

٢ / ٠ الدراسات النظرية والبحوث المشابهة والمرتبطة :

٢ / ١ الدراسات النظرية :

٢ / ١ / ١ الغدد والهرمونات :

يوجد بالجسم ثلاثة انواع من الغدد :

- غدد مقناة او ذات قنوات .
- غدد غير مقناة او مغلقة أو صماء .
- غدد مشتركة .

٢ / ١ / ١ / ١ الغدد ذات القنوات :

تفرز افرازاً خارجياً ، وتصب عن طريق قنوات صغيرة افرازاتها داخل تجاويف في الجسم أو على سطح الجسم ، يشترك بعضها في عمليات الهضم والتغذية مثل الغدد اللعابية والمعدية والمعوية ، وبعضها الآخر يقوم بعمليات الاخراج والتخلص من الفضلات كالكليةتين والغدد العرقية والغدد الدهنية والغدد الدرقية . (١ : ١٢٩ - ١٣١) .

٢ / ١ / ١ / ٢ الغدد الصماء :

وهي ليست لها قنوات خارجية ، وتفرز افرازاً داخلياً ، وتصب إفرازها مباشرة في الدم وتسمى افرازات الغدد الصماء بالهرمونات *Hormones* وكمية الهرمون التي تفرز صغيرة جداً تقدر ببضعة مليجرامات يومياً ولكنها ذات تأثير فعال على الجسم . (١ : ١٢٩) ، ويبلغ عدد الهرمونات الكلبي في الانسان ٣٦ هرموناً مختلفاً (٢ : ٩) .

ويرجع اطلاق اسم هرمون *Hormone* على افرازات الغدد الصماء الى *Bayliss* و *Starling* ستارلينج وهما من علماء الفسيولوجي ، وكان ذلك في مطلع القرن العشرين عام ١٩٠٥ ، ولقد اشتقت كلمة

هرمون من كلمة يونانية تعني ينشط أو يستحث على الحركة وان كان هذا لايعني ان لكل الهرمونات تأثيراً منشطاً ، فبعضها ذو تأثير مثبط لبعض الرطائف (٢ : ١٢) .

ويذكر دافيد David ١٩٨٥ (٢٩ : ١٩٧) أن الهرمونات Hormones هي جزيئات يقوم بتخليقها وافرازها خلايا متخصصة في الغدد الصماء Endocrine Glands التي تنقل افرازها الى الدم مباشرة .

الغدد المشتركة :

وهي التي تفرز افرازاً خارجياً وداخلياً معاً ، ومنها البنكرياس الذي يساهم بافرازه الخارجي في عمليات الهضم والامتصاص ، ويفرز داخلياً الهرمونات التي تتحكم في استعمال المواد الغذائية المهضومة ، وأهم هذه الهرمونات هرمون الأنسولين Insulin وهرمون الجلوكاجون Glucagon . وكذلك الغدد الجنسية من الغدد المشتركة التي تكون الخلايا التناسلية ، البويضات لدى الأنثى والحيوانات المنوية لدى الذكر ، كما تفرز داخلياً في الدم الهرمونات الجنسية . (١ : ١٢٠) .

٢ / ١ / ٢ طريقة اداء الهرمونات لوظائفها :

تؤدي الهرمونات وظائفها بالتأثير على الخلايا المستهدفة Target Cells الموجودة في أماكن بعيدة عن مكان افراز هذه الهرمونات ، ولكل هرمون عمل خاص يؤديه يوصله الى مستقبل الهرمونات Hormones Receptor على سطح الخلية المستهدفة او بداخلها (٢٩ : ١٩٩) . وتوجد مستقبلات Receptors معينة في الخلية لكل نوع من أنواع الهرمونات ، وهذه المستقبلات هي مكان خاص في الخلية له تكوين كيميائي معين مخصص لاستقبال الهرمون والاتحاد به .

ويؤدي اتحاد الهرمون بالمستقبل الخاصة به الى حدوث تغيرات في الخلية

تؤدي الى ظهور تأثير الهرمون . وبعض هذه المستقبلات موجود على سطح الخلية في الغشاء الخارجي المحيط بها *Membrane Receptor* ، وبعضها موجود داخل الخلية خارج نواتها *Intracellular Receptor* ، وبعضها موجود داخل النواة *Nuclear Receptor*

وقد يؤدي اتحاد الهرمون بالمستقبل الى ظهور وسيط ثان للهرمون *Second Messenger* يقوم باحداث تغيرات معينة في الخلية مثل تنشيط انزيمات معينة لاسراع او تثبيط تفاعلات كيميائية داخل الخلية . (٧٢ : ١٠) .

وقد اوضح ستراوس *Strauss* ١٩٧٩ (٨٥ : ٢٢٦) ان عمل الهرمون يبدأ باتحاده مع مستقبله الهرمون *Hormone Receptor* على سطح الخلية او بداخلها او على سطح الخلية وبداخلها معا . ويحدث الهرمون تأثيراً مباشراً على غلاف الخلية او تأثيراً ثانوياً بتغيير مكونات غلاف الخلية *Changes Membrane Components* وعند اتحاد الهرمون بمستقبله على سطح الخلية فانه يغير صفات النفاذية لهذا الغلاف *Permeability* ، وبذلك يغير سلوك الخلية بالنسبة للوسط المحيط بها *Characteristics* ، ويزيد من استهلاك الخلية للكهارل *Electrolytes* والجلوكوز *Glucose* والاحماض الأمينية *Aminoacids* وبعض المركبات الأخرى .

٢ / ١ / ٢ تنظيم افراز الهرمونات :

يتم تنظيم معدلات افراز الهرمونات بواسطة نظام التغذية الراجعة *Feed-Back Mechanism* ، وذلك لثبات معدلات افراز كل هرمون عند حد معين حسب احتياج الجسم .

كما يتضح في المثال التالي :

- تقوم خلايا عصبية معينة في مراكز خاصة في قاعدة الدماغ في منطقة (تحت الوطاء) *Hypothalamus* الـهـيـپـوثـالـامـس بافراز عوامل معينة

لتنشيط الفص الأمامي للغدة النخامية Pituitary Gland

وتنتقل هذه العوامل من المخ الى الغدة النخامية عن طريق أوعية دموية .

- يفرز الفص الأمامي Anterior Lobe للغدة النخامية هرمونات

معينة تنطلق مع الدم لتنشيط بعض الغدد الصماء الأساسية مثل الغدة

الدرقية Thyroid Gland أو قشرة الغدة الكظرية

Suprarenal Cortex أو الغدة الجنسية .

- تفرز الغدة الصماء هرموناتها في الدم ، ويتم توزيعها على جميع أنحاء

الجسم .

- تستهلك الاعضاء من الهرمونات قدر احتياجها .

- يعود القدر الزائد من الهرمونات إلى المخ ، والفص الامامي للغدة

النخامية ، ليثبط افراز الهرمونات المنشطة للغدة الصماء المعنية ،

حتى لايزيد نشاط تلك الغدد على المعدل الطبيعي .

- وعند انخفاض معدل الهرمونات في الدم عن حد معين ينشط المخ

والفص الامامي للغدة النخامية مرة أخرى ، ليزيد افراز الغدة الصماء

فتكون كميات جديدة من الهرمونات . وتستمر الدورة هكذا مع المحافظة

على ثبات معدل الهرمونات في الجسم حسب احتياجات الأنسجة والاعضاء

المختلفة (٣ : ٢٨ - ٤٠)

٢ / ١ / ٤ دور الهيبوثالامس في جسم الانسان :

يؤدي الجهاز العصبي المركزي C.N.S دوراً تنظيمياً واضحاً على

عمليات الإفراز الهرموني في الجسم ، وعمليات التمثيل الغذائي المختلفة ،

وتنظيم ظروف مناخية ثابتة داخل جميع خلايا الجسم وخارجها . . وتتجمع

هذه السيطرة في مكان قيادي يسمى الهيبوثالامس Hypothalamus وهو

جزء هام في الدماغ يتلقى جميع المعلومات من المصادر المختلفة والأجهزة

التي تتصل به ٠٠ وعندئذ يصدر أوامره التنظيمية الدقيقة في جميع الاتجاهات لتتولى العمل كل حسب دوره المحسوب حتى تستمر الحياة في جسم الانسان ٠٠ ويعتبر الهيبوثالامس مركز الاتصال بين الجهاز العصبي المركزي وبين جميع الغدد الصماء وبالتبعية جميع خلايا جسم الانسان (٦٤ : ٧٢) ويتكون من ثلاثة أجهزة :

- **الجهاز الاول :** وهو المسار العصبي التقليدي *Neural* ، الذي يرحل متجها الى قاعدة المخ خلال الجهاز العصبي المستقل *Autonomic Nervous System (A.N.S.)* إلى النخاع الشوكي ، وتنتهي نهاياته العصبية لتؤثر مباشرة على أجزاء الجهاز الهضمي ، والكبد ، والبنكرياس ، والغدة فوق الكلوية (الكظرية) والأنسجة الدهنية .

ويقوم هذا الجهاز بدور هام في التنظيم العصبي المباشر لعمليات الاسـتقلاب المختلفة ، وهو ينظم بدوره المستوى الثابت للسكر في الدم ، وكذلك الأحماض الدهنية ، وتنظيم المناخ الداخلي لخلايا الجسم مثل الحرارة وغيرها . كما يقوم بدوره في تنظيم المخزون من الدهون على هيئة دهون داخل الأنسجة الدهنية في الجسم .

- **الجهاز الثاني :** وهو المسار العصبي الافرازي *Neuro-Secretory* ، وهو يقطع قاعدة الهيبوثالامس عند جزئه الأمامي متجها الى الغدة النخامية *Pituitary Gland* ، حيث ينتهي في خلايا عصبية متخصصة تقع في الجزء الخلفي في الغدة النخامية ، وهذا الجهاز ينظم الضغط ((التناضحي)) في جميع أجزاء الجسم-خلال هرمون خاص يسمى فازوبرسين *Vasopressin* أو « قابض الأوعية » ٠٠ كما أن له دوراً في تنظيم عملية الولادة عند حدوثها عن طريق هرمون خاص يسمى أوكسي توسين *Oxytocin* أو « قابض الرحم » .

- **الجهاز الثالث :** وهو الجهاز العصبي الصماوي *Neuroendocrine*

ويشمل تجمعات من خلايا ذات افرازات خاصة ، حيث تصل هذه الافرازات الى الخيوط العصبية المتصلة بها لتنتقل داخل شعيرات دموية موجودة في الاتصال الخاص المسمى بالجهاز البابي للهيپوثالامس والغدة النخامية *Hypothalamic - Hypophyseal Portal System* حيث تنتقل هذه الافرازات الى الغدة النخامية لتنظيم جميع الهرمونات التي يفرزها الجزء الأمامي للغدة النخامية ، والتي يسيطر بعضها سيطرة كاملة على جميع الغدد الصماء في جسم الانسان . (٧٢ : ١٠١ - ١٢) .

٥ / ١ / ٢ الغدة النخامية : *Pituitary Gland*

توجد الغدة النخامية داخل جوف عظمي صغير في قاع الجمجمة أسفل المخ ، وتتصل بالمخ اتصالاً وثيقاً مما يؤكد سيطرة الجهاز العصبي على وظائف الغدد الصماء .

والغدة النخامية عبارة عن جسم بيضاوي الشكل ، قطره الطولي حوالي ٨ ملميمترات ، وقطرة المستعرض حوالي ١٢ ملميمتراً . وتنقسم الى ثلاثة فصوص :

- الفص الامامي : *Anterior Lobe*

يقوم بافراز هرمونات عديدة تؤثر في النمو وتنظيم عمل غدد صماء أخرى وتشمل هذه الهرمونات :

١ - هرمون النمو *Growth Hormone (GH)* ويقوم بتنشيط نمو أعضاء الجسم بصفة عامة ، مثل العظام والعضلات والاحشاء باستثناء الاعضاء التناسلية .

٢ - الهرمون المنشط للغدة الدرقية *Thyroid Stimulating Hormone (TSH)*

ويساعد على نمو الغدة الدرقية وافراز هرمون الثيروكسين *Thyroxine* منها .

٢ - الهرمون الموجه للغدة الكظرية *Adreno Corticotrophic Hormone* (ACTH) ويساعد على نمو قشرة الغدة الكظرية *Suprarenal Cortex* وافراز هرموناتها .

٤ - الهرمونات الموجهة للغدد الجنسية *Gonadotropins* وتشمل ثلاثة هرمونات :

أ - الهرمون المساعد على نمو البويضة في الانثى ، والخصية والحيوانات المنوية في الذكر *(FSH) Follicle stimulating Hormone*

ب - الهرمون المساعد على انطلاق البويضة (في الانثى) وتنشيط الخلايا المفرزة لهرمون التستوستيرون *Testosterone* من الخصية (في الذكر) ، ويسمى ذلك الهرمون (في الانثى) بهرمون اللوتنة *Luteinizing Hormone (LH)* ، ويسمى (في الذكر) الهرمون المشط للخلايا الخلالية *Interstitial Cell Stimulating Hormone (ICSH)*

ج - الهرمون المساعد على تكوين اللبن في الثدي ويسمى البرولاكتين *PRL*

الفص الأوسط : *Intermediate Lobe*

وهو فص ضامر الى حد ما في الانسان ، ويقوم بافراز هرمون يساعد على اكساب الجلد اللون الأسمر عن طريق تنشيط عملية تكوين صبغة الميلانين *Melanin* في الجلد ، ويعرف هذا الهرمون باسم الهرمون المنبه للخلايا المفرزة للميلانين *Melanocyte Stimulating Hormone (MSH)* كما يفرز هذا الفص بعض المواد الشبيهة بالمورفين *Opioids*

الفص الخلفي : *Posterior Lobe*

يتصل هذا الفص مباشرة بقاعدة الدماغ عن طريق مسارات عصبية ، ويقوم

بافراز هرمونين أساسيين :

أ - الهرمون المضاد للابالسه *Antidiuretic Hormone (ADH)*

ويقوم هذا الهرمون بتنظيم كمية الماء في سوائل الجسم عن طريق التأثير على النبيبات الكلوية ، وبالتالي يحدد مقدار افراز الماء في البول ، كما يستطيع هذا الهرمون أحداث انقباض في الأوعية الدموية ، ويسمى الفازوبرسين أو الهرمون القابض للأوعية الدموية *Vasopressin*

ب - الهرمون القابض للرحم ويسمى أوكس توسين *Oxytocin* وهو يساعد على انقباض الرحم أثناء عملية الولادة ، كما يساعد على تفريغ اللبن من الثدي أثناء الرضاعة (٧٣ : ١٣٤-١٣٧) .

