الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً : الهرمونات

- هرمون اللبتين .
- دور الهيبوثلامس في الجسم وعلاقته بالاستجابات الهرمونية

ثانياً : دهن الجسم

- تمثيل الدهون
- تأثير النشاط الرياضى على الدهون
- الأحماض الدهنية
- تمثيل الأحماض الدهنية ببلازما الدم

ثالثاً : دهون الدم

- الكوليسترول
- كيميائية الدهون والليبوبروتينات
- تأثير ممارسة النشاط الرياضي على الليبوبروتينات

رابعاً : الجلوكوز

- مصادر جلوكوز الدم
- الجلوكوز والتدريب الرياضي

الدراسات السابقة

أولا الهرمونات : Hormones

تقوم الغدد الصماء بإفراز الهرمونات فى الدم مباشرة ، وهذه الهرمونات هى عبارة عن مواد كيميائية يحملها الدم لتنشيط التفاعل الكيميائى للعمليات المختلفة بالأعضاء . حيث يشير فاروق عبد الوهاب إلى أن الهرمونات عبارة عن مركبات كيميائية لها القدرة على التحكم فى نشاط أجسامنا تفرزها الغدد الصماء (٢٥ : ٨) .

وتوجد الهرمونات في الدم بكميات ضيئلة جداً كجزء من المليون من الجرام وتتراوح الكمية المنتجة يومياً من النانوجرام (ng) والميكروجرام (Mg) والملليجرام (mg) ومع ذلك فلها أثر كبير على الجسم فهى تنظم نموه وتحفظ تجانسه الداخلى (٦٦ : ٥٦) .

وقد قسمها العلماء من الناحية الوظيفية Endocrine إلى :

- موضعية Local : وتقوم بإفراز هذه الهرمونات بعض أنسجة الجسم لتقوم بوظائف موضعية خاصة بالجهاز الذى تفرز فيه كما يحدث في تنظيم إفرازات الجهاز الهضمى ، وكذا حركة الجدران العضلية لبعض أعضاء الجسم .
- عامة General : وهذه الهرمونات تقوم بوظائفها على مستوى الجسم ككل ، ولا تقتصر وظائفها على التنبيه فقط ولكنها تشترك بفاعلية فى بعض العمليات الفسيولوجية كالتمثيل الغذائي والنمو وتقوم الغدد الصماء بإفراز هذه الهرمونات (٦: ٤٢٢) .

وقد تم تقسيمها وفقاً لمركباتها paracrine إلى :

- هرمونات الغدد الصماء : وهى التي تفرزها الغدد الصماء والتي تنتقل مباشرة عن طريق الدم إلى الخلايا المستهدفة .
- هرمونات من خارج الخلايا : وهي التي تتركب بالقرب من المناطق المستهدفة التي تؤثر فيها .
- هرمونات ذاتية من داخل الخلايا : وهي التي تؤثر على الخلايا التي تتركب فيها (٢٥ : ٢٠) .

وتم تقسيمها من حيث التركيب الكيميائي Autocrine إلى :

- الهرمونات الببتيدية والهرمونات البروتينية Peptide and Protein Hormones والفرق بين الهرمون الببتيدى والهرمون البروتينى هو أن الهرمون الببتيدى يحتوى على أقل من ١٠٠ حمض أميني في تركيبه أما الهرمون البروتينى فإنه يحتوى على أكثر من ١٠٠ حمض أميني وهذه المجموعة تشمل ضمن هرموناتها هرمون النمو .
- مشتقات الأحماض الأمينية Amino Acid derivatives وتشمل هرمونات الغدة الدرقية وهرمون النور ابنفرين Nora epinephrine المفرز من نخاع الادرينال وكذلك من نهاية الألياف العصبية السمبثاوية .
- الهرمونات الاسترويدية Steroid Hormones وتشمل كل الهرمونات المفرزة من قشرة الغدة الجاركلوية والخصية والمبيض وتتميز هذه الهرمونات بأن أى تغيير بسيط في تركيبها الكيميائي يصاحبه اختلاف وتغيير في الوظائف البيولوجية لها (٢٧ : ٣١-٣٣) .

الخصائص الفسيولوجية للهرمونات :

١- إنها تنتج بكميات قليلة وتركيزها فى الدم منخفض وكذلك فى أنسجة الجسم وتقاس بالنانوجرام .

يتحدد معدل تركيز الهرمونات وفق درجة الاحتياج لها .

- تختلف الهرمونات عن الأنزيمات فى استمرارية فقدها سواء عن طريق الإفراز أو التمثيل (الأيض) .
- قد تؤثر الهرمونات بشدة على كل خلايا الكائن مثل الأنسولين ، وقد تؤثر على خلايا محددة مثل هرمونات الغدة النخامية .
- الاثارة التي تسبب تحرر أحد الهرمونات تمنع إفراز الهرمون المضاد له مثل إثارة الهيبوثلامس لتحرر الأنسولين يمنع إفراز الجلوكاجون (٢٥ : ١٤) .

العوامل المحددة لتركيز الهرمون في البلازما :

يتأثر تركيز الهرمون بمعدل إفرازه ، حيث يتحدد معدل الإفراز بمدى الحاجة إليه كما يتغير معدل الإفراز حسب نشاط عملية التمثيل ومدى الاستجابة للمثيرات الداخلية أو الخارجية ، كما أن عدم إفراز الهرمون أو عدم نشاطه يؤثر بدرجة كبيرة فى تركيز الهرمون بالبلازما وقد يحدث ذلك خلال المتغيرات الكيميائية فى جزئ الهرمون مما يؤثر في الأعضاء المفرزة أو في الكبد (١٤ : ٢٠٨) .

طريقة أداء الهرمونات لوظائفها

يتم ذلك بالتأثير على الخلايا المستهدفة Target cells الموجودة فى أماكن بعيدة عن مكان إفراز هذه الهرمونات ولكل هرمون عمل خاص به يؤديه ويوصله إلى مستقبلات الهرمون Hormone Receptor على سطح الخلية أو بداخلها (٥١ : ١٢٩) .

وتوجد مستقبلات Receptors معينة فى الخلية لكل نوع من أنواع الهرمونات وهذه المستقبلات هى مكان خاص في الخلية له تكوين مخصص لاستقبال الهرمون والاتحاد به ويؤدى اتحاد الهرمون بالمستقبلات الخاصة به إلى حدوث تغيرات في الخلية تؤدى إلى ظهور تأثير الهرمون ، وبعض هذه المستقبلات تكون موجودة على سطح الخلية في الغشاء الخارجي المحيط بها وبعضها موجود داخل الخلية خارج نواتها وبعضها موجود داخل النواة (٥٩ : ١٠) .

كيفية تكوين الهرمونات :

تتكون الهرمونات نتيجة للشفرة الوراثية Genetic code وبالنسبة للهرمونات الببتيدية والبروتينية فهى الناتج النهائى لعمل الجين أى أن الشفرة الوراثية ما هى إلا سلسلة تفاعلات تنتهى بانتاج بروتين وبالتالى فإن المسئول عن إنتاج الهرمونات هو الحامض النووى الموجود في النواة ويتم تكوين الهرمونات البروتينية والببتيدية وحفظها داخل الخلية لحين تنبيه الخليه لإفرازه .

أما الهرمونات الاسترويدية فالخلايا المفرزة لها لا تخزن أو تحفظ الهرمون ولكنها تقوم بتكوين الهرمون مباشرة فى حالة الاحتياج لافرازه أو بمعنى آخر يحدث عند

التنبيه العصبى أو الهرمونى أن يتم تخليق الهرمون فى الحال وإفرازه حيث يمر الهرمون من فتحات الشعيرات الدموية إلى المسافات البينية بين الخلايا ثم إلى الدورة الدموية بالجسم (٢٧ : ٣٣-٣٧)

الاستجابات الهرمونية للمجهود البدنى :

يسبب النشاط الرياضى حدوث تغيرات جوهرية في الطاقة اللازمة لعملية التمثيل الغذائي وذلك للمحافظة على الزيادة الناتجة في انقباض العضلات نتيجة المجهود البدني.

