلوكوز فترتفع نسبة الجلوكوز في الدم، يساهم الكورتيزول في التخفيف من حالات التوتر والانفعال والارهاق التي يتعرض لها اللاعبون اثناء أداء المجهودات البدنية الشاقة.
- 6- **هرمون الثيروكسين** : يزداد افراز هرمون الثيروكسين من الغدة الدرقية مما يؤدي الى سرعة عمليات الايض (التمثيل الغذائي) وخاصة عمليات الاكسدة ويسهل استخدام السكريات في الخلايا .
- 7- الهرمونات الجنسية:
- يزداد الهرمون الذكري (التستوستيرون) الذي يعمل على زيادة حجم العضلات وقوتها وخاصة عضلات الأطراف وكذا تحسين نمو العظام وزيادة تخزين مواد الطاقة في العضلات وخاصة الجليكوجين ويؤثر ذلك على زيادة كفاءة اللاعبين.
- الانتظام في ممارسة الرياضة ينشط هرمون الاستروجين لدى الاناث.
- 8- **هرمون النمو GH** : يؤدي النشاط البدني المنتظم الى زيادة افراز هرمون النمو من الفص الامامي للغدة النخامية يساعد هذا الهرمون على النمو المتكامل حيث يحفز عمليات بناء البروتينات وينظم عمليات نمو العظام.