٦ / ١ / ٢ تأثير الجهاز العصبي على الغدة النخامية :

هناك اتصال وثيق بين المخ والغدة النخامية ، فيتصل الفص الخلفي بقاعدة المخ مباشرة عن طريق مسارات عصبية ، أما الفص الأمامي فيتصل بواسطة اوعية دموية بقاعدة المخ ، وتنقل تلك الأوعية مواداً كيميائية يفرزها المخ لتنشيط او تثبيط الفص الامامي للغدة النخامية وبذلك يخضع المخ للغدد الاخرى في الجسم لسيطرته بطريق غير مباشر عن طريق تنظيم عمل الفص الأمامي للغدة النخامية (٣ : ١٦) .

٧ / ١ / ٢ الغدة الكظرية (فوق الكلوية) *Adrenal Gland*

يوجد زوج من الغدد الصماء ، تقع كل واحدة فوق الكلية ،

ومن هنا جاءت التسمية (فوق الكلوية) ، وتزن الواحدة ما بين ٤ - ٧ جرامات وتنقسم الى جزئين : القشرة الخارجية ، والنخاع الداخلي . وتخضع قشرة الغدة الكظرية لنشاط الفص الأمامي للغدة النخامية ، ويؤثر عليها هرمون يفرزه هذا الفص يعرف باسم الهرمون الموجه لقشرة الغدة الكظرية (*ACTH*)

وتقوم قشرة الغدة الكظرية *Adrenal Cortex* بافراز الهرمونات الآتية:

- ١ - هرمون الألدوستيرون *Aldosterone Hormone* ويساعد ذلك الهرمون الكلية على الاحتفاظ بعنصر الصوديوم واحتجاز الماء معه والتخلص من عنصر البوتاسيوم وبالتالي يؤدي الى زيادة الماء واملاح الصوديوم في الدم ، ويساعد على رفع ضغط الدم ويتسبب نقص الالدوستيرون في نقص الاملاح بالجسم . ويذكر سيلولت أن هرمون الالدوستيرون هو المسئول عن تنظيم نسبة الماء والملح بالجسم ، كما ينظم كمية الماء التي تفرز أثناء التبول . (٢ : ١) .

٢ - مجموعة هرمونات الستيرويدات القشرية *Corticosteroids Hormones*

وتقوم هذه الهرمونات بالدور الاساسي في تنظيم عمليات التمثيل الغذائي للمواد العضوية (الدهون - البروتينات - النشويات) والماء والاملاح الذائبة فيه ، كما يشارك في تكوين الدم .

٣ - مجموعة هرمونات الجنس *Sex Hormones* وهي مشابهة للهرمونات

التي تفرز من الخصية والمبيض ، وتتيح وجود نسبة من الهرمونات الذكورية في الانثى ، ومن الهرمونات الانثوية في الذكر . واختلال هذه النسبة يؤدي الى ظهور اعراض مرضية ، ويذكر سيلولت ان نقص افرازات الجزء القشري في الغدة الكظرية يؤثر على الحياة الخاصة للذكور والاناث ، فيختفي عادة الدافع الجنسي عند الذكور ، كما تضر الخلايا التناسلية في الخصية ، وتضعف كذلك الدورة الشهرية لدى الانثى .

(٢ : ٢) .

- نخاع الغدة الكظرية *Adrenal Medulla*

ويخضع النخاع مباشرة لجهاز عصبي مستقل *Autonomic*

Nervous system (ANS) يعرف بالجهاز السمبثاوي *Sympathetic system*

ويختص هذا الجهاز بزيادة قدرات الجسم الدفاعية والهجومية عند تعرضه

للخطر أو لضغوط مختلفة عن طريق افراز هرمون الأدرينالين *Adrenaline* (الأبينفرين) *Epinephrine* والنور أدرينالين *Nor-Adrenaline* (النور أبينفرين) *Nor-Epinephrine* اللذين يؤثران على أجهزة الجسم المختلفة مثل الجهاز الدوري ، والجهاز التنفسي ، والعضلات لزيادة كفاءتها ، وامتداد الأنسجة بقدر متزايد من الأكسوجين والغذاء حتى تستطيع مجابهة الخطر . (٣ : ٢٤)

٨ / ١ / ٢ هرمون البرولاكتين : *Prolactin (PRL)* هو هرمون ببتيدي ، يفرز بواسطة الفص الأمامي للغدة النخامية ، وفي الظروف العادية فإن هذا الهرمون يفرز خلال فترة الحمل ، وبعد الوضع إذ يلعب دوراً في عملية الرضاعة ، فهو المسئول عن تكوين وافراز اللبن بالثديين أثناء الحمل والرضاعة ، وتقل نسبته بالنهار ، وتزداد بالليل ، وأثناء النوم ، وأثناء الاجهاد أو التوتر الجسماني ، وفي حالات أورام الغدة النخامية واضطرابات الهيبوثالامس *Hypothalamic Disorders* ، وادارار اللبن ونقص افراز الغدة الدرقية (١٧٠:٢) . وهناك بعض الأدوية التي ترفع نسبته بالدم مثل مركبات « الكلوروبرومازين » او ادوية علاج فرط الضغط والأدوية المهدئة ، كذلك تزداد نسبته أثناء الرضاعة أو الجماع أو تهيج الثديين .

ويعتبر البرولاكتين *(PRL)* من الهرمونات ذات الأهمية في تنظيم النواحي الجنسية والانجابية مع هرمونات الجونادوتروفين (٧٢ : ٢٠٤-٢٠١)

١ / ٨ / ١ / ٢ افراز البرولاكتين ومعدلاته الطبيعية في الجسم : يقوم الهيبوثالامس *Hypothalamus* بدور بارز في تنظيم عملية افراز البرولاكتين *(PRL)* في الثدييات ، فهو يقوم بتثبيط افراز البرولاكتين *(PRL)* وقيل أن الهيبوثالامس ينتج عامل مثبط لافراز

البرولاكتين (PRL) ، ولكن لم تتأكد هذه النظرية . ويلعب الدوبامين
Dopamine دورا في هذا التثبيط على مستوى الغدة النخامية
Pituitary Gland والهيپوثالامس .

ومن المحتمل وجود عامل منشط لافراز البرولاكتين ، ولكن لم يُعرف
تركيبه بعد . وفي بعض الأمراض مثل مرض الفشل الكلوي Renal Failure
ومرض ضخامة الاطراف Acromegaly لوحظ ان العامل المطلق لهرمون
الثيروتروبين TSH Releasing Factor الناتج من
الهيپوثالامس يساعد في افراز كل من (TSH) (الهرمون المنبه للغدة
الدرقية) والبرولاكتين (PRL) . وقد وجد ان زيادة تركيز
البرولاكتين (PRL) في الدم يمنع افراز المزيد من العامل المطلق
لهرمون (TSH) عن طريق تثبيط الغدة النخامية والهيپوثالامس . وكذلك
وجد ان مركب ادينوزين احادي الفوسفات الحلقسي Cyclic (AMP)
يحفز افراز البرولاكتين (PRL) كما ان بعض الهرمونات الأخرى
تحفز ايضا من افراز البرولاكتين (PRL) مثل الاستروجين
Estrogen ، والتستوستيرون Testosterone ، والمستوى المنخفض
من مركب البروستاجلاندين Prostaglandin ، وعلى العكس
يثبط البروجسترون Progesteron والمستوى المرتفع من
البروستاجلاندين من افراز البرولاكتين (PRL) (٥٥ : ١٢٢ - ١٤٩) .

وقرر كل من كوشي وآخرون Cocchi et al., ١٩٧٧ (٢٦ : ٢٠٤٢-٢٠٤٣)
وكسودان وآخرون Cusan et al., ١٩٧٧ (٢٨ : ٥٤٤ - ٥٤٧) بان
مركبات الأفيون Opiates والعوامل المشابهة للامينون داخلية المنشأ
Endogenous opiate Like Agents مثل الاندورفين Beta-endorphin
تحفز افراز هرمون البرولاكتين (PRL) بتأثيرها على
الهيپوثالامس .

ويذكر فان لون وآخرون ١٩٧٩ Vanloon et al. (٩١ : ٤٨٦) أن هرمون الببتا اندورفين β -endorphin ينشط افراز البرولاكتين (PRL) في الجسم عن طريق التداخل في افراز مادة الدوبامين —————
Dopamine

وتتراوح النسبة المعتادة لهرمون البرولاكتين (PRL) في الجسم بين (صفر - ٢٠ نانوجرام) لكل مليلتر من مصل الدم . (٢ : ١٧) .

البرولاكتين وهرمونات الاندروجين ٢ / ٨ / ١ / ٢
Androgens Hormones And (PRL)

ترتفع نسبة البرولاكتين (PRL) في الدم خلال فترة الرضاعة ، مما يؤدي الى نقص الخصوبة في المرأة . كما يزداد افراز البرولاكتين (PRL) عندما يتعرض الانسان للأزمات او التوتر والاجهاد ، بينما ينخفض هرمون التستوستيرون Testosterone بمجرد التعرض لعوامل الاجهاد أو الاحباط .

ولقد لوحظ انه عند تخدير ذكور القرد او الانسان ينخفض معدل هرمون التستوستيرون بنسبة كبيرة ، مما يؤكد ان هناك مراكز حسية بالدماغ تنظم عملية افراز التستوستيرون ، وبالتالي فان شل نشاطها عن طريق التخدير يؤدي الى الاختلال في افرازها . وأوضحت الدراسة كذلك بان التخدير يقلل نسبة هرمون الكورتيزول Cortisol مما يؤدي الى الخمول وقلة النشاط ، كما ترتفع نسبة هرمون البرولاكتين (PRL) وهو المرتبط بالعقم عند زيادة منسوبة في الدم . (٢ : ٦١ - ٦٧) .

البرولاكتين والغدة الكظرية : ٢ / ٨ / ١ / ٢
تمتلك أنسجة قشرة الغدة الكظرية أعلى تركيز لمستقبلات Receptors

هرمون البرولاكتين (PRL) في الجسم ، ووجد أن عملية الخصاء (إزالة الخصية) Castration تزيد من قدرة نسيج الغدة الكظرية على الارتباط بهرمون البرولاكتين (PRL) ، وتستجيب الغدة الكظرية لهرمون البرولاكتين (PRL) عن طريق تنشيط انزيمات الأورنيثين دي كاربوكسيلاز Ornithin Decarboxylase والأدينيل سيكلاز Adenyl Cyclase . وقد ثبت بالتجربة على الفئران أن هرمون البرولاكتين (PRL) يزيد افراز ويقلل من تقويض هرمونات الغدة الكظرية مثل البروجيستيرون Progesterone ، الكورتيكوتروبين Corticotropin ، والألدوستيرون Aldosterone . وفي الإنسان لوحظ أن البرولاكتين (PRL) يُعيد استجابة الغدة الكظرية لهرمون ACTH (الهرمون المنبئ للغدة الكظرية) بعد فقدانها نتيجة العلاج بالكورتيزول لفترة طويلة . وهناك بعض الأدلة التي تشير إلى أن البرولاكتين (PRL) ينظم مستوى هرمون الألدوستيرون Aldosterone في الدم ، كما ينظم مستوى الهرمونات الستيرويدية Steroid Hormones ويقلل افراز الجسم لهرمون ACTH والكورتيزول أثناء الاجهاد البدني . وكذلك صرح هوربين Horrobin ١٩٧٨ (٥٥ : ١٥٢ - ١٥٨) بأن العلاج بالكورتيزول لفترة قصيرة او بجرعات صغيرة لا يؤثر على افراز البرولاكتين (PRL) Secretion ، بينما العلاج بجرعات كبيرة او لفترات طويلة بالكورتيزول يثبط افراز البرولاكتين (PRL)

٢ / ١ / ٨ : البرولاكتين والتدريب الرياضي :

توصل كل من هانسن Hansen (١٩٧١م (٥٠ : ١٩٥) وسوبرز وآخرون. Sowers et al ١٩٧٧ (٨٤ : ٢٥) إلى أن التمرين الرياضي ذي الشدة العالية والمستمر حتى الاجهاد يزيد من افراز هرمون البرولاكتين (PRL) ، وكذلك هرمون النمو Growth Hormone (GH) ، ولكنهم

لم يتوصلوا الى تفسير هذه التغيرات تفصيلياً .

كما أوضحت بعض الدراسات زيادة في معدل البرولاكتين (PRL) بعد الحمل البدني العالي ، (Neol et al., 1972; Gawel et al., 1979; Mayer et al., 1980; Galbo, et al., 1981; Rauramo et al., 1982; Grossman et al., 1984; Cumming et al., 1986) وايضا بعد منافسة الجري او النشاط التروحي كما اوضح ذلك كل من (Shangold et al., 1981; Baker et al., 1982; Hale et al., 1983; Moretti et al., 1983; janal et al., 1984; Loucks and Horvath, 1984; Chang et al., 1986).

وذكر العديد من الباحثين ان التأثير التدريبي ودوره في تغيير معدل البرولاكتين (PRL) غير مؤكد ، لان بعض الدراسات اظهرت رد فعل فردي للبرولاكتين (PRL) بعد التدريب ، كما ذكر ذلك كل من Brisson et al., 1980; Bullen et al., 1984; Change et al., (1986) الا ان دراسات اخرى قد اجريت وظهر منها عدم ارتفاع نسبة هرمون البرولاكتين (PRL) أثناء تدريب العدائين بعد مرحلة الجري التدريبية اليومية (Chang et al., 1984; 1986) ولكن الدراسة التي اجراها دي ميهير وآخرون DeMeirleir et al., 1985 أكدت زيادة نسبة هرمون البرولاكتين (PRL) بعد التمرينات عند الوصول الى مستوى عتبة التنفس اللاهوائي . وما يثير الاهتمام ان نلاحظ انه في بعض الدراسات التي اجريت على اشخاص متطوعين وغير مدربين أن هناك رد فعل لافراز البرولاكتين (PRL) ينتج عنه زيادة في معدل هذا الهرمون في الدم بعد التمرينات . (٥٦ : ٧٢٦) .