وتسمى الهرمونات التي تقوم بعملية تعبئة الطاقة أثناء النشاط البدنى بهرمونات الضغط Stress Hormones وتشمل هرمونات الكاتيكولامين والجلوكاجون والكورتيزول كما تسمى بالهورمونات المضادة التأثير Counter Harmone لأن تاثيرها معاكس لتأثير الأنسولين وتنقسم استجابات الهورمونات للمجهود البدني إلى :

استجابات سريعة Rapid responses

مثل الزيادة السريعة في تركيز الكاتيكولامين والزيادة في تركيز هرمون الكورتيزول نتيجة للمجهود البدنى حيث أن زيادة فترة دوام التدريب تؤدى إلى زيادة مستوى تركيز الكورتيزول بالدم وتتم هذه الاستجابة خلال الدقائق الأولى من بداية المجهود البدني .

وهرمون الكورتيزول يعتبر من الهرمونات الرئيسية التي تؤثر على سكر الجلوكوز علاوة على تأثيره في تنظيم عمليات التمثيل الغذائي للجلوكوز والمواد الكربوهيدراتية ولذا فإن نقصه قد يؤدى إلى اختلال التمثيل الغذائي للمواد الكربوهيدراتية .

مما يوضح أهمية هذا الهرمون خلال النشاط البدني حيث يساند نشاط هرمونات أخرى خاصة هرمون الجلوكاجون وهرمون النمو في إعادة تكوين الجلوكوز وأكسدته.

استجابات متأخرة Delayed responses

مثل ارتفاع تركيز هرمون الجلوكاجون وانخفاض مستوى هرمون الأنسولين ويلعب الأنسولين دوراً حيويا في تنظيم نقل الجلوكوز من مجرى الدم إلى داخل أنسجة العضلات الهيكلية ويزيد من مخزونها من الجليكوجين وتعويض ما تستهلكه الأنسجة أثناء النشاط الرياضي .

ويرجع أسباب النقص في الأنسولين بالدم بعد أداء المجهود البدني إلى نقص إفراز البنكرياس للأنسولين وزيادة استهلاك الأنسولين في العضلات الهيكلية العاملة والتي يمكنها الاستمرار في العمل لفترة طويلة بدون تعب مع الانخفاض في تركيز الأنسولين حيث تزيد الدورة الدموية في العضلات الهيكلية أثناء ممارسة النشاط البدني بينما تنخفض كمية الدم المدفوعة إلى الكبد .

استجابات معتدلة : Moderate responses

مثل ارتفاع مستوى تركيز هرمون الثيروكسين الذى يعمل على تنظيم عمليات التمثيل الغذائي وتنظيم سرعة استهلاك الأكسوجين كذلك يساعد على إنتاج ثلاثى أدينوزين الفوسفات (ATP) لا هوائياً إلى جانب دورة في زيادة معدل النبض وتنشيط الدورة الدموية . (١ : ١٧٠)

هرمون اللبتين Leptin Hormone

اللبتين عبارة عن هرمون بروتينى يفرز من الخلايا والأنسجة الدهنية بالجسم ويتفاعل مع الهيبوثلامس بالمخ للتحكم في مخزون الدهون فى الجسم .

ويتم إفراز اللبتين بصورة أساسية من الخلايا الدهنية، كذلك فإن كميات صغيرة من اللبتين يتم إفرازها عن طريق الخلايا في المعدة أو المشيمة أما عن مستقبلات اللبتين فيتم استخراجها في منطقة الهيبوثلامس وفى خلايا البنكرياس بيتا وفى الضفيرة المشيمية (٤٣ : ٣٧) .

ويذكر فردمان ١٩٩٥ أن اللبتين هرمون يقوم بتنظيم وزن الجسم عن طريق إعطاء إشارة للمخ بكمية الدهون المخزونة حيث يقوم الهيبوثلامس باستقبال إشارة اللبتين حيث يؤكد فردمان أن كمية اللبتين ترتبط بكمية الدهون التي يتم تخزينها فى الجسم فكلما ازدادت نسبة الدهون بالجسم كلما ارتفعت مستويات اللبتين لذا يتناسب مستوى اللبتين مع كمية الدهون الكلية في الجسم (٤٤ : ٦٥) .

والهرمونات الرئيسية التي تتحكم فى الوزن هي اللبتين ، الأنسولين ، الثيروكسين ، الكورتيزول حيث يقوم اللبتين مع هرمون الثيروكسين على تنظيم التغذية والايض ويظهر الأفراد الذين يعانون من السمنة مستويات عالية من اللبتين نظراً لعدم تنظيم إفراز اللبتين لديهم ، كما أنه يعمل مع الأنسولين على تنظيم وزن الجسم حيث إن عملية

استقلاب الأنسولين حيوية بالنسبة لوظيفة اللبتين ، حيث يعمل اللبتين على تثبيط إفراز الأنسولين بواسطة خلايا البنكرياس بيتا لتقليل تخزين الجلوكوز في الخلايا الدهنية لذا فالأفراد الذين يعانون من السمنة يكون التوافق بين هذين الهرمونيين ضعيفاً. (٥٥ : ٦)

آلية عمل اللبتين في الجسم :

يرتبط تخليق اللبتين في الخلايا الدهنية بشكل مباشر بكمية الدهون بالجسم وبصفة خاصة مخزون الدهون تحت الجلد أكثر من مخزونها داخل البطن والإحشاء الداخلية . ويعتبر امتصاص الطعام هو الحافز الرئيسي لإفراز اللبتين حيث يتم تحفيز تخليق اللبتين بصورة مباشرة فى الخلايا الدهنية حيث يتحرك اللبتين خلال الدورة الدموية إلى المخ ويعبر الحاجز الدماغى المخى وبمجرد اتحاد اللبتين بمستقبله في الهيبوثلامس ينشط انزيم يسمىJAK (Janus tyroisene kinase) حيث يقوم هذا الانزيم بتنشيط محول طاقى ومنشط للإنتساخ يسمى Stat الذي يعمل على إنتساخ الجينات التي تدخل في عمليات تحلل الدهون والامتصاص حيث يقوم اللبتين بتنبيه إفراز الإدرينالين الذى ينبه الخلايا الدهنية البنية ذات الطاقة العالية لإصدار كمية كبيرة من الطاقة ومن ناحية أخرى يقوم اللبتين بتقليل الشهية للطعام فيقوم بضبط وزن الجسم (٣٢ : ١٠٥)

تركيب اللبتين ومعدلات إفرازه في الجسم :

يتكون اللبتين من ١٦٧ حمض أميني ، ١٦ بروتين ينتمى تركيبياً إلى عائلة السيتوكين التي تشمل الانترلوكين ٢ ، انترولوكين ١٢ . وترتفع نسبة اللبتين في النساء عن الرجال حيث تبلغ نسبته لدى النساء ثلاثة أضعاف نسبته لدى الرجال ، وتتراوح نسبة اللبتين الطبيعية لدى الرجال من (١,٣ – ٣,٥ نانوجرام) بينما تبلغ نسبته لدى النساء من (٣,٦ – ٩,٦ نانوجرام) (٦٤ : ٤٨) .

التأثيرات الفسيولوجية لهرمون اللبتين :

- تعتبر أهم التأثيرات الفسيولوجية للبتين هى تنظيم استهلاك الطاقة والتحكم في مخزون الجسم من الدهون ، وقد أظهرت الدراسات الحديثة أن الإنسان سواء كان يعانى من السمنة أو لا يعانى منها ارتباطاً إيجابياً قوياً لتركيز اللبتين مع

نسبة دهون الجسم وحيث أن الخلايا الدهنية تزداد فى الحجم نتيجة تكدس ثلاثى الجلسريد فإنها تخلق المزيد من اللبتين .