٩ / ١ / ٢ الادريلوكورتيكوتروفين Adrenocorticotrophin

يعتبر من الهرمونات ستيرويدية التركيب Steroid ، أي انها تحتوي على نواة اساسية من مركب عضوي يحتوي على الكربون والهيدروجين ، ترتبط

فيه ذرات الكربون الحاملة للهيدروجين في تركيب حلقي معين (٢٢٩:٧٢) وتفرزه خلايا الفص الامامي للغدة النخامية *Anterior Pituitary lobe* ويعرف باسم الهرمون الموجه لقشرة الغدة الكظرية ، ويشمل دوره الحيوي تنشيط قشرة الغدة الكظرية *Adrenal Cortex*

وأهم وظائف هرمون *(ACTH)* هي :

- يساهم في تطور وبناء ووظيفة قشرة الغدة الكظرية ماعدا المنطقة المكتبة *Zone Glomerulosa* كما انه ينشط افراز جميع هرمونات قشرة الغدة الكظرية ماعدا هرمون الالدوستيرون *Aldosterone*
- زيادة كمية الدم المتدفقة للغدة .
- يقوم باذابة الدهون ونقلها من اماكنها في الجسم *Fat Mobilization*
- ينشط الخلايا الملونة للجلد *Melanocytes* فيزيد من اصطياف الجلد ويلاحظ ذلك بوضوح في المرضى المصابين بمرض أديسون *Addison's Disease* الناتج من قصور قشرة الغدة الكظرية في انتاج هرمون الكورتيزول ، فيؤدي ذلك الى زيادة افراز هرمون *(ACTH)* غير كامل من الغدة النخامية يسمى كورتيكوتروپين *Corticotropin* الذي ينشط الخلايا الملونة للجلد فتؤدي الى زيادة فرط اصطياف *Hyper Pigmentation* (٢٩ : ٢٠٢ - ٢٠٥)

معدل *ACTH* في الجسم :

تتراوح نسبة هرمون *ACTH* في بلازما الدم في الشخص العادي :
من ١٠ - ٧٠ بيكو جرام لكل مليلتر دم .

ويذكر مـينوت أن اي خلل في هذه النسبة انما يرمز الى خلل في

عمل الفصل الامامي للغدة النخامية (٢ : ١٦٦) .

٢ / ٩ / ١ / ٢ الادرينوكورتيكوتروفيين (ACTH) والكورتيزول
Cortisol والتمرين الرياضي :

إن رد فعل معدل الكورتيزول في بلازما الدم نتيجة الحمل العالي يعتمد قياسياً على شدة الحمل وحجمه ، لذلك فأثناء الحمل المنخفض فإن معدل الكورتيزول ينخفض في بلازما الدم ، وينعكس ذلك على كفاءة الجهاز الدوري ، وربما يسحب بسرعة من الدورة الدموية ويتفق في ذلك كل من (Davies & Few, 1973; Few, 1974; Bloom et al., 1976) ومع زيادة شدة وحجم التدريب يبدأ الكورتيزول في بلازما الدم في الارتفاع في تناسب طردي لشدة التمرين . ويتفق في ذلك كل من (Hill et al., 1955; Staehelin et al., 1955; Cornil et al., 1965, Harrley et al., 1972a, 1972b; Davies & Few, 1973; Sutton et al., 1973; Few, 1974; Bloom et al., 1976; Gawel et al., 1979; Farrell et al., 1983; Bullen et al., 1984; Loucks & Horvath, 1984) والمنافسة على الجري والسباحة . وقد اثبت ذلك كل من (Dessypris, et al., 1976, 1977, 1980; Kuoppasalmi et al., 1976; Newmark et al., 1976; Galbo et al., 1979; Baker et al., 1982; Hale et al., 1983)

وقد تبين ان معظم الدراسات متفقة مع وجهة نظر Davies & Few, 1973
اذ ان المستوى القياسي لشدة التمرين تسبب افراز الكورتيزول ، وتمثل تقريباً ٦٠٪ من الحد الاقصى لاستهلاك الاكسوجين $VO_2 Max$ مع زيادات اخرى في التمرينات المرتفعة الشدة والحجم. وتحدث الزيادة في معدل الكورتيزول في بلازما الدم بالرغم من معدل زيادة سحبها من الدورة الدموية (Few, 1974) وكما هو متوقع يتبع ذلك زيادة في معدل الادرينوكورتيكوتروفيك هرمون ACTH في بلازما الدم . ويتفق في ذلك كل من :

(Fraiola et al., 1980; Carr et al., 1981a, 1981b; Gambert et al., 1981; Farrell et al., 1983; Janal et al., 1984)

وهناك العديد من العوامل الاخرى مثل الضغط السيكولوجي ، والتغذية والصوم ، ودرجة حرارة الجسم ، والتي تغير من رد فعل افراز الكورتيزول عند التمرينات العنيفة (Leisti et al., 1979)

وقد اوضح ديسبريس وآخرون Dessypris et al., 1980 ان رد فعل الكورتيزول اثناء الماراثون يتناسب طرديا مع درجة اللياقة البدنية للشخص المتسابق . الا أن هناك دراسات على الاشخاص المدربين والتي فشلت في توضيح رد فعل الكورتيزول وعلاقة ذلك بشدة الحمل اثناء التمرين . ومن هذه الدراسات التي قام بها (Rose et al., 1970; Sutton et al., 1973; Sutton, 1978; Loucks & Horvath, 1984)

(٥٦ : ٧٢٥ ، ٧٢٦)

ولقد توصل فرايولي وآخرون Fraiola et al., ١٩٨٠ (١ : ٩٨٧ - ٩٨٩) إلى أن التمرين الرياضي يحدث زيادة متلازمة لكل من β -endorphin, ACTH في الدم .

١٠ / ١ / ٢ الأنسولين : INSULIN

يعتبر الانسولين من الهرمونات بروتينية التركيب Protein ، ويتكون من عدة احماض أمينية عددها ٥١ حمضاً مرتبة بجوار بعضها وملتصقة بنظام خاص .

ويصنع الانسولين داخل خلايا (ب) B-Cells بيتا البنكرياسية B-Pancreatic cells على مراحل ، حتى اذا اكتمل تكوينه في عمق الخلية يتم تغليفه داخل حويصلات متناهية في الصغر ، ويكون في هذه

الحالة ملتصقاً بهروتين آخر يحميه ، ويسمى الببتيد الموصل Connecting Peptide ، ولقد سمي هكذا لأن هروتين الأنسولين يتكون من فرعين أو سلسلتين متصلتين في أكثر من موضع ، إلا أن هذا البروتين الموصل يصل بين طرفيه من فرعي الأنسولين (٧٢ : ٢٧٨ - ٢٨٠) ويقوم الأنسولين بدور هام في الجسم يستهدف توفير الطاقة للخلايا عن طريق التأثير على عمليات التمثيل الغذائي ، وبالتالي يؤثر على حيوية الخلايا ونموها . ومن أهم وظائف الأنسولين :

- يزيد استهلاك الجلوكوز Glucose في خلايا الكبد والعضلات بمساعدة عملية فسفرة الجلوكوز الى جلوكوز - ٦ - فوسفات .

جلوكوز $\xleftarrow{\text{انزيم جلوكوكيناز}}$ جلوكوز - ٦ - فوسفات
ادينوزين ثلاثي الفوسفات

- يساعد في بناء الجسم . . اما عن طريق
- * تحول الجلوكوز الى نشا حيواني (جليكوجين) Glycogen لتخزينه في الكبد لاستخدامه وقت الحاجة .
- * اكسدة الجلوكوز في خلايا الجسم لانتاج الطاقة اللازمة .
- جلوكوز $\xleftarrow{\text{ثاني اكسيد الكربون + ماء + طاقة}}$
- * المساعدة في تحويل الجلوكوز الى دهون وبروتينات .
- يعتبر الأنسولين ضروريا في المساعدة على التئام الجروح .
- يمنع تكون الجلوكوز من الدهون او البروتينات .
- يمنع تكون الكيتونات في الدم Ketone Bodies (٢٠٩ - ٢٠٧ : ٨٢) .

كما اوضح كل من أهلبورج وفيلج Ahlborg and Felig ١٩٧٦ (٥ : ٦٨٢ - ٦٨٨) أن الأنسولين يزيد من التقاط خلايا الجسم للجلوكوز الموجود في الدم Cellular Uptake of Glucose بالاضافة الى أنه

يمنع خروج الجلوكوز من الكبد ، مما يؤدي الى انخفاض مستواه في الدم ، وكذلك يمنع الانسولين انطلاق الاحماض الدهنية *Fatty Acids* من مداخلها في النسيج الدهني *Adipose Tissue*

١ / ١٠ / ١ / ٢ معدل الانسولين في الجسم :

تتراوح النسبة العادية للانسولين بين (صفر - ٥ نانوجرام) لكل مليلتر دم (٢ : ١٧٢) .

٢ / ١٠ / ١ / ٢ الانسولين والتمارين الرياضية :

ان التغييرات المختلفة في افراز الانسولين والتمثيل الغذائي للجلوكوز اثناء الحمل العالي معقدة للغاية ، اذ انه وجد ان معدل الانسولين في بلازما الدم خلال التدريبات الرياضية في الافراد العاديين والممثلين والنحفاء وكذا المصابين بمرض السكر ينخفض واتفق في ذلك كل من (Hartley et al., 1972a, 1972b; Bloom et al., 1976; Rennie et al., 1976; Chisholm et al., 1982, Bjorntrop & Krotkiewski, 1985)

ويكون هذا الانخفاض في معدل الانسولين مصحوباً بزيادة في الحساسية للانسولين نتيجة زيادة عدد مستقبلات الانسولين Soman et al., 1979 ، وكذا القابلية لذلك Okuno et al., 1983 ، وبعد التمرين فان المستوى الفعلي للانسولين في بلازما الدم يكون منخفضاً ، وتنخفض نسبته المئوية اثناء الاحمال البدنية المرتفعة الشدة والحجم Hartley et al., 1972b Bloom et al., 1976. (٥٦ : ٧٢٧) .

١١ / ١ / ٢ الجلوكوز : GLUCOSE

يعتبر الجلوكوز سكر أحادي *Mono Saccharide* ينشأ من استقلاب السكريات العديدة *Poly Saccharides* والسكريات الثنائية *Di-Saccharides* بواسطة الانزيمات الهاضمة *Digestive enzymes* .

في الجهاز الهضمي وتحولها الى سكريات احادية تشمل كل من الجلوكوز *Glucose* والفركتوز *Fructose* ، والجالاكتوز *Galactose* والتي يتم امتصاصها الى الدم عن طريق زغابات الأمعاء *Intestinal Villi* حيث يمر سكر الفركتوز والجالاكتوز إلى الكبد ويخزنان على هيئة نشا حيواني (جليكوجين) *Glycogen* ، لاستخدامهما عند الحاجة ، بينما يظل الجلوكوز هو السكر الأحادي الوحيد المتواجد في الدم طول الوقت والمصدر الرئيسي للطاقة لجميع خلايا الجسم . (٨٢ : ٢١١) .

١ / ١١ / ١ / ٢ مظهر سكر الجلوكوز في الجسم :

- إما أن تتم أكسدته داخل خلايا الجسم المختلفة لانتاج الطاقة اللازمة .

جلوكوز $\xleftarrow{\text{أكسدة}}$ ثاني اكسيد الكربون + ماء + طاقة .
هوائية

- إما ان يخزن في الكبد والعضلات على هيئة جليكوجين .

- إما ان يتحول الى صور أخرى من الكربوهيدرات ، او ان يتحول إلى دهون او احماض أمينية . *Amino Acids* (٨٢ : ٢١٦) .

٢ / ١١ / ١ / ٢ المعدلات الطبيعية للجلوكوز في الدم :

يبلغ معدل السكر للانسان الصائم ٧٠ - ١٠٠ مجم / ١٠٠ مل من الدم

بينما يصل ذلك المعدل بعد الوجبات الى :

١٤٠ - ١٥٠ مجم / ١٠٠ مل من الدم ، بمتوسط يبلغ ٨٠ - ١٢٠ مجم / ١٠٠ مل

من الدم . (٨٢ : ٢١٧)

٣ / ١١ / ١ / ٢ تأثير نقص الجلوكوز في الدم على الهرمونات :

توصل جريرين وود وآخرون، *Greenwood et al.* ١٩٦٦ (٦ : ٤٩٩)

إلى ان نقص مستوى الجلوكوز في الدم *Hypoglycaemia* ونقص

الجلوكوز داخل الخلايا *Intracellular Glucopenia* يسبب زيادة

افراز كل من البرولاكتين (PRL) وهرمون النمو (GH)

كما أثبت جوانسليج وآخرون ، ١٩٧٥ Guansing et al. (٧: ٧٥٥) أن نقص معدل الجلوكوز في الدم يسبب زيادة معدل TSH . وكلمة قل معدل الجلوكوز في الدم يزداد التأثير على استجابة الجسم الهرمونية .

١ / ١ / ١ / ٢ الجلوكوز والتمرين الرياضي :

أثبت بروت Pruet ١٩٧٠ (٧٨ : ١٥٥ - ١٥٨) أن التمرين الرياضي المرتفع الشدة عند مستوى يعادل ٥٠ - ٧٠ ٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين $Vo_2 Max$ يسبب انخفاضاً في معدل الجلوكوز بالدم ، وكذلك يحدث انخفاضاً ذا دلالة احصائية في معدل الأنسولين .

وكذلك توصل هير ملسن وآخرون ١٩٧٠ Hermansen et al. (٥٢ : ١٦١٢) إلى أن أداء التمرينات الرياضية ذات شدة متوسطة الى عالية عند مستوى يعادل ٥٠ - ٧٠ ٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ولفترة دوام طويلة تسبب انخفاضاً في معدل الجلوكوز بالدم ، بينما التمرينات ذات الشدة العالية والتي تعادل ٧٥ - ٨٠ ٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين مع فترة دوام قصيرة لاتحدث انخفاضا يذكر في معدل الجلوكوز بالدم .

وتشير دراسة آرثر ١٩٧٧ Arthur (٩ : ٢٠١ - ٢٠٧) إلى وجود ارتباط بين الجلوكوز والكورتيزول ، حيث يعمل الكورتيزول على زيادة انتاج الجلوكوز ، ويقلل من استهلاك الخلايا له ، مما يرفع معدله في الدم .

١٢ / ١ / ٢ تأثير التمرين الرياضي على هرمونات الجسم :

يعتبر الحمل البدني العالي ذا تأثير فعال لافراز كمية كبيرة من الهرمونات ، ولهذا فقد درس تأثير التمرين الرياضي بتوسع كمنبه لافراز الهرموني ، وتم قياس تلك الهرمونات بطريقة المقايسة المناعية الاشعاعية

Radioimmunoassay لما لها من نتائج صحيحة . وتلك التمرينات البدنية تعتبر منها فسيولوجيا معقدا نتيجة للتغيرات الهرمونية التي تختلف باختلاف شدة التمرين ، فالتمرين منخفض الشدة ربما يؤثر على نموذج الافراز الأولى لتلك الهرمونات ، بينما يتغير رد الفعل الهرموني تحت تأثير التمرين المرتفع الشدة . وعادة فان زيادة الحمل التدريبي عن التدريب المعتاد يستخدم للحفاظ على الصحة الجيدة او حتى العلاج من بعض الأمراض . ويصاحب الأحمال البدنية العالية رد فعل هرموني لأقلمة الجسم لأداء تلك الأحمال .