ويتم التأثير غير المباشر للبتين على الجسم من خلال التأثير على مراكز منطقة الهيبوثلامس التى تتحكم فى سلوك التغذية ودرجة حرارة الجسم واستهلاك الطاقة . وبالإضافة إلى تأثيراته على منطقة الهيبوثلامس يعمل اللبتين على خلايا الكبد والعضلات الهيكلية حيث يحفز أكسدة الأحماض الدهنية مما يقلل من مخزون الدهون في هذه الأنسجة (٤٤ : ٧٢) .

وتنقسم مستقبلات اللبتين إلى ثلاثة أنواع :

النوع الاول يوجد فى الضفيرة المشيمية وهو مسئول عن التقاط اللبتين من الدورة الدموية ونقله خلال الحاجز الدماغي .

النوع الثاني يوجد في منطقة الهيبوثلامس حيث ينقل تأثير اللبتين إلى أنوية الهيبوثلامس مما يؤثر بصورة إيجابية على الإقلال من استهلاك الطاقة

النوع الثالث يوجد فى خلايا بنكرياس بيتا حيث يعمل على تقليل تخزين الجلوكوز فى الخلايا الدهنية (٦٥ : ١٣) .

دور الهيبوثلامس في الجسم وعلاقته بالاستجابات الهرمونية :

يؤدى الجهاز العصبى المركزي C.N.S دوراً تنظيمياً واضحاً على عمليات الافراز الهرمونى فى الجسم وعمليات التمثيل الغذائي المختلفة وتنظيم ظروف مناخية ثابتة داخل جميع خلايا الجسم وخارجها وتتجمع هذه السيطرة فى مكان قيادي يسمى الهيبوثلامس Hypothalames وهو جزء هام في الدماغ يتلقي جميع المعلومات من المصادر المختلفة والأجهزة التي تتصل به وعندئذ يصدر أوامره التنظيمية الدقيقة في جميع الاتجاهات لتتولى العمل كل على حسب دوره حتى تستمر الحياة في جسم الإنسان، ويعتبر الهيبوثلامس مركز الاتصال بين الجهاز العصبى المركزي وبين جميع خلايا جسم الإنسان (٥٦ : ٤٧٣) ويتكون من ثلاثة أجزاء هي :

- **الجهاز الأول** : وهو المسار العصبى التقليدى Neural الذي يرحل متجهاً إلى قاعدة المخ خلال الجهاز العصبى المستقل (A.N.S) Autonomic Nervous System إلى النخاع الشوكى وتنتهى نهاياته العصبية لتؤثر مباشرة على أجزاء الجهاز الهضمى ، والكبد ، والبنكرياس والغدة فوق الكلوية (الكظرية) ، والأنسجة الدهنية . ويقوم هذا الجهاز بدور هام في التنظيم

العصبي المباشر لعمليات الاستقلاب المختلفة، وهو منظم بدوره للمستوى الثابت للسكر في الدم ، وكذلك الأحماض الدهنية ، وتنظيم المناخ الداخلي لخلايا الجسم مثل الحرارة وغيرها ، كما يقوم بدوره فى تنظيم المخزون من الدهون على هيئة دهون داخل الأنسجة الدهنية فى الجسم .

- **الجهاز الثاني** : وهو المسار العصبى الإفرازى Neuro - Secetory

وهو يقطع قاعدة الهيبوثلامس عند جزئه الأمامى متجهاً إلى الغدة النخامية ، وهذا الجهاز ينظم الضغط في جميع أجزاء الجسم خلال هرمون خاص يسمى فازوبرسين Vasopressin أو (قابض الأوعية). كما أن له دوراً في تنظيم عملية الولادة عند حدوثها عن طريق هرمون خاص يسمى أوكس توسين Oxytocin أو (قابض الرحم).

الجهاز الثالث : وهو الجهاز العصبى الصماوى Neuroendocrine

ويشمل تجمعات من خلايا ذات إفرازات خاصة ، حيث تصل هذه الإفرازات إلى الخيوط العصبية المتصلة بها لتنطلق داخل شعيرات دموية موجودة في الاتصال الخاص المسمى بالجهاز البابى للهيبوثلامس Hypophyseal Portal System حيث تنتقل هذه الإفرازات إلى الغدة النخامية لتنظيم جميع الهرمونات التي يفرزها الجزء الأمامي للغدة النخامية والتي يسيطر بعضها سيطرة كاملة على جميع الغدد الصماء في جسم الإنسان(٥٩ : ١٠١ -١٢١) .

ثانياً دهن الجسم Body Fat

يوجد النسيج الدهني Fat tissue فى معظم أجزاء جسم الإنسان ويحوى خلايا دهنية . ويختلف وجود النسيج الدهني فى جسم الإنسان فى الحجم والكمية حسب الجهاز أو العضو الذي يشترك النسيج الدهني فى تركيبه ويوجد النسيج الدهنى بكميات كبيرة في مناطق البطن والاليه وحول الكليتين .

والنسيج الدهني للجسم يعتبر أحد مكونات الجسم الأساسية التي تشكل نسبة من وزن الجسم تختلف تبعاً للسن والجنس ومدى الحركة والنشاط ، وينقسم دهن الجسم إلى نوعين أساسين هما :

١-الدهن الأساسى : Essential Fat

وهو الدهن الموجود فى نخاع العظام والأنسجة العصبية وأعضاء الجسم المختلفة ،

وتزداد نسبة هذا النوع من الدهن لدى المرأة بصفة خاصة لوجوده بالصدر والـردفين ولهذا فإن نسبة هذا الدهن تزيد لدى المرأة عنها لدى الرجل أربعة أضعاف وتبلغ نسبة هذه الكمية من الدهن لدى الرجل حوالى ٣% من وزن الجسم ، ولدى المرأة ١٢% وإذا قلت النسبة عن ذلك فإن هذا يعنى وجود بعض المشكلات الصحية ، وقد يحدث تدهور في بعض وظائف الجسم ، وعلى الرغم من ذلك فقد أمكن تسـجيل بعـض الحـالات لمتسابقى الماراثون تصل فيها نسبة الدهن من هذا النـوع إلـى ١% للرجـال ، ٦% للسيدات وهذه الحالات تعتبر نادرة الحدوث .

٢- الدهن المخزون : Storage Fat

كما يتضح من اسم هذا النوع من الدهن فإنه يمثل مخزون الجسم من الطاقة ، ويوجد فى الأنسجة الدهنية بالجسم وبصفة خاصة أسفل الجلد وحول الأعضاء الرئيسية كالقلب والكليتين وهو يستخدم كمصدر للطاقة بالجسم وكعامل وقائى ضد البرد والحماية مـن الصدمات البدنية وتتقارب كميته نسبياً لدى الجنسين (١٢% للرجل ، ١٥% للسيدات) وهذا النوع من الدهن هو المستهدف في برامج التدريب لانقاص الوزن ونظم التغذيـة (الريجيم الغذائي) وذلك لغرض إحداث تغيير في نسبة الدهن الكلية (٥ : ٣٠) .

الدهون : Fat

يتكون جزئ الدهون من الكربون والأكسجين والهيدروجين متحدين معـاً بطريقـة تختلف عن اتحادهم لتكوين الكربوهيدات ، وتتكون الدهون أساسـاً مـن مجمـوعتين أساسيتين هما : الجلسريد Glycerol والحامض الدهني Fatty Acid وعندما تتحـد المجموعتان معاً تكون ما يعرف بالدهون المتعادلة Neutral Fat أو ثلاثي الجلسـريد Triglyceride وتبلغ نسبة الدهون المتعادلة فى الجسم بالنسبة لأنواع الدهون الأخرى حوالى ٩٥% ، أما الأحماض الدهنية فيوجد منها نوعان أحدهما يسمى الدهون المشبعة Saturated والآخر يسمى الدهون غير المشبعة Unsaturated (٢ : ١٣) .