فمثلاً : افراز هرمون النمو (*GH*) كرد فعل للتمرين قد تم وصفه من خلال الدراسات الأولية للفحص بطريقة المقايسة المناعية الاشعاعية في البلازما التي اجراها كل من (Hunter & Greenwood, 1964; Glick et al., 1965; Sutton et al., 1968, 1973; Hartley et al., 1972a, 1972b; Noel et al., 1972; Bloom et al., 1976; Kuoppasalmi et al., 1976; Sutton & Lazarus, 1976; Fahey et al., 1979; Gawel et al., 1979; Farrell et al., 1983; Bullen et al., 1984

وقد استخدمت تمرينات متدرجة الشدة لتوضيح امكانية زيادة معدل هرمون النمو (*GH*) عند تمرين شدته ٢٠ - ٤٠ ٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين $Vo_2 Max$ ، ويزيد هذا المعدل بزيادة الحمل البدني . واجرى ذلك كل من : (Hartley et al., 1972a, 1972b; Bloom et al., 1976; Sutton & Lazarus, 1976; Gawel et al., 1979; Farrell et al., 1983)

واستمرار التمرينات يمكن ان يطور رد فعل هرمون النمو *GH* في التمرينات المرتفعة الشدة (Bloom et al., 1976; Bullen et al., 1984) وعلى الرغم من ذلك فان هولمن وآخرون (Bullen et al., 1984) لم يثبتوا أي تغييرات في الاناث المشتركات في برنامج تدريبي مكثف بالنسبة للكورتيكوزول

بينما سجل البعض الباحثين فعالية في افراز هرمون النمو GH في حالة الانهاك بعد التدريب. *Hartley et al., 1972b* ولكن التمرين يعتبر بسيطاً. وإذا تأثير آمن لافراز هرمون النمو GH فان عدد من الباحثين قد درس استخدام التمرين كأختبار أكلينيكي عند الاشخاص الذين يعانون من نقص هذا الهرمون ، وذلك لزيادته والمحافظة على معدل النمو ، ومنهم : (*Okada et al., 1972; Lacey et al., 1973; Lin & Tucci, 1974; Sutton & azaris. 1976; Eisenstein et al., 1978; Johnson-baugh et al., 1978; Liberman et al., 1979*). والتدريب المكثف والمقنن ربما يؤدي الى زيادة هرمون النمو GH في ٦٨٪ من الأطفال قصار القامة *Lacey et al. 1973*، أما التدريب الغير مقنن فلا يعتمد عليه (*Lin & Tucci, 1974*)

كذلك وجد ان معدل كل من هرمون الادرينالين *Adrenaline* والنور أدرينالين *Nor-Adrenaline* في بلازما الدم يرتفع اثناء التدريبات المرتفعة الشدة والحجم ويتفق في ذلك كل من *Hartley et al., 1972a, 1972b; Bloom et al., 1976; Peronnet et al., 1981; Bullen et al., 1984; Grossman et al., 1984; Loucks & Horvath, 1984*) إلا أنه بعد اداء تلك التدريبات فان افراز هذه الهرمونات يتناقص طبقاً لاحمال التي تعرض لها الاشخاص اثناء التدريب *Peronnet et al., 1981* كما أنه نتيجة لتلك التدريبات المرتفعة الشدة والحجم فان ارتفاعاً يحدث في معدلات انزيم الرينين الذي يفرز من الكليتين ، كما يزداد أيضاً معدل هرمون الالدوستيرون *Aldosterone* الذي يفرز من الغدة الكظرية ، ويعمل على تنظيم معدلات كل من الصوديوم والبوتاسيوم في الدم . وكذلك فإن هرمون الفازوبرسين *Vasopressin* الذي يفرز من الغدة النخامية ويزيد في بلازما الدم نتيجة للتدريبات المرتفعة الشدة والحجم ، ويصح ذلك انخفاض في حجم البلازما (*Wade & Claybaugh, 1980; Conversion et al., 1983; Grossman et al., 1984*).

وبعد اداء التدريبات فان ردود الافعال تقل (Convertino et al., 1983)
وقد اظهرت النتائج التي توصل اليها لجنج هول وآخرون (Ljunghall et al., 1986)
أن الاحمال البدنية العالية تسبب ارتفاعاً بسيطاً في هرمون
الغدة الدرقية (PTH) في مصل الدم ، والتي يصحبها انخفاض طفيف
في تركيز أيونات الكالسيوم في بلازما الدم (٥٦ : ٧٢٣ - ٧٢٥) .

١٢ / ١ / ٢ تأثير نقص الاكسجين على هرمونات الجسم :

لاحظ اسكورو وآخرون (Escourrou et al., ١٩٨٤) (١٥١١-١٥٠٧:٢٥)
تغيراً في معدلات الهرمونات المنظمة لمعدل الجلوكوز في الدم
Glucoregulatory Hormones مع التمرين الرياضي تبعاً للحمل البدني
المبدول ، وكذلك لاحظ زيادة الاستجابة الهرمونية للجسم عند التمرين في
ظروف عوز الاكسجين Hypoxia عنها في ظروف سواء التأكسج
Normoxia

ويتفق ذلك مع رأي كل من بوم وآخرون (Baum et al., ١٩٧٩)
(١٢ : ٤٠٤ - ٤٠٨) ، كلاستر وآخرون (Claustre et al., ١٩٨٥)
(٢٥ : ١٢ - ١٧) بأن استجابة الجسم الهرمونية للتمرين الرياضي تعتمد
نسبياً على الحمل المطلق للتمرين Absolute Work Load ، وبأن
التمرين في ظروف عوز الاكسجين تحت حمل معين يضاعف من شدة التمرين
ومن الاستجابة الهرمونية للجسم ، وتوصل الباحثون أيضاً الى أن عوز
الاكسجين حتى اثناء الراحة يغير من معدلات الهرمونات في البلازما
مثل هرمون النمو GH كما اوضح ذلك كجهر وآخرون (Kjaer et al.,
١٩٨٤م) (٦٠ : ٢١ - ٢٧) ، وهرمون ACTH وهرمون البيتا اندورفين
Beta-endorphin كما ذكر فارل وآخرون (Farrell et al., ١٩٨٧)
(٢٧ : ٦١٩ - ٦٢٥) .

وقد توصل بعض الباحثون الى ان عوز الاكسجين يقوي ويزيد من

رد فعل هرمون النمو GH ، والكورتيزول ، والأنسولين عند الاحمال البدنية العالية كما توصلوا الى أن رد فعل هرمون النمو نتيجة لنقص الاكسجين بعد الاحمال البدنية العالية يكون اكثر تأثرا في الافراد النحفاء عن الممتلئين (Hansen, 1969, 1970, 1973a; Tamborlane et al., 1979).

(٥٦ : ٧٢٠) .

٢ / ١ / ١٤ تأثير درجة حرارة الجسم على الهرمونات :

ان تأثير درجة حرارة الجسم ورد الفعل الناتج من زيادة تلك الحرارة، وأثر ذلك على بعض الهرمونات في الدم له أهمية خاصة ، لأن درجة الحرارة ترتفع أثناء الاحمال البدنية العالية الى ما بين ٤٠-٤١ درجة مئوية أثناء ماراثون الجري كما ذكر ذلك كوستيل Costill ١٩٧٢ (٢٧:١٠٢) - ١٠٢٩ (١٠٢٩) . مع ان هناك بعض التمرينات التي لايتبعها ارتفاع في درجة الحرارة مثل السباحة في ماء بارد أو الجري في غرف باردة ولذلك يختفي تأثير الادرينالين ، والنورأدرينالين وكذلك رد فعل هرمون النمو (Galbo et al., 1979; Christensen et al., 1984).

كما لاحظ ديسبيريز وآخرون Dessypris et al. 1976, 1980 زيادة في رد فعل الكورتيزول في الجو الحار أثناء الماراثون . كما ذكر كوستيلين وآخرون (Christensen et al., 1984, 1985) زيادة في معدلات كل من هرمون النمو GH ، والبرولاكتين (PRL) بزيادة درجة حرارة الجسم . إلا أنه غير واضح الى اي مدى تستطيع الأنشطة المختلفة ان تتواءم مع رد فعل الحرارة مع التمرين وبالتالي التأثير على معدلات الهرمونات .

(٥٦ : ٧٢٩ - ٧٢٠)

٢ / ٢ البحوث المشابهة والمرتبطة :

استطاع الباحث الحصول على بعض البحوث المشابهة والمرتبطة بموضوع بحثه من جمهورية مصر العربية والولايات المتحدة الامريكية نظراً لوجوده لمدة عام بجامعة كاليفورنيا ، مما قد يفيد البحث ، وأعطى الباحث فرصة الاختيار من بين تلك البحوث ، فقد قام الباحث باختيار البحوث التي تتم اجرائها حديثاً ، كما راعى الحصول على البحوث التي استهدفت المتغيرات الأساسية للبحث الحالي بهدف التعرف عليها من جانب القياسات الفسيولوجية والاجراءات المتبعة ، والوقوف على ما وصلت اليه من نتائج ، مما يمكن الباحث من اختيار الطريق المناسب لاجراء بحثه وكذا الاستفادة فسي مناقشة نتائجه بما توصل اليه الباحثون الآخرون . وقد تم اختيار ٢٥ بحثاً مشابهاً ومرتبطةً ، منها ١٢ بحثاً على البرولاكتين PRL ، ٨ بحوث على الأدرينوكورتيكوتروفين ACTH ، بحثين على كل من البرولاكتين PRL والادرينوكورتيكوتروفين ACTH ، ٣ بحوث على الأنسولين والجلوكوز .

وسيقوم الباحث بسرد البحوث المشابهة والمرتبطة على النحو التالي :

- ١ / ٢ / ٢ بحوث خاصة بمعدل هرمون البرولاكتين PRL
- ٢ / ٢ / ٢ بحوث خاصة بمعدل الادرينوكورتيكوتروفيك هرمون ACTH
- ٢ / ٢ / ٢ بحوث خاصة بمعدلات كل من هرمون البرولاكتين PRL والادرينوكورتيكوتروفيك هرمون ACTH
- ٤ / ٢ / ٢ بحوث خاصة بمعدلات هرمون الأنسولين والجلوكوز .

١ / ٢ / ٢ البحوث الخاصة بمعدل هرمون البرولاكتين PRL

- ١ / ١ / ٢ / ٢ قام موجهين وآخرون Mougine et al., عام ١٩٨٨)٧٠ : ٢٥ - ٢٩ (بدراسة "معدلات البهتا اندورفين والبرولاكتين والهورنادوتروبيين في ذكور الرياضيين بعد سباق دولي لرياضة التزحلق على

الجليد " . بهدف التعرف على تأثير رياضة التزحلق على الجليد كحمل بدني عالي على معدلات بعض الهرمونات في الدم .

هيئة البحث : اشتملت على ١٧ فرداً من الذكور ، تضم عينات ضابطة في الراحة وأخرى تحت تأثير الحمل الناتج من تمارين التزحلق على الجليد لمسافات طويلة .

أجراءات البحث : تم تقسيم عينة البحث الى مجموعتين طبقاً للبرنامج التدريبي الواقع عليهم تكونت المجموعة الأولى من ١١ فرداً من الرياضيين المدربين تدريباً عالياً على رياضة التزحلق على الجليد لمسافة ١٥٠ كم أسبوعياً ولمدة شهرين على الأقل قبل الاختبار ، ويشاركون في المنافسة .

أما المجموعة الثانية فتكونت من ٦ أفراد مدربين تدريباً خفيفاً على رياضة التزحلق على الجليد لمسافة ٢٠ كم تقريباً أسبوعياً ، ولا يشاركون في المنافسة ، ولكنهم يتدربون بطريقة منظمة .

تم جمع عينات الدم بعد الانتهاء من التدريب مباشرة ، وأيضاً بعد فترة راحة تتراوح بين ٢ : ٢ أسابيع .

تم قياس الهرمونات بطريقة المقايسة المناعية الاشعاعية. وتم تحليل النتائج احصائياً باستخدام طريقة اختبار « ت » .

نتائج البحث : أظهرت زيادة في معدل البيتا اندورفين والبرولاكتين PRL في جميع المتزحلقين . ولقد وجد ان التغيرات في البرولاكتين PRL كانت مرتبطة احصائياً وبدرجة معنوية بالتغيرات في البيتا اندورفين . كما أن الحمل البدني العالي (١٥٠ كم في الأسبوع) يؤدي الى زيادة اكبر في معدلات البيتا اندورفين والبرولاكتين PRL عنها في

أولئك الذين يتعرضون للحمل البدني المنخفض (٢٠ كم في الاسبوع) - كما أظهرت الدراسة عدم حدوث اي تغيرات في معدل الجوناوتروبين . ولقد اقترحت هذه الدراسة ان الزيادة في معدل الهرولاكتين PRL تعزي الى زيادة البيتا اندورفين وان هذه الزيادة ترجع إلى تأثير شدة التمرين .

٢ / ١ / ٢ / ٢ قام رولاندي وآخرون , Rolandi et al., عام ١٩٨٨ (٧٩ : ٢٨ - ٢٠) بدراسة « استخدام التمرين البدني كمنبه لافراز الهرولاكتين PRL بهدف التعرف على امكانية استخدام التمرين البدني ليحفز الهرولاكتين PRL على الانطلاق » .

هيئة البحث : اشتملت على ٧ أفراد من متسابقى الماراثون الرجال .

اجراءات البحث : اشتمل الحمل البدني على شدتين مختلفتين حمل بدني أقصى Exhaustive Exercise وحمل بدني اقل من الأقصى Sub-Maximal Exercise

تم سحب عينات من الدم أثناء الراحة ، ثم سحبت عينات من الدم بعد أداء الاحمال البدنية المختلفة الشدة .

تم قياس معدلات الهرولاكتين PRL في الدم اثناء الراحة ، وبعد الاحمال البدنية المختلفة الشدة .

نتائج البحث : أظهرت زيادة في معدل افراز الهرولاكتين PRL في الدم بعد أداء الحمل البدني الأقصى فقط . ومن هذه الدراسة يتضح ان شدة التمرين البدني تسبب زيادة في معدل افراز الهرولاكتين PRL في الدم .

٢ / ١ / ٢ / ٢ قام ملين وآخرون , Melin et al., عام ١٩٨٨ (٦٦ : ١٤٦ - ١٥١) بدراسة « العلاقة بين درجة حرارة الجسم والهرولاكتين

PRL والنورابينفرين أثناء التمرين في جوداهي » .

بهدف التعرف على العلاقة بين درجة حرارة الجسم الناتجة عن الحمل البدني العالي ومعدل كل من البرولاكتين *PRL* ، والنورابينفرين في الدم .

هيئة البحث : اشتملت على ٥ رجال متطوعين لاجراء تجربة البحث عليهم .