التقسيم الكيميائي للدهون : Chemical Classification of Lipids

يتم تقسيم الدهون كيميائياً – وفقاً لتركيبها الكيميائي إلى ثلاثة أنواع رئيسـية وهـي الدهون البسيطة والدهون المركبة والدهون المشتقة وفيما يلى توضيحاً لكل مـن هـذه الأنواع الثلاثة .

١-الدهون البسيطة : Simple Lipids

وهي استرات من أحماض دهنية مع الجلسرين وتسمى الجلسريدات ومن أمثلتها الدهون والزيوت النباتية والحيوانية .

٢-الدهون المركبة : compound Lipids

وهي مركبات تحتوى على عناصر أخرى مثل الفوسفور والنيتروجين بالإضافة إلى مكونات الدهون البسيطة وأهم هذه المجموعة هي المركبات التي تحتوى على حامض الفوسفوريك وترتبط مع قاعدة نيتروجينية وتعرف باسم فوسفاتيدات الجلسرين.

٣- الدهون المشتقة : Derived Lipids

وهي تتكون نتيجة لتكسير المركبات السابقة بالإضافة إلى مجموعة من المركبات تتماثل في صفاتها مع الدهون وتشمل :

١- الفيتامينات الذائبة في الدهون .

٢- الأحماض الدهنية .

٣- الكوليستيرولات (٢٠ : ٢٤) .

تمثيل الدهون : Lipid Metabolism

تخزن الدهون فى العضلات وتحت الجلد كنسيج دهنى وتستخدم كمصدر للطاقة لاستعادة تكوين ATP ، وهذا الدهن المخزون بالجسم يسمى تراى جلسرايد Triglycerides يتحول إلى أكاسيد دهنية حرة FFA وجلسرين Glycerol ويساعد على ذلك انزيم ليبوبروتين ليباز Lipoprotein Lipase ثم تدخل هذه الأكاسيد الدهنية إلى الميتاكوندريا بمساعدة انزيم يسمى كارنتين بالميتال Carnitine Palmytyl وتمتاز الاحماض الدهنية الحرة (FFA) بأنها تعطى طاقة وفيرة كما أنها تكون ١٣١ جزئ من الـ ATP .

ويكفى النسيج الدهنى بالجسم لمد الجسم بالطاقة لمعظم الرياضيين لعدة أيام ولهذا يلعب تمثيل الدهون دوراً هاماً في التدريب وخاصة تدريب التحمل .

ويذكر سالتين كارلسون Saltin Karleson أنه أثناء تدريب التحمل فإن الرياضيين المدربين يستخدمون مزيداً من الدهون والقليل من الجليكوجين للحصول على الطاقة اللازمة بالمقارنة بغير الرياضيين (٢٥ : ٩) .

وظائف الدهون :

١- تقوم الدهون بدورها كمصدر للطاقة أثناء العمل العضلي لفترة طويلة .

٢- تقوم الدهون بحماية الأجهزة الحيوية من الصدمات الداخلية أو الخارجية مثل القلب والكبد والكلى والطحال والمخ والنخاع الشوكي .

٣- تقوم الدهون بدورها كمادة عازلة للحرارة لحماية الجسم من برودة البيئة الخارجية وبذلك تفيد سباحى المسافات الطويلة ، بينما تعتبر عاملاً معوقاً في البيئة الحارة .

٤- تقوم الدهون بحمل فيناميات A.D.E.K

٥- تعمل الدهون على زيادة الشهية للطعام إذا ما أضيفت بنسبة معينة للطعام ، هذا بالإضافة إلى أن نقص الدهون يؤدى إلى صعوبة إنتاج السعرات الحرارية لأنشطة التحمل الطويلة استكمالاً لدور الكربوهيدرات ، حيث أن الكربوهيدرات تعطى طاقة في اليوم تزيد عن أربعة أو خمسة آلاف سعر حرارى وترجع الحاجة إلى الدهون إلى حاجة الجسم إلى أحد الأحماض الدهنية الذي يطلق عليه اسم لينوليك Linoleic والذي يتسبب نقصه في نقصان الوزن، الجفاف ، ظهور قشور الجلد (٢ : ١٣)

تأثير النشاط الرياضي على الدهون :

تستخدم الدهون كمصدر للطاقة أثناء النشاط الرياضي المعتدل أو المتوسط مثل الجرى الخفيف وعند زيادة زمن النشاط الرياضي أكثر من ساعة يلاحظ زيادة ملموسة في استهلاك الدهون ويمكن أن تمد الدهون الجسم بحوالى ٩٠% من الطاقة المطلوبة أثناء النشاط الرياضي، وبناء على ذلك فإن نقص الدهون يمكن أن يؤثر على مستوى أداء الأنشطة الرياضية التي تعتمد على التحمل ، وتؤدى زيادة مستويات الحامض الدهني بالدم إلى توفير جليكوجين العضلة ويصاحب ذلك زيادة زمن التحمل . (٢ : ١٤)

الأحماض الدهنية :

تنقسم الأحماض الدهنية إلى نوعين :

١- **الأحماض الدهنية الأساسية** : وهي التي لا يمكن أن تصنع داخل جسم الإنسان ويتم الحصول عليها عن طريق الغذاء ، وجميع أعضاء هذه المجموعة تتميز بأنها أحماض غير مشبعة وتحتوى على أكثر من رابطة ثنائية .

٢- **الأحماض الدهنية الغير أساسية** : وهي التي يمكن صناعتها داخل الجسم من المواد الغذائية مثل المواد الكربوهيدراتية وتكمن أهميتها أنها تعمل كمصدر للطاقة (٢٠: ٢٥) .

تمثيل الأحماض الدهنية ببلازما الدم :

تتكون الأحماض الدهنية الحرة (FFA) من تحلل الدهون نتيجة عمليات الهضم التي تتم فى القناة الهضمية ، وذلك بغرض إنتاج طاقة كبيرة تتأكسد أثناء التمرينات البدنية التي تتميز بالشدة المتوسطة لفترة زمنية طويلة ، وتستلزم عملية التمثيل الحيوى الخاص بالأحماض الدهنية الحرة (FFA) خطوات متعددة ، نظراً لأنها عملية معقدة ومركبة بدءاً من انتقالها عبر السيتوبلازم حتى الايض داخل الخلية.

ويعتبر النسيج الدهني أكبر مخزون كمى للدهون في الإنسان حيث يشكل هذا النسيج حوالي من ١٠-٢٥% من وزن الجسم ، ويوجد بشكل شبه كامل تحت الجلد وحول الجذع والبطن والأرداف وأجزاء صغيرة منه توجد حول العضلات الإرادية .

ونسبة تجمع الأحماض الدهنية فى النسيج الدهني لا تعتمد فقط على معدل تحلل الدهون ولكن على نشاط الأحماض الدهنية الحرة FFA في البلازما ، وعلى معدل إعادة الأسترة لهذه الأحماض بواسطة الخلية الدهنية (٩ : ٤٤) .

ثالثاً دهون الدم : Lipids

- الكولسيترول :

يوجد الكوليسترول في الأنسجة أما على هيئة كوليسترول حر أو متحد مع سلسلة طويلة من الأحماض الدهنية على هيئة كوليسترول. أستر ، ويحمل الكوليسترول في

الدورة الدموية بواسطة ثلاث أنواع من البروتين البلازمى والتي تسمى بالليبوبروتينات Lipoproteins وتقسم إلى : الليبوبروتين مرتفع الكثافة (H.D.L) High Density Lipoprotein والليبوبروتين منخفض الكثافة Low Density Lipoprotein والليبوبروتين منخفض الكثافة جداً (V.L.D.L) Very low Density Lipoprotein. والكوليسترول الحر ينزع من الأنسجة بواسطة الليبوبروتين عالي الكثافة وهو عبارة عن بروتين بلازمي يحتوى على نسبة بروتين عالية ونسبة كوليسترول وثلاثي جلسريد أقل وله قدرة على إزالة أو تحريك الكوليسترول من الطبقة الداخلية لجدار الوعاء الدموي ، كما تعتبر الليبوبروتينات منخفضة الكثافة هي الناقلة للجزء الأكبر من الكوليسترول للعديد من الأنسجة وهي عبارة عن بروتين بلازمى يحتوى على نسبة كوليسترول وثلاثي جلسريد أعلى ونسبة بروتين أقل ، والكوليسترول يدخل فى الكبد ويفرز فى الصفراء على هيئة كوليسترول وأملاح صفراوية ، ويخرج من الجسم حوالى جرام يومياً ، حيث يخرج مع البراز ويؤخذ من الأمعاء ويتكون بتأثير نوع من البكتريا فى الجزء الأسفل من الأمعاء ، كما أن جزء كبير من إفرازات الصفراء يعاد امتصاصها بالدورة الدموية البابية ، وترجع إلى الكبد وتفرز مرة أخرى في الصفراء ويطلق على ذلك الدورة الكبدية الداخلية (٧٦: ٢٢٦) .

- كيميائية الليبوبروتينات :

أهم دهون الدم نوعين رئيسيين هما الكوليسترول ، وثلاثي الجلسريد المحمولين على الليبوبروتينات وهى فى صورة حزم كروية ، وأيضاً تحتوى على البروتينات المعروفة بالابوبروتينات Apoproteins والكوليسترول يعد عنصر ضروري لكل غشاء خلية حيوانية والمكون الرئيسي لهرمون الأستروبد Setroid Hormone ، وكذلك للأحماض المرارية Bile Acids ، أما ثلاثي الجلسريد فهو هام في نقل الطاقة من الغذاء إلى الخلايا ، أما الليبوبروتينات فهى عادة تقسم على أساس الكثافة ، والكثافة تحدد بكمية ثلاثي الجلسريد (والتى تجعلها أقل كثافة) فالجزئ الأقل كثافة يعرف بكيلوميكرون Chylomicron . فالليبوبروتينات تتكون في الكبد وتتجه إلى الدم ، وهذه الليبوبروتينات تحتوى على كميات من ثلاثي الجلسريد والفوسفوليبيد Phospholipoid ، والكوليسترول وبروتين Protein ، وهذا البروتين يساعد على أن تصبح الدهون أكثر إذابة فى الماء ويحميها من تهدرجها (٧٦ : ١٦٢) .

والدهون من الليبوبروتينات تنتج من الكبد وتؤخذ بواسطة الخلايا عن طريق مساعدة انزيم ليبوبروتين ليبيز (L.P.L) Lipoprotein Lipase ، وفى الخلايا الدهنية تتحول الأحماض الدهنية وتخزن على هيئة ثلاثى الجلسريد وهذه العملية تحدث أيضاً في العضلات وبعض الأنسجة الأخرى ولكن بدرجة قليلة (٧١ : ٦٧٨) .

وفى الأنسجة من خلال انزيم الليبيز الحساس للهرمون Hormone Sensitive Lipase (H.S.L) يتم تكسير الجلسريد إلى أحماض دهنية حرة Free Fatty Acids (F.F.A) وجلسرول Glycerol وهذه الأحماض تخرج من الخلايا الدهنية إلى الدم ويمكن أن تؤخذ وتستعمل لإنتاج الطاقة أما انزيم الليبيز الحساس للهرمون الموجود فى العضلات يكسر ثلاثي الجلسريد ويجعله قابل للأكسدة فى الميتوكوندريا Mitachondira ، وإنزيم الليبوبروتين ليبيز ينزع ثلاثي الجلسريد ويساعد فى تكسيرها والسماح بدخول الأحماض الدهنية الحرة إلى الخلية لكى تخزن أو تؤكسد (٦٣ : ٩٣) .

ونزع ثلاثي الجلسريد من الليبوبروتين منخفض الكثافة جداً يترك بقايا من الليبوبروتينات المتوسطة الكثافة Intermediate Density Lipoprotein حيث تتكسر معظمها فى الكبد على هيئة أملاح وتتحول إلى ليبوبروتين منخفض الكثافة والذي يعتبر هو الحامل الرئيسي للكولسترول والذى يرتبط مع المستقبلات فى الأنسجة حيث تعتبر هذه هى الخطوة الرئيسية فى تكوين الترسبات (٦٦ : ١٩٥) .

تأثير ممارسة النشاط الرياضي على الليبوبروتينات :

أكدت نتائج الكثير من الأبحاث على وجود علاقة بين ممارسة النشاط الرياضي وارتفاع مستوى الليبوبروتين مرتفع الكثافة بشرط أن تكون الممارسة بصورة منتظمة ، بل وأيضاً انخفاض مستوى ثلاثي الجلسريد والليبوبروتين منخفض الكثافة والكوليسترول الكلي ، وهذا التغير الإيجابي فى مستوى دهون الدم يرجع إلى وجود أنزيمات تلعب دوراً هاماً في ايض الدهون (٧١ : ٦٧٨) .

والدهون من الليبوبروتينات تنتج من الكبد وتؤخذ بواسطة الخلايا عن طريق مساعدة انزيم ليبوبروتين ليبيز (L.P.L) Lipoprotein Lipase ، وفى الخلايا الدهنية تتحول الأحماض الدهنية وتخزن على هيئة ثلاثى الجلسريد وهذه العملية تحدث أيضاً في العضلات وبعض الأنسجة الأخرى ولكن بدرجة قليلة (٧١ : ٦٧٨) .

وفى الأنسجة من خلال انزيم الليبيز الحساس للهرمون Hormone Sensitive Lipase (H.S.L) يتم تكسير الجلسريد إلى أحماض دهنية حرة Free Fatty Acids (F.F.A) وجلسرول Glycerol وهذه الأحماض تخرج من الخلايا الدهنية إلى الدم ويمكن أن تؤخذ وتستعمل لإنتاج الطاقة أما انزيم الليبيز الحساس للهرمون الموجود فى العضلات يكسر ثلاثي الجلسريد ويجعله قابل للأكسدة فى الميتوكوندريا Mitachondira ، وإنزيم الليبوبروتين ليبيز ينزع ثلاثي الجلسريد ويساعد فى تكسيرها والسماح بدخول الأحماض الدهنية الحرة إلى الخلية لكى تخزن أو تؤكسد (٦٣ : ٩٣) .

ونزع ثلاثي الجلسريد من الليبوبروتين منخفض الكثافة جداً يترك بقايا من الليبوبروتينات المتوسطة الكثافة Intermediate Density Lipoprotein حيث تتكسر معظمها فى الكبد على هيئة أملاح وتتحول إلى ليبوبروتين منخفض الكثافة والذي يعتبر هو الحامل الرئيسي للكولسترول والذى يرتبط مع المستقبلات فى الأنسجة حيث تعتبر هذه هى الخطوة الرئيسية فى تكوين الترسبات (٦٦ : ١٩٥) .

تأثير ممارسة النشاط الرياضي على الليبوبروتينات :

أكدت نتائج الكثير من الأبحاث على وجود علاقة بين ممارسة النشاط الرياضي وارتفاع مستوى الليبوبروتين مرتفع الكثافة بشرط أن تكون الممارسة بصورة منتظمة ، بل وأيضاً انخفاض مستوى ثلاثي الجلسريد والليبوبروتين منخفض الكثافة والكوليسترول الكلي ، وهذا التغير الإيجابي فى مستوى دهون الدم يرجع إلى وجود أنزيمات تلعب دوراً هاماً في ايض الدهون (٧١ : ٦٧٨) .