اجراءات البحث : قامت عينة البحث بأداء تمرين بدني متواصل حتى حد التعب، ثم سحب عينات من الدم اثناء الراحة ، ثم سحبت عينات أثناء التمرين .

وتم قياس معدلات كل من البرولاكتين *PRL* والنورابينفرين في الدم .

نتائج البحث : أظهرت حدوث زيادة معنوية في معدلات البرولاكتين *PRL* والنورابينفرين أثناء التمرين تحت كل درجات العطش .

٢ / ٢ / ١ / ٤ قامت مارجهريت وآخرون ، Marguerite et al. عام ١٩٨٧ (٦٣ : ٢٧٨ - ٢٨٢) بدراسة « استجابة البرولاكتين *PRL* للحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين MVo_2 باستخدام اختبار السير المتحرك في الذكور » بهدف التعرف على استجابة البرولاكتين *PRL* للإجهاد للنتائج عن التمرين على السير المتحرك حتى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين .

هيئة البحث : اشتملت على ١٩ فرداً من الذكور الأصحاء والمتطوعين لاجراء تجربة البحث عليهم ، وتتراوح اعمارهم بين ٢٠ - ٢٩ سنة ، ومتوسط اوزانهم ١٧٠ رطلا .

اجراءات البحث : يتكون بروتوكول التجربة من ٤٠ دقيقة راحة قبل التمرين ، ثم التمرين على السير المتحرك ، ثم ٢٠ دقيقة فترة استشفاء . وفي خلال الفترة الاولى قبل التمرين ثم أخذ ثلاثة عينات من الدم ، كل ١٥ دقيقة عينة وذلك لقياس معدل البرولاكتين PRL قبل بداية التجربة والتي اعتبرت عينات ضابطة لمعدل البرولاكتين . أما التمرين على السير المتحرك فقد أجرى باستخدام حمل أقصى حتى الوصول الى أقصى استهلاك للأكسجين ، (جيتي Gette ١٩٧٩) ، وتم جمع عينات من الدم خلال الثلاثين ثانية الأخيرة من التجربة والتي يصل فيها الفرد لمرحلة الانهاك - أما المجموعة الثالثة من عينات الدم ، أخذت خلال فترة الاستشفاء بعد الانتهاء من التمرين ، وهي ٥ عينات من الدم تم سحبها بعد ٦ دقائق من الانتهاء من التمرين ، ثم بعد ١٢ دقيقة ، ثم بعد ١٨ دقيقة ، ثم بعد ٢٤ دقيقة ، ثم بعد ٣٠ دقيقة - وذلك لقياس معدل البرولاكتين PRL .

نتائج البحث : أظهرت ان معدل البرولاكتين PRL كان ثابتا في المرحلة قبل التمرين وحتى حوالي ٢٠ دقيقة من بداية التجربة ، ثم ظهر بعد ذلك ارتفاع حاد في معدل البرولاكتين PRL وخاصة في نهاية التجربة ، وكان أقصى ارتفاع لمعدل البرولاكتين PRL بعد متوسط زمني قدره 8 ± 2 دقيقة من نهاية التجربة على السير المتحرك . واستمر المعدل مرتفعاً حتى ٣٠ دقيقة من فترة الاستشفاء بعد الانتهاء من التجربة .

٢ / ٢ / ١ / ٥ قام تاكوما هاشيموتو وآخرون Takuma Hashimoto et al., عام ١٩٨٦ (٨٨ : ٧٣٥ - ٧٤١) بدراسة « إستجابة كل من الهرمون المنبئ للغدة الدرقية (TSH) والبرولاكتين PRL وهرمونات الغدة الدرقية T_3 & T_4 لتمرينات متدرجة الشدة في الذكور » .

بهدف التعرف على تأثير شدة التمرين على معدلات الاستجابة للبرولاكتين
 PRL وهرمونات الغدة الدرقية T_3 & T_4 والهرمون المنشط
 للغدة الدرقية (TSH) .

هيئة البحث : اشتملت على ٢١ طالبا ، من الطلبة الاصحاء ، تتراوح
 أعمارهم بين ٢٠ - ٢٢ سنة .

إجراءات البحث : تم تقسيم العينة الى ثلاث مجموعات .

المجموعة الأولى - تتكون من ١٠ أفراد ، قاموا باداء تمريناً منخفض الشدة
 باستخدام عجلة الارجوميتر تحت حمل ١٠٠ وات ولمدة
 ١٥ دقيقة .

المجموعة الثانية - تتكون من ٥ أفراد قاموا باداء تمريناً متوسط الشدة بالجري
 لمسافة ٥ كم .

المجموعة الثالثة - تتكون من ٦ أفراد قاموا باداء تمرين مرتفع الشدة
 بالجري لمسافة ١٠ كم .

ولقد بدأت التمرينات جميعها في المجموعات الثلاث في حوالي الساعة
 العاشرة صباحاً .

تم جمع عينات من الدم قبل وبعد التمرين مباشرة ، ثم بعد الانتهاء
 من التدريب بساعة ، ساعتين ، ٢٤ ساعة .

وتم قياس معدل الهرمونات ($T_3 - T_4 - THS - PRL$) بطريقة المقايسة
 المناعية الاشعاعية .

نتائج البحث : اظهرت زيادة في معدل البرولاكتين PRL في المجموعة

الأولى من ١١٠٠ ± ٢٠٠ نانوجرام / مل دم إلى ١٩٠٠ ± ٢٠ نانوجرام / مل دم

كما زاد معدل البرولاكتين PRL في المجموعة الثانية من ١١٢ ± ١٦ نانوجرام / مل دم إلى ٢٤٠٠ ± ٢٠ نانوجرام / مل دم .

وزاد معدل البرولاكتين PRL في المجموعة الثالثة من ١٢٠ ± ٢٠ نانوجرام / مل دم إلى ٤٧٧ ± ٩٢ نانوجرام / مل دم .

وبعد ٢٤ ساعة من نهاية التجربة وصل معدل البرولاكتين PRL في المجموعة

الأولى ١١٦ ± ٥ نانوجرام / مل دم ، وفي المجموعة الثانية

١٢٦ ± ١٦ نانوجرام / مل دم ، كما وصل معدل البرولاكتين

في المجموعة الثالثة ١٠٧ ± ٧ نانوجرام / مل دم

كما أظهرت نتائج البحث أيضا زيادة في معدل الهرمون المنبه للغدة

الدرقية (TSH) ، في المجموعات الثلاث .

٢ / ٢ / ١ / ٦ قام تاناكا وآخرون Tanaka et al. عام ١٩٨٦

(٨٩ : ٩٧ : ١٠١) بدراسة « التأثير المستمر لسباق الماراثون على العلاقة

بين الغدة النخامية والخصيتين » .

بهدف التعرف على تأثير الحمل البدني العالي والمتمثل في سباق

الماراثون على العلاقة بين الغدة النخامية ، والخصيتين ، واثار ذلك على

الخصوبة .

هيئة البحث : اشتملت على ٧ أشخاص متطوعين لاجراء تجربة البحث

عليهم ، وتتراوح أعمارهم بين ٢٢ - ٥٢ سنة ، وجميعهم في حالة صحية جيدة ،

ويتدربون بانتظام على الجري لمسافات طويلة ، من ٢٠ - ٨٠ كم أسبوعياً .

اجراءات البحث : تم جمع عينات من الدم قبل وبعد سباق الماراثون وتم ايضاً جمع عينات أخرى من الدم يومياً ولمدة خمسة أيام بعد السباق ، ثم تم فصل البلازما بجهاز الطرد المركزي ، ثم حفظت العينات عند درجة - ٢٠ °م لقياس الهرمونات بها ، واشتملت الهرمونات التي تم قياسها في هـ الدراسة ، هرمون البرولاكتين *PRL* ، هرمون التستوستيرون ، وهرمون اللوتنـ (*LH*) ، والهرمون المنبه لجريبـ جراف ، والكورتيزول .

نتائج البحث : أظهرت نقصاً معنوياً في معدلات التستوستيرون في اليومين الأول والثاني بعد سباق الماراثون ، ولكن هذا المعدل عاد الى وضعه الطبيعي في الأيام التالية . وعلى النقيض من ذلك فقد ارتفع مهـل هرمون اللوتنـ (*LH*) في اليوم الأول بعد السباق ، وظل هكذا يومين آخرين .

وارتفع معدل هرمون البرولاكتين *PRL* والكورتيزول ، والنورادرينالين والادرينالين في نهاية السباق .

٢ / ٢ / ١ / ٧ قام أودينك وآخرون *Odink et al.* عام ١٩٨٦م (٧٤ : ٢٥٢ - ٢٥٧) بدراسة « تأثير حمل بدني على معدلات الكاتيكولامين والبرولاكتين *PRL* والكورتيزول » .

بهدف التعرف على تأثير الحمل الاقصى على معدلات كل من البرولاكتين *PRL* والكاتيكولامين والكورتيزول في الدم .

هيئة البحث : اشتملت على ٦ من الرجال المتطوعين لاجراء تجربة البحث عليهم .

اجراءات البحث : في البداية تم تقدير السعة الحيوية ، وأقصى استهلاك للأكسجين باستخدام عجلة الارجوميتير ، وايضا تم تقدير بدايية تراكم حمض اللاكتيك في الدم .

ثم تبع ذلك حلقات من التجارب المتتابة على نفس الاشخاص عينة البحث ، فتم دراسة تأثير الحمل البدني باستخدام عجلة الارجوميتير لمدة ٢٠ دقيقة ولحمل متزايد الشدة لمدة ثلاثة ايام متتابة ، وكان الحمل البدني المقنن الشدة هو ٤٥ ٪ ، ٦٠ ٪ ، ٧٥ ٪ من الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين المقاس لهم سابقا . ولم يستطع اى شخص من افراد عينة البحث ان يستمر فى اداء الحمل العالي الشدة لمدة ٣٠ دقيقة . فتوقف ثلاثة افراد بعد ١٥ دقيقة من بداية التمرين ، اما باقى افراد عينة البحث فقد توقفوا بعد ١٧ ، ٢٢ ، ٢٦ دقيقة على التوالي .

نتائج البحث : أظهرت زيادة مرتفعة في معدلات كل من البرولاكتين *PRL* ، والكاتيكولامين بزيادة الحمل البدني ، اما الكورتيزول فلم تظهر تغيرات معنوية خلال الخمسة عشر دقيقة الأولى من بداية التمرين ، بينما ظهرت زيادة معنوية في معدل الكورتيزول بزيادة شدة التمرين .

٢ / ٢ / ١ / ٨ قام بريسون وآخرون ، *Brisson et al.* عام ١٩٨٦ (١٦ : ٢٠٠ - ٢٠٦) بدارسة « التمرينات الرياضية تؤدي الى اختلافات في معدل البرولاكتين *PRL* في الذكور المدربين : الاجهاد الحراري اكبر من الاجهاد الارتشاحي ، (فقد السوائل) » .

بهدف التعرف على تأثير التمرين الرياضي والمتمثل في سباق الجري وارتفاع درجة حرارة الجسم نتيجة للتمرين على معدل البرولاكتين *PRL* في الدم .

عينة البحث : اشتملت على ٢٦ فرداً من الممارسين لرياضة الجري ومتوسط

اعمرام 22.9 ± 0.7 سنة .

اجراءات البحث : قسمت عينة البحث الى مجموعتين :

المجموعة الاولى : اشتملت على ٢٦ فرداً لم يتعاطوا مياه او سوائل .

المجموعة الثانية : اشتملت على ١٠ أفراد وتم اعطائهم المياه والسوائل بكمية قدرها ٢٠ مل / كجم من وزن الجسم ، وذلك للحفاظ على نسبة السوائل ثابتة في الجسم ، تم جمع عينات من الدم قبل السباق ، ثم بعد السباق مباشرة للمجموعتين عينة البحث ، تم قياس معدل هرمون البرولاكتين PRL بطريقة المقايسة المناعية الاشعاعية

نتائج البحث : اظهرت انه اثناء الراحة ، وقبل تأثير الحرارة الناتجة من المجهود المبذول كان معدل البرولاكتين 9.4 ± 2.4 نانوجرام / مليلتر دم في المجموعتين عينة البحث .

واثناء التمرين الرياضي فان درجة حرارة الجسم ارتفعت بسبب الطاقة الناتجة من تأثير الحمل البدني ولذلك اظهرت النتائج زيادة معنوية في معدل البرولاكتين بعد السباق لدى أفراد المجموعة الأولى من عينة البحث ، ويرجع ذلك الى تأثير الحمل البدني وارتفاع درجة حرارة الجسم .

٩ / ١ / ٢ / ٢ قام ميساكي وآخرون Mesaki et al., عام ١٩٨٦ (٦٧ : ٥٢) بدراسة : « التغيرات الهرمونية أثناء زيادة التمرين في النساء الرياضيات » بهدف التعرف على التغيرات الهرمونية التي تحدث في الجسم نتيجة لزيادة التمرين البدني ، وتأثير ذلك على الدورة الشهرية للنساء الرياضيات .

هيئة البحث : اشتملت على خمس من لاعبات كرة السلة ذي المستويات العالية *Top Players* في اليابان .

اجراءات البحث : قامت عينة البحث بأداء التدريب اليومي مع استخدام العجلة الثابتة *Bicycle Ergometer* . ثم سحبت عينات من السدم في وقت الراحة ، وسحبت عينات اخرى خلال الدورة الشهرية . وتم قياس معدل الهرمونات باستخدام المقايسة المناعية الاشعاعية .

نتائج البحث : أظهرت التغيرات في الهرمونات التالية :

- انخفاض معدل كل من هرموني *LH, FSH* مع التمرين في النصف الأول من الدورة الشهرية (مرحلة الطور الجريبي) *Follicular Phase* ولم يتأثر معدل هذين الهرمونين مع التمرين في النصف الثاني من الدورة الشهرية (مرحلة الطور اللوتيني) *Luteal Phase*
- لم يتغير معدل هرمون الاستراديول *Estradiol* مع التمرين في النصف الأول من الدورة الشهرية ، ولكن ارتفع مستوى هذا الهرمون مع التمرين في النصف الثاني من الدورة الشهرية .
- لم يتغير معدل البروجيستيرون *Progestron* ولاهرمون *TSH* مع التمرين
- لوحظ حدوث زيادة معنوية في معدل البرولاكتين *PRL* مع التمرين .

وتشير هذه النتائج الى ان التدريب اليومي المجهد للنساء الرياضيات يؤدي الى زيادة معدل البرولاكتين *PRL* في الدم لديهن ، مما قد يكون مسبباً رئيسياً في إحداث اضطرابات الطمث.