وهذه الأنزيمات التى تتأثر بممارسة النشاط الرياضي هي :

١- أنزيم الليسثين الكوليسترول الناقل للأسيل :

Lecithin Cholesterol Acyl transferase)

هذا الإنزيم يتواجد أثناء أسترة الكوليسترول ، ونقل الكوليسترول المتكون إلى جزيئات الليبوبروتين مرتفع الكثافة ، حيث أكد هاسيكل Haskell إلى وجود علاقة بين ممارسة النشاط البدني وزيادة هذا الانزيم وذلك بعد إجرائه لعدد من الدراسات على عدائين ، كما وضح كلا من ثومبسون وآخرون Thompson et al مارنيمى Marniemi أن تغير مستوى هذا الانزيم بالجسم أكثر ارتباطاً بأنشطة التحمل التى تؤدى لزيادة نشاطه مما يترتب عليه زيادة عملية استرة الكوليسترول التي بدروها تؤدى إلى إنتاج المزيد من الليبوبروتين مرتفع الكثافة (٦٧ : ٢١٩) .

٢- انزيم الليبيز الكبدى : Hepatic Lipase (H.L)

هذا الإنزيم قادر على نزع الليبوبروتين مرتفع الكثافة حيث توصل دى فو وآخرون Du Faux et al إلى أن التدريب البدني يقلل من نشاط انزيم الليبيز الكبدي ، بل وان هناك علاقة عكسية بين مستوى الليبوبروتين مرتفع الكثافة وانزيم الليبيز الكبدي (٧٤ : ٦٧٨) .

٣- انزيم الليبوبروتين ليبيز Lipoprotein Lipase (L.P.L)

هذا الانزيم يقوم بتحليل الدهون ، فهو المسئول عن تميؤ ثلاثي الجلسريد والذي بدوره يقلل من تركيز ثلاثي الجلسريد في الدم ، حيث أثبتت دراسات نيكيال وآخرون Nikkial et al ، بيتونين وآخرون Petonen et al أن التدريب البدني يزيد من نشاط هذا الأنزيم كما وجد أن هذا الانزيم يمكن ملاحظة ارتفاعه في الأسبوع الأول من بدء التدريب .

وهكذا فقد أجمعت الدراسات على أن نشاط هذه الأنزيمات يزيد نتيجة ممارسة النشاط الرياضي بانتظام خاصة وإن كان لأنشطة التحمل العضلى التأثير الأكبر (٦٧ : ٢٣١) .

رابعاً الجلوكوز : Glucose

هو سكر الدم ويصل مستوى تركيزه في الدم ما بين ٨٠ – ١١٠ ملليجرام /١٠٠ ملليلتر دم فى الصباح قبل تناول الطعام ويزيد تركيزه إلى حوالى ١٢٠ – ١٤٠ ملليجرام/١٠٠ ملليتر دم خلال الساعات الأولى من تناول الطعام .

ونقص الجلوكوز بالدم لمدة طويلة مثل الجوع أو الصيام يسبب زيادة فى هرمون النمو الذي تفرزه الغدة النخامية وهرمون الكورتيزول الذى يفرز من قشرة الغدة فوق الكلية لذا يعمل هذين الهرمونين على المحافظة على مستوى جلوكوز الدم فى معدلة الطبيعي (٦٠ : ٨١٥) .

مصادر جلوكوز الدم Sources of Blood Glucose

يذكر مونت كاستل M.Castle ١٩٧٤ ، هاربر Harper ١٩٧٥ أنه يمكن تلخيص أهم مصادر جلوكوز الدم في الآتى :

١- من الكربوهيدرات الموجودة فى الوجبات Carbohydrate حيث أن معظم الكربوهيدرات الموجودة في الوجبات تتحول إلى جلوكوز وجلاكتوز وفركتوز بعد هضمها ثم تمتص هذه السكريات البسيطة على هذه الصورة فى الوريد البابي Portalveio ثم يتحول بعد ذلك كلا من الفركتوز والجلاكتوز إلى جلوكوز في الكبد .

٢- من مكونات أخرى تتحلل بواسطة عملية جليكونجينسيز Gluconegenesis ويمكن تقسيمها إلى مجموعتين :

أ- مجموعة تتحول إلى جلوكوز بواسطة عمليات بسيطة مثل بعض الأحماض الأمينية Amino acids والبروتينات إلى جلوكوز .

ب- مجموعة تنتج من التكسير الجزئي Partial Metabolism لبعض المواد داخل بعض الأنسجة ثم تتحول عند أكسدة الجلوكوز فى العضلات الهيكلية والكلى ، فمثلاً عند أكسدة الجلوكوز فى العضلات الهيكلية تتكون اللاكتات Lactate التي تنتقل إلى الكبد والكلى حيث تتكسر مرة أخرى إلى جلوكوز يدور فى الدورة الدموية ليصل إلى الأنسجة مرة أخرى وتسمى بدورة كورى Cori Cycle

٣- يتم تكوين الجلوكوز من جليكوجين الكبد Liver Glycogen حيث أنهَ بعد عمل المواد الكربوهيدراتية فى القناة الهضمية تتحول إلى سكريات إحادية (جلوكوز ، فركتوز ، جلاكتوز) ثم يتم امتصاصها على هذه الصورة ونقلها إلى الكبد عن طريق الدم الوريدي إلى الدورة البابية حيث يتحول الزائد عن حاجة الجسم إلى جليكوجين في الكبد والعضلات لاستخدامه مرة ثانية عند الحاجة إليه وتعرف هذه العملية جليكونجيسيز Gluconegesis ويختزن الفائض عن هذه العملية في صورة دهون ويعتبر الجليكوجين المخزون في الكبد مصدراً هاماً من مصادر تكوين الجلوكوز في الدم (٣٨ : ٧٧ – ١١٧) .

استهلاك الجلوكوز بالعضلات :

تستخدم القياسات البيوكيميائية والهستوكيميائية في التعرف على نسبة تركيز الجليكوجين فى العضلات الإرادية أثناء التدريبات البدنية المختلفة الشدة ، ويختلف تحلل الجليكوجين بهذه العضلات تبعاً لشدة ودوام التدريبات وأيضاً تبعاً لنوع الألياف العضلية .

ويؤدى الانقباض العضلي إلى زيادة فى استهلاك الجلوكوز ، وكذلك زيادة إفراز الأنسولين الذي يساعد على زيادة استهلاك الجلوكوز بالعضلات حيث أثبتت الدراسات أنه فى حالة الراحة تستهلك العضلات من ١٥-٢٠% من نسبة الجلوكوز بالدم ، بينما عند العمل على الدراجة الأرجومترية بشدة من ٥٥ – ٦٠% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين Vo_2 max تبين أن عضلات الرجلين المشتركة في العمل على الدراجة أدت إلى زيادة في استهلاك الجلوكوز بلغت من ٨٠-٨٥% من مجموع الجلوكوز بالجسم (٩ : ١٧) .

الجلوكوز والتدريب الرياضي : Glucose and Training

تناولت العديد من الدراسات أثر المجهود البدني على مستوى جلوكوز الدم ، وقد اختلفت نتائجها بين الزيادة والنقص ، فيذكر سكوت Scott ١٩٨٢ من خلال دراسة قام بها لمعرفة تأثير تناول وجبة من الجلوكوز والفركتوز على تركيز جلوكوز الدم في حالتى الراحة والتدريب أثبتت النتائج أن تناول الجلوكوز والفركتوز يؤدى إلى ارتفاع

نسبة جلوكوز الدم مباشرة وعند عمل تدريب بدنى شاق بعد تناول وجبة من الفركتوز فإن تركيز الجلوكوز يبقى فوق معدل الحد الأدنى ، بينما عند عمل نفس التدريب بعد تناول وجبة جلوكوز فإنه يحدث انخفاض فى تركيز الجلوكوز في الدم عن معدله الطبيعى .