قام دي ميرهير وآخرون *De-Meirleir et al.* عام ١٩٨٥ أ (٣١ : ١٢٥٠ - ١٢٥٢) بدراسة : « التمرينات الرياضية ودورها في افراز البرولاكتين *PRL* وعلاقة ذلك بنقص الاكسجين » . بهدف التعرف على تأثير نقص الاكسجين على معدل افراز البرولاكتين *PRL* في الدم .

هيئة البحث : اشتملت على ١٠ أفراد اصحاء رياضيين ، تتراوح اعمارهم بين ٢٢ - ٢٣ سنة وبمتوسط عمر قدره ٢٦٫٧ سنة ، كما تتراوح اوزانهم بين ٦٤ - ٧٨ كجم بمتوسط دوزن قدره ٧١٫٢ كجم .

اجراءات البحث :

تم قياس الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين $\dot{V}O_2$ اثناء الراحة باستخدام جهاز الاسبيروميتر كما تم سحب عينات من الدم اثناء الراحة .

وتم استخدام عجلة الارجوميتر لاداء التمرين البدني ، وقد تضمن التمرين شديتين مختلفتين ، حمل بدني تحت الاقصى ، وحمل بدني أقصى . وكان اقصى حمل بدني يتراوح بين ٢٢٩ر٢ - ٢٢٧ر٤ ك وات / كجم وزن الجسم .

تم قياس الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين بعد اداء الحمل البدني تحت الاقصى ، ثم بعد الحمل البدني الاقصى . وتم سحب عينات من الدم بعد اداء الحمل البدني تحت الاقصى ، ثم بعد الحمل البدني الاقصى .

تم قياس معدل البرولاكتين *PRL* في الدم اثناء الراحة وبعد الاحمال المختلفة .

نتائج البحث : لوحظ انه بعد ساعة من الحمل تحت الاقصى ظهر معدل البرولاكتين *PRL* في البلازما شبيهاً بالمعدل في العينة الضابطة . ولكن

اثناء التدرج في الحمل الاقصى ظهر ارتفاع معنوي في معدل البرولاكتين PRL وقد لوحظ ان الزيادة في معدل البرولاكتين PRL تكون موازية للزيادة السريعة في معدل حمض اللاكتيك ، وقد استمرت هذه الزيادة المعنوية في معدل البرولاكتين حتى بعد انتهاء التمرينات الرياضية .

٢ / ٢ / ١ / ١١ قام كوفمان وآخرون *Kufman et al.* عام ١٩٨٥ (٥٩ : ٥٤٦ - ٥٤٨) بدراسة : « استجابة البرولاكتين PRL للتمرين المستمر لدى الرجال » . بهدف التعرف على مدى استجابة هرمون البرولاكتين PRL للتمرين البدني المستمر باستخدام عجلة الأرجوميتير .

هيئة البحث : اشتملت على ٨ رجال من المتطوعين لاجراء تجربة البحث عليهم .

اجراءات البحث : استخدمت عجلة الأرجوميتير لاداء التمرين البدني تحت حمل يوازي ٥٠٪ من الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين ، ولمدة ١٠ أيام متتالية ، في حجرة مضبوطة درجة الحرارة عند ٢٩[°] مئوية ، ورطوبة نسبية ٢٠٪ وتم اخذ عينات دم ، وتحديد معدل البرولاكتين PRL قبل التمرين ، وبعد ٢٠ دقيقة ، ٤٥ دقيقة من التمرين في كل من اليوم الاول ، والخامس ، والعاشر .

نتائج البحث : اظهرت التغيرات التالية :

- ارتفاع معدل البرولاكتين PRL في البلازما بسبب التمرين المفاجيء في اليوم الأول .

- لم يرتفع معدل البرولاكتين PRL اثناء التمرين في اليومين الخامس والعاشر .

١٢ / ١ / ٢ / ٢ قام بريسون وآخرون ، *Brisson et al.* ، عام ١٩٨١ (١٧ : ٢١٨ - ٢٢٢) بدراسة « زيادة البرولاكتين PRL في ذكور الرياضيين » بهدف التعرف على تأثير احمال بدنية مختلفة الشدة باستخدام عجلة الأرجوميتير على معدل زيادة هرمون البرولاكتين PRL في الدم للرياضيين من الذكور .

هيئة البحث : اشتملت على ٨ طلاب من الرياضيين المنتظمين فسي التدريب والمنافسة ضمن فريق كرة السلة ، والمتطوعين لهذه الدراسة ، ومتوسط اعمارهم ١٩٦ $\pm$ ١٢ سنة ، ومتوسط اطوالهم ١٨٢ $\pm$ ٨ متر ، ومتوسط اوزانهم ٧٢٨ $\pm$ ٨٩ كجم .

اجراءات البحث : تعرضت عينة البحث لاحمال بدنية مختلفة الشدة ، وتم تحديد شدة تلك الاحمال عن طريق الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين وباستخدام عجلة الأرجوميتير لمدة ٢٠ دقيقة . على النحو التالي :

- **المرحلة الأولى :** لم تتعرض عينة البحث لأي احمال بدنية واعتبروا كعينة ضابطة في الراحة .

- **المرحلة الثانية :** وفيها تعرضت عينة البحث لحمل بدني منخفض ، وكان أقصى استهلاك للاكسجين ٥٥٢ $\pm$ ٢٤ ٪ .

- **المرحلة الثالثة :** وفيها تعرضت عينة البحث لحمل بدني متوسط ، وكان الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين في هذه الحالة ٦٩٦ $\pm$ ١٩ ٪ .

- **المرحلة الرابعة :** وفيها تعرضت عينة البحث لحمل بدني عال ، حيث كان الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين في هذه الحالة ٨٤٩ $\pm$ ٢٥ ٪ .

- تم جمع عينات من الدم قبل واثناء وبعد الحمل البدني .
- وتم قياس معدل هرمون البرولاكتين *PRL* في العينات التي تم جمعها .

نتائج البحث : اظهرت ان معدل البرولاكتين *PRL* يزداد بزيادة الحمل البدني .

٢ / ٢ / ٢ البحوث الخاصة بمعدل الادرينوكورتيكوتروفيك هرمون *ACTH* في الدم :

١ / ٢ / ٢ / ٢ قام أولتراس وآخرون *Oltas et al.* عام ١٩٨٧ (٧٥ : ١٦٨٢ - ١٦٨٦) بدراسة : « تأثير الاجهاد البدني والسيكولوجي على معدلات كل من البيتا اندورفين والادرينوكورتيكوتروفيك هرمون *ACTH* في الدم » . بهدف التعرف على تأثير الضغط السيكولوجي ، والاجهاد البدني على معدلات البيتا اندورفين ، الأدرينوكورتيكوتروفيك هرمون *ACTH* في بلازما الدم .

عينة البحث : اشتملت على ٩ أفراد من الرياضيين المدربين على الجري لمسافات طويلة ، والمتطوعين لاجراء تجربة البحث عليهم .

اجراءات البحث : أدت عينة البحث المجهود البدني ، وهو عبارة عن سباق الجري (الماراثون) . ثم سحبت عينات من الدم على ثلاث مراحل :

- المرحلة الأولى :** أثناء الراحة .
- المرحلة الثانية :** يوم السباق وقبل عملية الاحماء .
- المرحلة الثالثة :** بعد نهاية السباق مباشرة .

تم قياس معدل هرمونات البهتا اندورفين، ACTH في المراحل الثلاث .

نتائج البحث : أظهرت زيادة في معدل البهتا اندورفين من ١٥٧ $\pm$ ٢ بيكوجرام / مل . دم الى ٢٢٤ $\pm$ ٢٥ بيكوجرام / مل . دم قبل بداية السباق ، ووصل المعدل الى ٢٠٦ $\pm$ ٢٩ بيكوجرام / مل . دم بعد نهاية السباق مباشرة .

كما أظهرت النتائج ايضا زيادة في معدل ACTH من ٨٤ $\pm$ ١٢ بيكوجرام / مل . دم الى ١٧٩ $\pm$ ٢٢ بيكوجرام / مل . دم قبل بداية السباق ووصل المعدل الى ٢٦٢ $\pm$ ٢٩ بيكوجرام / مل . دم بعد نهاية السباق مباشرة .

٢ / ٢ / ٢ / ٢ قام بونو وآخرون . . . *Buono et al.* عام ١٩٨٧
(٢٠ : ٢٤٩٩ - ٢٥٠) بدارسة : « تأثير التدريب الهوائي على استجابة الادرينوكورتيكوتروفيك هرمون ACTH للتمرين » .
بهدف التعرف على تأثير التحمل الهوائي على معدل الادرينوكورتيكوتروفيك هرمون ACTH في الدم .

عينة البحث : اشتملت على ١٠ أفراد من المتطوعين لاجراء تجربة البحث عليهم ٤ من الذكور ، ٦ من الاناث .

اجراءات البحث : تم تقسيم عينة البحث الى مجموعتين ، اشتملت كل مجموعة على ٥ أفراد ٢ من الاناث ، ٢ من الذكور . احدهما ضابطة ، ولم تخضع للبرنامج التدريبي ولكن ادت المجهود البدني على السير المتحرك والمجموعة الثانية (التجريبية) تم تدريبهم في برنامج لمدة ١٢ أسبوع ، وذلك بالجري لمسافة ٩ كم في اليوم ، على ان يتم ذلك ثلاث مرات أسبوعيا .

وبعد الانتهاء من هذا البرنامج ، قامت المجموعتين (الضابطة والتجريبية)
بأداء مجهود بدني باستخدام السير المتحرك حتى الاجهاد التام .

تم جمع عينات من الدم أثناء الراحة ، وبعد التدريب .

تم قياس معدل هرمون الادرينوكورتيكوتروفيين *ACTH* باستخدام
طريقة المقايسة المناعية الاشعاعية .

نتائج البحث : اظهرت عدم حدوث اي تغيرات في معدل *ACTH* في
المجموعة الضابطة . أما المجموعة التجريبية فقد ذكر الباحثون أن هناك
زيادة في معدل الادرينوكورتيكوتروفيك هرمون *ACTH* وأرجعوا هذه الزيادة
للتمرين الرياضي .

٢ / ٢ / ٢ / ٢ قام لوجسر وآخرون Luger et al., عام ١٩٨٧
(٦٢ : ١٢٠٩ - ١٢١٥) بدراسة « الاستجابة الحادة للهيپوثالامس والغدة
النخامية والغدة الكظرية للاجهاد باستخدام السير المتحرك » بهدف التعرف
على تأثير الاجهاد الناتج عن المجهود البدني باستخدام السير المتحرك على
مدى استجابة الهيپوثالامس والغدة النخامية والغدة الكظرية .

عينة البحث : اشتملت على (٢١ من الرجال الاصحاء ، منهم ٧ غير رياضيين
وباقى أفراد العينة من الرياضيين متسابقى الجري والذين تم تقسيمهم حسب
معدل وشدة تدريبهم الاسبوعي الى متوسطي التدريب ٢٤ - ٤٠ كم أسبوعياً
وعدهم ٧ أفراد، ومجموعة مرتفعي التدريب ، تقوم بالجري اكثر من ٧٥ كم
أسبوعياً ، وعددهم ٧ أفراد وكانت اعمار واوزان واطوال المجموعات الثلاث شبه متقاربة

اجراءات البحث :

استخدم السير المتحرك باحمال مختلفة ٥٠٪ ، ٧٠٪ ، ٩٠٪ من الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين .

تم جمع عينات من الدم قبل بداية التجربة بـ ١٥ دقيقة ، ثم قبل التجربة مباشرة ، وايضا اثناء التجربة ، بعد ١٥ ، ٢٥ دقيقة من البداية - ثم بعد انتهاء التجربة بـ ٢٥ ، ٤٥ ، ٥٥ ، ٦٥ ، ٨٥ ، ١٠٥ ، ١٢٥ دقيقة .

نتائج البحث : أظهرت ارتفاعاً في معدل الكورتيزول والادرينوكورتيكوتروفيك هرمون ACTH بعد التمرين في مجموعة مرتفعي التدريب . وتعتمد هذه الزيادة على شدة التمرين ، اي ان هناك تناسباً طردياً بين شدة التمرين ومعدلات تلك الهرمونات .

٤ / ٢ / ٢ / ٢ قام ميرهليس وآخرون Meirleir et al., عام ١٩٨٦ (٢٠ : ٥ - ٨) بدراسة « معدلات الببتا اندورفينين والادرينوكورتيكوتروفيك هرمون ACTH في الدم اثناء وبعد التمرينات الهوائية واللاهوائية » . بهدف التعرف على تأثير التمرين الهوائي واللاهوائي باستخدام عجلة الارجوميتير على معدل افراز الادرينوكورتيكوتروفيك هرمون ACTH والببتا اندورفينين في الدم .

هيئة البحث : اشتملت على ١٤ فرداً اصحاء ولم يتعاطوا اي أدوية ومتطوعين لاجراء تجربة البحث عليهم ، ومتوسط أعمارهم ٢٦٫٧ ± ٢٫٢ سنة ، ومتوسط اوزانهم ٧٢٫٦ ± ٧٫٥ كجم ، ومتوسط اطوالهم ١٧٨ ± ٨ سم .

هذا بالاضافة الى ان نسبة الهيموجلوبين في الدم طبيعية بالنسبة لجميع أفراد عينة البحث .

اجراءات البحث : تم تقسيم عينة البحث الى ثلاث مجموعات كما يلي :

المجموعة الأولى : واستخدمت كعينة ضابطة ، وتم اخذ عينات من الدم من هذه المجموعة وذلك لتقدير معدل الببتا اندورفين ،
ACTH

أما المجموعة الثانية : فأجرى عليها تجربة الحمل تحت الأقصى باستخدام عجلة الأرجوميتتر وكان متوسط الحمل في مــــــده الحالية ١١٢ ± ١٦ وات . تم أخذ عينات من الدم في بداية التجربة وبعد ١٠ ، ٢٠ ، ٦٠ دقيقة من بداية التجربة ، هذا بالإضافة الى عينات أخرى بعد ٢٠ ، ٦٠ دقيقة من نهاية التجربة .

أما المجموعة الثالثة : فقد أجرى عليها تجربة الحمل الاقصى حتى الوصول لمرحلة الاجهاد التام وقد بدأت التجربة بـ ٥٠ وات في الدقيقة ، ثم زيدت ٥٠ وات كل ٢ دقائق حتى الاجهاد التام .

تم اخذ عينات من الدم لقياس معدل الببتا اندورفين ، ACTH قبل بداية التجربة مباشرة ، ثم اثناء التجربة ، وبعد الاجهاد التام ، ثم بعد ٥ ، ٢٠ دقيقة من نهاية التجربة .

تم قياس معدلات الببتا اندورفين ، ACTH في جميع العينات التي تم جمعها من المجموعات .

نتائج البحث : اظهرت عدم حدوث اي تغيرات معنوية في معدلات كل من الببتا اندورفين ، ACTH ، ولكن ظهر بعد الاجهاد زيادة معنوية في كل من الببتا اندورفين ، ACTH ، ويزداد هذا المعدل كلما زاد معدل حمض اللاكتيك في الدم .

وعلى الرغم من ان الاجهاد البدني الناتج عن التمرينات الرياضية يصاحبه عادة زيادة معنوية في معدلات الببتا اندورفين، *ACTH* الا ان هناك بعض الاختلافات الفردية ، حيث انه وجد أن بعض الأفراد لايتغير فيهم معدلات تلك الهرمونات .

٢ / ٢ / ٢ / ٥ قام بونو وآخرون *Buono et al.* عام ١٩٨٦ (٢ : ١٢٢٧ - ١٢٢٩) بدراسة « استجابة الادرينوكورتيكوتروفيك هرمون *ACTH* والكورتيزول للتمرين عالي الشدة في الانسان » .
بهدف التعرف على تأثير شدة التمرين باستخدام عجلة الأرجوميتتر على معدل الادرينوكورتيكوتروفيك هرمون *ACTH* والكورتيزول في الدم .

عينة البحث : اشتملت على ٦ أفراد من الرياضيين ، والمتطوعين لاجراء تجربة البحث عليهم ، متوسط اعمارهم 27 ± 20 سنة ، ومتوسط اوزانهم 69.6 ± 2.2 كجم ، ومتوسط اقصى معدل لاستهلاك الاكسجين 2.8 ± 2.0 لتر / دقيقة .

اجراءات البحث :

تم جمع عينات من الدم اثناء الراحة ، ثم بعد التمرين مباشرة باستخدام عجلة الأرجوميتتر وبزيادة في الحمل قدرها ٢٥ وات في الدقيقة حتى الوصول لدرجة الاجهاد ، ثم جمعت عينات أخرى من الدم بعد ٥ ، ١٥ ، ٣٠ دقيقة من نهاية التجربة وخلال فترة الاستشفاء وتم قياس معدلات الادرينوكورتيكوتروفيك هرمون *ACTH* والكورتيزول في جميع العينات .

نتائج البحث : أظهرت زيادة معنوية في معدل هرمون *ACTH* حيث كان المعدل 2.2 ± 1.4 بيكومول / لتر اثناء الراحة ثم ارتفع إلى 6.2 ± 1.7 بيكومول / لتر بعد التمرين مباشرة ، كما زاد معدل

الكورتيزول من ٠.٤ ± ٠.٤ ر ميكرومول / لتر اثناء الراحة حتى وصل إلى ٠.٥٢ ± ٠.٤ ر ميكرومول / لتر بعد التجربة بـ ١٥ دقيقة .

٦ / ٢ / ٢ / ٢ قام تباتا وآخرون Tabata et al., عام ١٩٨٤ (٨٧ : ٢٩٩ - ٣٠٧) بدراسة : « استجابة الادريبلوكورتيكوتروفيك هرمون

ACTH والكورتيزول للتمرين وعلاقة ذلك بتركيز جلوكوز الدم » .
بهدف التعرف على تأثير الحمل البدني المنخفض الشدة لفترة طويلة على
استجابة *ACTH* والكورتيزول وعلاقة ذلك بتركيز جلوكوز الدم .

هيئة البحث : اشتملت على ١٤ فرداً .

اجراءات البحث : استخدمت عجلة الارجوميتير لاداء الحمل البدني ، وذلك
باجراء عدة تجارب :

التجربة الأولى : قام ١٠ أفراد صائمين لمدة ١٢ ساعة قبل توقيت اجراء
التجربة باداء مجهود بدني باستخدام عجلة الارجوميتير ،
تحت حمل منخفض الشدة لفترة طويلة تصل الى حد
التعب . وفي المرحلة الاولى من التمرين تم اخذ عينات
دم وقياس معدل هرمون *ACTH* والكورتيزول بها .
وفي نهاية التجربة أخذت عينات دم أخرى وتم قياس
معدلات الجلوكوز والكورتيزول ، *ACTH* بها .

التجربة الثانية : قام أربعة أفراد من عينة البحث باداء نفس الحمل البدني
السابق على عجلة الارجوميتير حتى حد التعب ، ثم اعطوا
بعد ذلك ٦٠٠ مليلتر من محلول جلوكوز بنسبة تركيز ٢٠٪
ثم طلب منهم على الفور تكرار اداء الحمل البدني تحت نفس
الظروف السابقة حتى الوصول الى حد التعب . ثم أخذت
عينات من الدم ، وتم قياس معدلات *ACTH* والجلوكوز بها .

نتائج البحث : أظهرت عدم حدوث اي تغيير في معدل *ACTH* والكورتيزول في المرحلة الاولى من التمرين ، بينما انخفض معدل الجلوكوز ، وارتفع معدل كل من *ACTH* والكورتيزول في نهاية التجربة (وذلك في التجربة الأولى) اما التجربة الثانية فقد اظهرت النتائج ارتفاع معدل الجلوكوز ووصوله إلى معدله قبل بداية التمرين ، بينما انخفض معدل *ACTH* والكورتيزول .

٧ / ٢ / ٢ / ٢ قام فاريل وآخرون *Farrella et al.* عام ١٩٨٢ (٢٨ : ١٤٤ - ١٤٤) بدراسة : « مدى استجابة الادريينوكورتيكوتروفيك هرمون *ACTH* والكورتيزول للحمل البدني الأقصى وتحت الأقصى » . بهدف التعرف على تأثير شدة الحمل البدني على معدلات الهرمون القنبية للغدة الكظرية *ACTH* والكورتيزول في الدم باستخدام السيرالمتحرك .

عينة البحث : اشتملت على ٦ أفراد ، ٢ من الذكور ، ٢ من الإناث من الطلبة الجامعيين متوسط اعمارهم ٢٥٦ ± ١٢ سنة بالنسبة للذكور ، (٢٢٣ ± ١٩ سنة بالنسبة للإناث ومتوسط اوزانهم ٦٩٢ ± ١٥ كجم للذكور ، متوسط اوزان الإناث ٥٥٩ ± ٦٤ كجم ، ومتوسط اطوال الذكور ١٧٦ ± ٨ سم ، الإناث ١٦٤ ± ٢ سم ، وجميع افراد عينة البحث اصحاء ولم يتعاطوا اي ادوية وكان معدل الهيموجلوبين طبيعياً ، ومعدل الجلوكوز كان أقل من ١١٠ ملليجرام / ديسيلتر بعد ٢ ساعات من الصيام .

اجراءات البحث :

قام كل فرد من عينة البحث بالجري لمدة ٢٠ دقيقة باستخدام جهاز السير المتحرك بزيادة ٢ ٪ في زاوية الميل كل دقيقتين حتى وصل الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين ٦٥ ٪ ، ٨٠ ٪ او الاجهاد التام وكان متوسط السرعة للسير المتحرك ١٥٦ ± ٤٠ م / دقيقة ، ووصلت عينة البحث بذلك للاجهاد

التام بعد متوسط زمني قدره 12.6 ± 2.2 دقيقة .

تم جمع عينات من الدم قبل وبعد التجربة لقياس معدلات *ACTH* والكورتيزول بطريقة المقايسة المناعية الاشعاعية .

نتائج البحث : اظهرت زيادة في معدل *ACTH* والكورتيزول بعد المجهود البدني وارتفعت هذه الزيادة مع الاقتراب لحد الاجهاد ، او الاقتراب من الوصول الى ١٠٠ ٪ من الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين للفرد المختبر .

وظهرت الزيادة في معدل هرمون الادرينوكورتيكوتروفين *ACTH* على النحو التالي :

- عند معدل استهلاك اكسجيني ٦٥ ٪ زاد معدل الهرمون من 48 ± 15 الى 61 ± 15 بيكوجرام / مل . دم .
- عند معدل استهلاك اكسجيني ٨٠ ٪ زاد معدل الهرمون من 57 ± 12 الى 128 ± 18 بيكوجرام / مل . دم .
- عند معدل استهلاك اكسجيني ١٠٠ ٪ زاد معدل الهرمون من 61 ± 11 الى 292 ± 72 بيكوجرام / مل . دم .

٢ / ٢ / ٢ / ٨ قام بريز نسكا وآخرون Brezezinska et al., عام ١٩٨٠ (١٩ : ٥٦٧ - ٥٦٩) بدراسة : « تأثير الاجهاد الناتج عن التمرين البدني على استجابة الغدة الكظرية لهرمون الادرينوكورتيكوتروفين *ACTH* » بهدف التعرف على تأثير الاجهاد البدني الناتج عن التمرين على مدى استجابة الغدة الكظرية للأدريينوكورتيكوتروفيك هرمون *ACTH*

هيئة البحث : اشتملت على ٨ كلاب تتراوح اوزانهم ما بين ١٦ - ٢٠ كجم .

اجراءات البحث :

قسمت عينة البحث الى مجموعتين . مجموعة ضابطة ، وتم فيها حقن الكلاب عينة البحث في الوريد بهرمون الادرينوكورتيكوتروفيين على هيئة جرعة واحدة مقدارها ١ وحدة دولية لكل كجم من وزن الجسم ، وتم أخذ عينة من الدم قبل حقن ACTH ثم بعد الحقن بـ ٥ ، ١٠ ، ٢٠ ، ٣٠ ، ٤٥ دقيقة على التوالي . أما المجموعة الثانية (تجريبية) فقد تعرضت إلى التمرينات البدنية لمدة طويلة على جهاز السير المتحرك حتى الاجهاد التام ، وقد بلغ الوقت حتى الوصول للاجهاد التام 120 ± 22 دقيقة ، وبعد ١٠ دقائق من نهاية التجربة تم حقن ACTH بنفس الجرعة في المجموعة الضابطة . ثم اخذت عينات من الدم قبل بداية التجربة ثم في الدقيقة ٦٠ اي بعد ساعة من بداية التجربة - ثم اخذت عينة ثالثة بعد التجربة مباشرة وبعد حقن ACTH تم أخذ عينات دم بعد ٥ ، ١٠ ، ٢٠ ، ٣٠ ، ٤٥ دقيقة كما اتبع في المجموعة الضابطة لتحديد معدل الكورتيزول بعد الحقن

نتائج البحث : اظهرت زيادة في معدل الكورتيزول في المجموعة التجريبية بعد التمرين ولكن لم تظهر أي فروق معنوية في معدل الكورتيزول بعد الحقن بالادرينوكورتيكوتروفين ACTH بين مجموعتي البحث.

٢ / ٢ / ٢ : البحوث الخاصة بمعدلات الهرولاكيتين PRL

والأدرينوكورتيكوتروفين ACTH

١ / ٢ / ٢ / ٢ : قام بارون وآخرون Barron et al. عام ١٩٨٥ (١١ : ٨٠٣ - ٨٠٦) بدارسة « الاختلال الوظيفي للهيپوثالامس في الرياضيين » بهدف التعرف على تأثير التدريب المرتفع الشدة ولفترة طويلة على وظيفة الهيپوثالامس .

عينة البحث : اشتملت على ٦ أفراد من الرياضيين الذكور والمدربين على الجري لمسافات طويلة (متسابقى الماراثون) ، وتتراوح اعمارهم بين ٢٦ و ٣٢ سنة .

اجراءات البحث :

استمرت تجربة البحث ٤ شهور ، وكانت عينة البحث تتدرب على الجري لمسافات قدرها ١١٠ - ١٩٠ كم / أسبوعياً ، بالإضافة الى جري منفرد لمسافات طويلة تصل الى ٧٠ كم، ثم اخذ عينات من الدم قبل الجري لمسافة ٤٢ كم ، بشهر ، وعينة اخرى بعد ٢٤ ساعة من الجري ، وعينة ثالثة بعد ٢ شهور من بداية التجربة ، وبعد ٤٨ ساعة من الجري لمسافة ٩٢ كم ، ثم اخذت عينات اخرى بعد ٤ اسابيع من الراحة .

وظهر على اربعة من الرجال الذين اجريت عليهم التجربة أعراض الاجهاد الشديد نتيجة التدريب المرتفع الشدة لفترة طويلة .

نتائج البحث : أظهرت ان معدلات استجابة كل من الكورتيزول والأدرينوكورتيكوتروفين *ACTH* وهرمون النمو *GH* والبرولاكتين *PRL* لنقص الجلوكوز في الدم في الاشخاص الذين تعرضوا للتمرين المرتفع الشدة كانت أقل من استجابتها بعد الراحة . وكان لقلة استجابة الهرمونات لنقص الجلوكوز ، وكذلك الاستشفاء بعد ٤ أسابيع من الراحة مؤشراً ودليلاً للاختلال في وظائف الهيبوثالامس ومن الممكن اعتبار ذلك كعلاقة تشخيصية للتدريب الزائد .

قام مورييتي وآخرون *Moretti et al.* عام ١٩٨١ (٢ / ٢ / ٢ / ٢) بدراسة : « استجابة الغدة النخامية للتمرين البدني ، واختلافات الجنس » . بهدف التعرف على الأهمية البيولوجية لهرمونات الغدة النخامية التي تفرز تحت تأثير حالات الإجهاد ،

عينة البحث : اشتملت على ٨ أفراد من المتسابقين لمسافات متوسطة ، وبتراوح اعمارهم بين ١٨ - ٢٥ سنة (٤ رجال و ٤ سيدات) .

اجراءات البحث : استخدم السير المتحرك لاداء التمرين البدني وكانت بداية الجري لمدة دقيقتين عند ٦ كم في الساعة ، ثم دقيقتين عند ٩ كم في الساعة ، ثم ازداد الحمل في المرة الثالثة الى ١٢ كم في الساعة ولمدة دقيقتين أيضا ، ثم ١٥ كم في الساعة ، حتى الوصول الى اقصى سعة حياثيه أو أقصى حد لاستهلاك الاكسجين ، والذين لم يصلوا الى تلك الدرجة الاخيرة ، تم استبعادهم من التجربة ، تم جمع عينات دم قبل التمرين وعند الوصول الى اقصى حثا بدني ، ثم بعد ١٥ ، ٣٠ ، ٥٠ دقيقة بعد التوقف عن التمرين .

نتائج البحث : أظهرت زيادة معنوية في معدلات الادرينوكورتيكوتروفيك هرمون ACTH والبيتا اندورفين والبرولاكتين PRL وهرمون النمو GH كنتيجة للاجهاد البدني ، ولم تظهر اي اختلافات في معدلات تلك الهرمونات نتيجة لاختلاف الجنس .

٤ / ٢ / ٢ البحوث الخاصة بمعدلات هرمون الانسولين والجلوكوز :

١ / ٤ / ٢ / ٢ قام واسرمان وآخرون Wasserman et al. عام ١٩٨٩ (٩٢ : ٥٠٠ - ٥٠٩) بدارسة « النقص في معدل الانسولين والتمثيل الغذائي للنشوياء في الكبد اثناء التمرين البدني » . بهدف التعرف على تأثير التمرين البدني على معدل الأنسولين .

هيئة البحث : اشتملت على ١٦ كلبا متوسط اوزانها ٢١ كجم وتم تغذية هذه الكلاب على غذاء موحد .

اجراءات البحث : تم عمل جراحات مختلفة لهذه الحيوانات لعمل قسطرة لاختد عينات دم من الكبد والطحال والشريان السباتي وبعض الاوردة الاخرى .

وبعد الجراحة بأسبوع دُرِّبَت تلك الكلاب على الجري على جهاز السيــــــــــــر المتحرك ، وتكون التدريب من ٢ - ٥ دورات تدريبية ، والتي يزيد فيها التمرين في الشدة تدريجياً ، وأيضاً في الزمن . وقبل التجربة الجراحية بثلاثة أيام سحبت عينات من الدم لتقدير عددكريات الدم البيضاء ، وكمية الهيموجلوبين ، ومعدل الجلوكوز والأنسولين .

نتائج البحث : أظهرت انخفاضاً في معدل الأنسولين في بلازما الدم في نهاية التمرين . . كما لوحظ ارتفاع في معدل الجلوكاجون والكورتيزول ، والنور ابنفرين والاپنفرين في بلازما الدم بعد ١٥٠ دقيقة من التمرين .

ولوحظ أنه عند توقف انخفاض الأنسولين ، ارتفع معدل الكورتيزول في الدم . اما بالنسبة لمعدل الجلوكوز في الدم الشرياني فقد انخفض هذا المعدل تدريجياً . كما ارتفع مستوى اللاكتات بعد ٣٠ دقيقة من التمرين .

٢ / ٤ / ٢ / ٢ قام فيوشيكى وآخرون ، Fushiki et al.، عام ١٩٨٩

(٢ : ٥٨٠ - ٥٨٧) بدراسة : « التغيرات في ناقلات الجلوكوز في العضلات كرد فعل للتمرين » . بهدف التعرف على تأثير التمرينات الرياضية على ناقلات الجلوكوز في العضلات .

عينة البحث : اشتملت على مجموعة فئران ذكور غير مدربة متوسط اوزانها تنزن ٢٥٠ جم .

اجراءات البحث : تم تدريب عينة البحث على جهاز للجري لمدة ساعتين وبسرعة قدرها ٢٥ م في الدقيقة . ثم ذهبت مباشرة بعد التمرين ، وتم أخذ مجموعة من العضلات وبعض الاغشية لقياس معدل الجلوكوز بها .

نتائج البحث : اظهرت اعادة لتوزيع ناقلات الجلوكوز . فزادت على

الغشاء البلازمي للخلية العضلية (جدار الخلية) ونقصت الناقلات من داخل الخلية.

٢ / ٢ / ٤ / ٢ قام كارتسي وآخرون ، Cartee et al. عام ١٩٨٨ (٢٢ : ٩٤ - ٩٩) بدراسة : « الزيادة الممتدة في نقل الجلوكوز الى العضلات بواسطة الانسولين بعد التمرين الرياضي » . بهدف التعرف على تأثير الانسولين على معدل الجلوكوز في العضلات بعد التمرين .

عينة البحث : اشتملت على مجموعة من فئران التجارب

اجراءات البحث :

قبل بدء التجربة تم تحديد كمية الغذاء ، وكان وزن تلك الفئران ١٨٠ - ٢٠٠ جرام وتم تمرين عدد من الفئران على السباحة في برميل على أساس ان كل ٦ فئران تسبح في برميل واحد . وكان نظام التمرين ٢٠ دقيقة سباحة ثم ٥ دقائق راحة وهكذا ٤ مرات متتالية . ثم وضع ثقل يساوي $\frac{1}{2}$ من وزن الجسم تم تثبيته اسفل كل فأر وقاموا بأداء نفس التمرين السابق ٢ مرات ، وتم دراسة التأثير على العضلات خلال فترات ٢٠ دقيقة ، ٣ ، ١٨ ، ٤٨ ساعة بعد التمرين . وتم تخدير بعض الفئران بعد التمرينات مباشرة . والجزء الآخر تم تجفيفه من المياه واعادته الى الحظائر ، وأعطيت له تغذية حرة وماء . وهناك مجموعة أخرى تم تصويمها ، والمجموعة الباقية تركت كمجموعة ضابطة .

نتائج البحث : اظهرت ان هناك زيادة في نقل الجلوكوز الى العضلات من التأثير المستمر للتمرينات في غياب الانسولين كما أن هناك زيادة مستمرة لحساسية الانسولين ورد الفعل الخاص به في الفئران حسب نوعية التغذية المقدمة لتلك الحيوانات سواء كانت نشويات او دهون . وكذلك تبين ان التمرينات تسبب انخفاض واضح في كمية الجليكوجين في العضلات بعد التمرين .

٢ / ٢ التعليق على البحوث المشابهة والمرتبطة :

استهدفت هذه البحوث التعرف على معدلات هرمون البرولاكتين *PRL* وهرمون الادرينوكورتيكوتروفيين *ACTH* والأنسولين والجلوكوز في الدم في حالة الراحة وبعد أداء أعمال بدنية مختلفة الشدة والحجم باستخدام القياسات القبلية والبعدية ، استخدم البعض العجلة الثابتة والسهر المتحرك لتقنين هذه الأعمال ، بينما استخدم البعض الآخر النشاط الرياضي التخصصي كسباق الماراثون ، التزحلق على الجليد ، كرة السلة ، السباحة لتشكيل حمل بدني مقنن .

تنوعت أغراض هذه البحوث حيث اشتملت بحوث خاصة بمعدل البرولاكتين *PRL* كدراسة رولاندي وآخرون ١٩٨٨ ، مارجریت وآخرون ١٩٨٧ ، وبريسون وآخرون ١٩٨٦ ، ودي مهليلر وآخرون ، وكوفمان وآخرون ١٩٨٥ ، وبريسون وآخرون ١٩٨١ . وبحوث خاصة بمعدل البرولاكتين *PRL* والبيتا اندورفين والجوناډوتروپين كدراسة موجين وآخرون ١٩٨٨ . وبحوث خاصة بمعدل البرولاكتين *PRL* وهرمونات الغدة الدرقية كدراسة تاكوما هاشوماتو وآخرون ١٩٨٦ . وبحوث خاصة بمعدل البرولاكتين *PRL* والتستوستيرون وهرمون اللوتن *LH* والهرمون المنشط لجريب جراف والكورتيزول كدراسة تاناكا وآخرون ١٩٨٦ . وبحوث خاصة بمعدل البرولاكتين *PRL* والكاتيكولامين والكورتيزول كدراسة اودنيك وآخرون ١٩٨٦ . وبحوث خاصة بمعدل هرمون الادرينوكورتيكوتروفيين *ACTH* كدراسة بونو وآخرون ١٩٨٧ ، بريزبنسكا وآخرون ١٩٨٠ . وبحوث خاصة بمعدل هرمون الادرينوكورتيكوتروفيين *ACTH* والبيتا اندورفين كدراسة اولترا س وآخرون ، دي مهليلر وآخرون ١٩٨٦ ، وبحوث خاصة بمعدل هرمون الادرينوكورتيكوتروفيين *ACTH* والكورتيزول كدراسة لوجر وآخرون ١٩٨٧ ، بونو وآخرون ١٩٨٦ ، تاباتا وآخرون ١٩٨٤ .

فاديل وآخرون ١٩٨٢ . وبحوث خاصة بمعدل الهرولاكتين PRL وهرمون الادرينوتورتيكوتروفيين $ACTH$ والكورتيزول وهرمون النمو GH كدراسة بارون وآخرون ١٩٨٥ . وبحوث خاصة بمعدل الهرولاكتين PRL وهرمون الادرينوتورتيكوتروفيين $ACTH$ والبيتا إندورفين وهرمون النمو GH كدراسة موريتي وآخرون ١٩٨١ . وبحوث خاصة بمعدل الانسولين والجلوكوز كدراسة واسرمان وآخرون ، فيوشيكوي وآخرون ، كارتني وآخرون ١٩٨٩ .

اتجهت بعض البحوث لدراسة استجابة تلك الهرمونات للتمرين البدني بينما أتجه البعض الآخر لدراسة تكيف هذه الهرمونات للتدريب الرياضي والبرامج التدريبية ، .

واختلفت مواصفات العينات المستخدمة في تلك البحوث فبعضها استخدم الذكور فقط ، بينما استخدم مياكي وآخرون ١٩٨٦ الإناث فقط ، وأستخدم بونو وآخرون ١٩٨٧ ، فاديل وآخرون ١٩٨٢ عينة من الذكور وعينه من الإناث ، كما استخدم تاناكا وآخرون ١٩٨٦ الذكور من كبار السن وصغار السن واستخدم البعض عينات من الرياضيين ذوي المستويات العالية ، كما استخدم البعض الآخر عينات من الرياضيين الممارسين ، واستخدم لوجر وآخرون ١٩٨٧ عينات من الرياضيين وغير الرياضيين واستخدم البعض عينات من حيوانات التجارب كدراسة فيوشيكوي وآخرون ، واسرمان وآخرون ١٩٨٩ وكارتني وآخرون ١٩٨٨ وبريزينسكا وآخرون ١٩٨٠ .

تنوعت شدة الأحمال البدنية المستخدمة في هذه البحوث فمنها ما استخدم الحمل البدني الأقصى والأقل من الأقصى والمتوسط عند مستوى ١٠٠٪ ، ٧٠٪ ، ٥٠٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين كدراسة لوجر وآخرون ١٩٨٧ ، واودنيك وآخرون ، تاكوماها شيموتو وآخرون ١٩٨٦ ، وبريسون وآخرون ١٩٨١ ، ومنها ما استخدم الحمل البدني الأقصى والأقل من

الأقصى كدراسة دي مهريير وآخرون ١٩٨٥ ، فاريل وآخرون ١٩٨٢ ومنها ما استخدم الحمل البدني الأقصى حتى الوصول لأقصى حد لاستهلاك الأكسجين كدراسة موريتي وآخرون ١٩٨١ ومنها ما استخدم الحمل البدني مرتفع الشدة على العجلة الثابتة كدراسة دي مهريير وآخرون وبون وآخرون ١٩٨٦ ، والبعض استخدم الحمل البدني منخفض الشدة عند مستوى ٥٠٪ من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين كدراسة كوفمان وآخرون ١٩٨٥ ، وقاباتها وآخرون ١٩٨٤ ، ومنها ما استخدم التمرين البدني المتواصل حتى حد التعب كدراسة ملين وآخرون ١٩٨٨ ، مارجريت وآخرون ١٩٨٧ . ومنها ما استخدم التمرينات الهوائية واللاهوائية كدراسة مهريير وآخرون ١٩٨٦ ، بينما استخدم موجين وآخرون ١٩٨٨ سباق التزحلق على الجليد كما استخدم رولاندي وآخرون، أولتراسي وآخرون ١٩٨٨ ، بريسون وآخرون ١٩٨٦ سباق الماراثون .

ومن أهم نتائج البحوث المشابهة والمرتبطة :-

- * يؤدي الحمل البدني العالي الى زيادة معدل البرولاكتين PRL والبيتا إندورفين في الدم . ووجد أن التغيرات في البرولاكتين PRL تكون مرتبطة احصائها وبدرجة معنوية بالتغيرات في البيتا اندورفين .
- * التدريب اليومي المجهد للنساء الرياضيات يؤدي لزيادة معدل البرولاكتين PRL في الدم لديهن ، مما قد يكون مسببا رئيسيا في إحداث اضطرابات في الطمث .
- * الزيادة في معدل البرولاكتين PRL تكون موازنة للزيادة في معدل حمض اللاكتيك .
- * يزداد معدل هرمون الادريوكورتيكوتروفيـن $ACTH$ والبيتا إندورفين كلما زاد معدل حامض اللاكتيك ، وكلما اقترب من الوصول للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين .
- * الإجهاد البدني يؤدي الى زيادة معدلات هرمون الادريوكورتيكوتروفيـن $ACTH$ والبيتا اندورفين والبرولاكتين PRL وهرمون النمو GH

- * يعتبر نقص الجلوكوز في الدم مؤشراً لزيادة كل من هرمون الادرينوكورتيكوتروفين ACTH والبرولاكتين PRL وهرمون النمو GH
- * يؤدي التمرين البدني الى انخفاض معدل كل من الأنسولين والجلوكوز في الدم .
ومن خلال استعراض الباحث للبحوث المشابهة والمرتبطة ، لاحظ ما يلي :
- * إهتمام هذه البحوث بفئات مختلفة ، اشتملت الذكور والاناث وكبار السن وصغار السن والرياضيين ذوى المستويات العالية وغير الرياضيين .
- * استخدام هذه البحوث لوسائل قياس من أجهزة وادوات متعددة لأجراء القياسات الفسيولوجية والمعملية ، والقياسات البدنية .
- * أنه لم تجر بحوث في البيئة المصرية تناولت قياس معدل هرمون الهرولاكتين PRL والادرينوكورتيكوتروفين ACTH بعد المجهود البدني مرتفع الشدة .
- * ان الحمل البدني منخفض الشدة لا يحدث اي تغيرات في معدلات معظم الهرمونات .
- * أن معدل الهرولاكتين PRL وهرمون الادرينوكورتيكوتروفين ACTH في الدم يتوقف على شدة المجهود البدني المستخدم وفترة دوامه .
- * ان هناك ارتباطاً بين معدلات البرولاكتين والادرينوكورتيكوتروفين ACTH والجلوكوز ، كما أن هناك ارتباطاً بين معدل الجلوكوز والأنسولين مما يستوجب أن يتناولها الباحث بالدراسة .
- وقد استفاد البحث الحالي من البحوث المشابهة والمرتبطة حيث :
- * وجهت اهتمام الباحث لنوع الحمل البدني المناسب من حيث الشدة والحجم والكثافة .
- * وجهت اهتمام الباحث نحو اختيار انواع مختلفة من الانشطة الرياضية والتي تتميز بالضغط البدني والعصبي للوقوف على التغيرات الهرمونية الناتجة

عن ممارسة كل نشاط وفق طبيعته .

* وجهت اهتمام الباحث لاختيار الهرمونات قيد البحث للوقوف على تأثير النشاط الرياضي عليها .

* وجهت اهتمام الباحث لتفسير نتائج بحثه من خلال ما توصلت اليه تلك البحوث من نتائج .