وفى دراسة أجراها (روز ينشل وآخرون Rosenthal et al) ١٩٨٣ لمعرفة العلاقة بين مستوى التدريب الرياضي واستجابة الجلوكوز بالدم حيث شملت عينة البحث ١٨ من الإناث ، ١٥ من الذكور تتراوح أعمارهم ما بين ٢٢- ٢٧ عاماً ، ويتناول أفراد العينة طعام يحتوى على ٢٠٠-٢٥٠ جرام كربوهيدرات لمدة ثلاثة أيام تليها صيام ليلى ، ثم يتناولون ٧٥ جرام جلوكوز عن طريق الفم قبل تطبيق الاختبار مباشرة ، وقد أجرى الاختبار على العجلة الثابتة حتى مرحلة التعب الشديد ، وتم سحب عينات الدم في حالة الصيام قبل تناول الجلوكوز ثم بعد أزمنة ٣٠-٦٠-٩٠-١٨٠ دقيقة من بداية الاختبار .

أظهرت النتائج وجود علاقة دالة بين مستوى التدريب الرياضي ومعدل استهلاك الجلوكوز ولا تتأثر هذه العلاقة بالجنس ، كما أوضحت النتائج أنه تقل استجابة الجلوكوز والأنسولين بالدم نتيجة للجلوكوز المعطى عن طريق الفم كلما زاد مستوى التدريب الرياضي (١٠ : ١٠١ - ١٠٢) .

الدراسات السابقة :

أولاً : دراسات تهدف إلى تقدير تركيز هرمون اللبتين بالدم

الدراسات الأجنبية

١- **دراسة هيكي وآخرون** Hickey M.S, et al (١٩٩٧) .

- قام هيكى وآخرون بدراسة عنوانها " **تأثير التدريب منخفض الشدة على مستوى اللبتين فى الدم**"
- وتهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير برنامج تدريبي لمدة (١٠) أسابيع على مستوى اللبتين فى الدم ، حيث تم التدريب لمدة ٤ أيام فى الأسبوع وتراوحت فترة التدريب من (٣٠ - ٤٠ دقيقة) .
- وقد أجريت هذه الدراسة على عينة قوامها (٢٠) رجل .
- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- انخفاض وزن الجسم بعد انتهاء البرنامج التدريبي

٢- انخفاض نسبة اللبتين بالدم نتيجة التدريب لجميع أفراد العينة (٤١).

٢- دراسة لاندت وآخرون Landt , M.,et al (١٩٩٧) .

- قام لاندت وآخرون بدراسة عنوانها " **تأثير التدريب على مستوى اللبتين والأحماض الدهنية بالدم** "
- وتهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير التدريب على تركيز اللبتين ونسبة الأحماض الدهنية فى الدم .
- وقد أجريت الدراسة على عينة قوامها ٢٢ فرد تتراوح أعمارهم من (١٦ : ٢٠ سنة) حيث تم أخذ عينات الدم منهم بعد التدريب لمدة ساعتين على ركوب الدراجة الأرجومترية .
- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- انخفاض مستوى اللبتين فى الدم حوالى ٨,٣% عن معدله قبل التدريب فى حين تم ارتفاع مستويات الأحماض الدهنية الحرة بشكل ملحوظ مع الانخفاض فى نسب اللبتين .

٢- بعد ٦ ساعات من الراحة وتناول الطعام عاد مستوى اللبتين إلى القيم الأولية قبل التدريب (٥٢) .

٣- دراسة كويستين وآخرون Kostinen et al (١٩٩٨) .

- أجرى كويستين وآخرون دراسة عن " **تأثير التدريب على نسبة تركيز اللبتين بالدورة الدموية لدى الأصحاء ومرضى السكر**"
- وتهدف الدراسة إلى التعرف على نسبة اللبتين بالدم بعد التدريب لدى الأصحاء وعند مرضى السكر حيث أجريت الدراسة على عينة قوامها ٣٢ فرد (١٦ فرد من الأصحاء ، ١٦ فرد من مرضى السكر ذوى الوزن الطبيعي) حيث تم أخذ عينات الدم بعد التدريب على الدراجة الأرجومترية لمدة ٣ ساعات .
- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

- انخفاض مستوى اللبتين بالدم عند الأفراد الأصحاء بنسبة ٤٢% بينما انخفض مستوى اللبتين عند مرضى السكر بنسبة ٢٣% عن مستوى تركيزه قبل التدريب (٥٠) .

٤- **دراسة ليل سيرو وآخرون** Leal Cerro, A., et al (١٩٩٨) :

- أجرى ليل سيرو وآخرون دراسة بعنوان " **مستويات تركيز اللبتين لدى لاعبى الجرى قبل وبعد سباق الماراثون** " .
- وتهدف الدراسة إلى التعرف على التغييرات فى مستوى تركيز اللبتين لدى لاعبى جرى المسافات الطويلة قبل وبعد سباق الماراثون .
- وتم تطبيق الدراسة على عينة قوامها ٦٣ فرد من لاعبى جرى المسافات الطويلة حيث تم أخذ عينات الدم منهم قبل وبعد سباق الماراثون مباشرة.
- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

انخفاض مستوى تركيز اللبتين بالدم بعد سباق الماراثون ويمكن الاستدلال من ذلك أنه يمكن تنظيم مستوى اللبتين عن طريق زيادة مخرجات الطاقة (٥٣) .

٥- **دراسة جوزيف هومارد وآخرون** Joseph Houmard et al (١٩٩٩) .

- أجرى جوزيف هومارد وآخرون بدراسة عنوانها " **تأثير التمارين الرياضية القصيرة على مستوى اللبتين والأنسولين**"
- وتهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير التمارين الرياضية على النسبة المئوية للدهون ، نسبة تركيز اللبتين ونشاط الأنسولين .
- وقد تم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين الأولى عددها ١٦ فرد (٩ ذكور ، ٧ إناث) أعمارهم تتراوح بين ٢٢-٢٨ سنة والمجموعة الثانية عددها ١٤ فرد (٦ ذكور ، ٨ اناث) أعمارهم تتراوح بين ٤٦ – ٦٢ سنة ولديهم كمية أكبر نسبياً من الدهون وقد تم تصوير أفراد العينة للتعرف على مستوى ملائمة أوعية القلب وتحديد مؤشر حساسية الأنسولين عن طريق اختبار تحمل الجلوكوز الوريدي وخضع أفراد العينة إلى سبعة أيام متتالية من التدريب على التمرينات الرياضية على جهاز ارجوميتر (جهاز قياس الجهد العضلى) لمدة ساعة يومياً .
- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- لم يغير التدريب على التمارين الرياضية نسبة تركيز اللبتين بالدم لدى مجموعتى البحث بالرغم من نشاط الأنسولين المتزايد .

٢- التحسن فى نشاط الأنسولين عند ممارسة التمارين الرياضية لا يكون مصحوباً بتغيير فى نسبة تركيز اللبتين بالدم (٤٥) .

٦- دراسة فيشر وآخرون Fisher , et al (٢٠٠١) .

- أجرى فيشر وآخرون دراسة بعنوان " **تأثير التدريب الحاد على نسبة اللبتين فى الدم**"

- وتهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير التدريب على نسبة تركيز اللبتين والكورتيزول في الدم ، والتعرف على التغيرات في مستوى تركيز الكورتيزول وتأثيره على التغير في مستوى تركيز اللبتين فى الدم .

- وقد أجريت الدراسة على مجموعة من الذكور صغار السن ونحيلى البنية الجسمية تم تدريبهم على جهاز لقياس القوة العضلية لمدة ٤١ دقيقة .

- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- بالرغم من ارتفاع نسبة الكورتيزول بالدم لثلاثة أضعاف نسبته الطبيعية بعد التدريب انخفضت نسبة اللبتين بعد التدريب حوالى ١٠% عن مستوياته فى الدم.

٢- بعد حوالى ساعتين من نهاية التدريب عادت نسبة اللبتين إلى مستواه الطبيعي قبل التدريب (٣٧) .

٧-دراسة كاراموزيس وآخرون Karamouzis et al (٢٠٠٢) .

- أجرى كاراموزيس وآخرون دراسة بعنوان " **تأثير سباحة المسافات الطويلة ٢٥ كم على مستوى اللبتين**" .

- وتهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير سباحة ٢٥ كم على مستوى تركيز اللبتين.

- وقد أجريت الدراسة على عينة قوامها ١٦ سباح متوسط أعمارهم ٢٥ سنة وتراوح زمن المسابقة بين (٦,٥ – ١٠,٥ ساعة) وتم السماح للمتسابقين بتناول الطعام والشراب أثناء السباق ، كما تم أخذ عينات من الدم الوريدي قبل وبعد انتهاء السباق .

- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- انخفاض مستويات اللبتين لدى كل أفراد العينة بعد السباق .

٢- زيادة فى مستويات الأحماض الدهنية والجليسرول لدى كل أفراد العينة (٤٦) .

ثانياً : دراسات تهدف إلى تقدير تركيز الدهون بالدم : __

الدراسات العربية

١- دراسة السيد محمود جاد ، عبد الحليم أبو الوفا (١٩٨٤) .

- قام السيد محمود جاد ، عبد الحليم أبو الوفا بدراسة عنوانها " **تقويم مستويات الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ونسبة الدهن في الجسم وعلاقتهما بالمستوى الرقمي لمتسابقى ٨٠٠م ، ٥٠٠٠ م جرى**" .

- وتهدف الدراسة إلى التعرف على الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ونسبة الدهون في الجسم لمتسابقى ٨٠٠م ، ٥٠٠٠ م جرى .

- وقد اشتملت العينة على جميع لاعبى ٨٠٠م ، ٥٠٠٠م بأندية بطولات الجمهورية تحت سنة ٢٠ سنة . واستخدم الباحثان المنهج المسحى لملاءمته لطبيعة الدراسة.

- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- تزايد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لمتسابقى ٨٠٠ م ، ٥٠٠٠ م .

٢- انخفاض نسبة الدهن في الجسم (١٦) .

٢ – دراسة عصام الدين رجائي رضوان (١٩٨٨)

- أجرى عصام الدين رجائي رضوان دراسة بعنوان " **أثر المجهود البدني على نسبة كوليسترول ودهنيات الدم لدى متسابقى الميدان والمضمار** " .

- وتهدف الدراسة إلى التعرف على نسبة الكوليسترول في حالتى الراحة وبعد المجهود ، التعرف على نسبة ثلاثي الجلسريد في حالتى الراحة وبعد المجهود ودراسة العلاقة بين الكوليسترول والدهون الثلاثية في حالتي الراحة وبعد المجهود البدني.

- وقد اختيرت عينة البحث بالطريقة العشوائية وبلغ عددها ٢٢ لاعب من لاعبى الدرجة الأولى من متسابقى ١٥٠٠ م ، ٣٠٠٠ م جرى ولاعبى دفع الجلة . وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي

- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- أن ممارسة النشاط الرياضي يقلل من تركيز الكوليسترول الكلى والليبوبروتين منخفض الكثافة وثلاثى الجلسريد والدهون الثلاثية .

٢- إن ممارسة النشاط الرياضي يزيد من تركيز الليبوبروتين عالى الكثافة (٢٠) .

٣- دراسة بهاء الدين إبراهيم سلامة (١٩٩٠) .

- قام بهاء الدين إبراهيم سلامة بدراسة عنوانها " **تأثير التدريب البدني مرتفع الشدة ومنخفض الشدة على وزن الجسم ونسبة دهن الجسم وكوليسترول الدم وليبوبروتين عالى ومنخفض الكثافة**" .

- وتهدف الدراسة إلى التعرف على كيفية توظيف التدريبات من أجل تحسين الحالة الصحية بشكل عام وحالة الدم بشكل خاص ومن ثم التعرف على تأثير كل من التدريبات المرتفعة الشدة والمنخفضة الشدة لمدة ١٢ أسبوع بالنسبة لمتغيرات هي وزن الجسم ، نسبة دهن الجسم ، الكوليسترول الكلى ، ثلاثى الجلسريد ، الليبوبروتين مرتفع الكثافة ومنخفض الكثافة.

- وتم اختيار عينة عشوائية اشتملت على ١٨ فرد قسمت لمجموعتين المجموعة الأولى من ٩ أفراد وخضعت لبرنامج تدريبي مرتفع الشدة ، والمجموعة الثانية تكونت من ٩ أفراد وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي .

- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- لم يحدث انخفاض دال في وزن الجسم نتيجة التدريب لمدة ١٢ أسبوع بواقع ٣ مرات أسبوعياً لدى مجموعتى البحث .

٢- أدى برنامج التدريب مرتفع الشدة إلى انخفاض نسبة دهن الجسم أكبر من الانخفاض الناتج عن برنامج التدريب منخفض الشدة .

٣- برنامج التدريب مرتفع الشدة ومنخفض الشدة أديا إلى خفض نسبة كوليسترول الدم وليبوبروتين عالى ومنخفض الكثافة لدى مجموعتى البحث (١١) .

٤- دراسة محمد عبد العزيز حداد (١٩٩٢) .

- قام محمد عبد العزيز حداد بدراسة عنوانها " **برنامج تدريبي مقترح للتأثير على مستوى الكوليسترول والسكر في الدم لمرضى السكر**"
- وتهدف هذه الدراسة إلى التعرف على تأثير التدريب على مستوى الكوليسترول والسكر في الدم لمرضى السكر.
- وقد أجريت الدراسة على عينة قوامها (١٦) من مرضى السكر الذكور تتراوح أعمارهم بين ٤٥-٥٠ سنة وجميعهم يتناولون أدوية لعلاج السكر ولا يتناولون الانسولين ويعانون من مرض السكر من فترة تتراوح بين ٥-١٠ أعوام ، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفى لملائمته لطبيعة الدراسة .
- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- إن استخدام البرنامج التدريبي المقترح أدى إلى انخفاض مستوى الكوليسترول في الدم مما يجنب عينة الدراسة مضاعفات مرض السكر.

٢- أدى البرنامج التدريبي إلى خفض نسبة السكر في الدم لدى عينة البحث.

٣- استخدام البرنامج التدريبي المقترح أدى إلى إكساب العينة قيد البحث مستوى طيب من اللياقة البدنية (٢٦)

٥- دراسة عزة فؤاد محمد الشورى (١٩٩٢).

- قامت عزة فؤاد محمد الشورى بدراسه عنوانها **تأثير تمرينات هوائية متدرجة الشدة على بعض المتغيرات المورفولوجية والكفاءة البدنية ومستوى تركيز الكوليسترول بالدم للسيدات بدولة الإمارات العربية المتحدة** "
- تهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير برنامج تمرينات هوائية متدرجة الشدة على بعض المتغيرات المورفولوجية والكفاءة البدنية ومستوى تركيز الكوليسترول بالدم .

- تم تطبيق الدراسة على عينة قوامها (٤٠) سيدة وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي.
- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- انخفاض بعض المتغيرات المورفولوجية (الوزن – محيط العضد – الصدر – الوسط – الفخذ – محيط الأرداف) .

٢- تحسن مستوى الكفاءة البدنية لدى عينة البحث .

٣- انخفاض مستوى تركيز الكوليسترول بالدم (١٩) .

٦- دراسة ناهد حسين عبد الحليم (١٩٩٧) .

- قامت ناهد حسين عبد الحليم بدراسة عنوانها " **تأثير التدريب بالأثقال على مستوى دهنيات الدم لدى كبار السن من الرجال في وقت الفراغ**" .
- وتهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير التدريب بالأثقال في خفض درجة خطورة الإصابة بارتفاع مستوى دهون الدم وكذلك مستوى تركيز دهنيات الدم .
- تم تطبيق الدراسة على عينة قوامها (٣٠) رجل تتراوح أعمارهم بين ٤٦-٦١ سنة لا يعانون من أى أمراض بالجهاز الدوري ولا يتناولون أى أدوية علاجية لتخفيض مستويات دهون الدم أو لعلاج ارتفاع ضغط الدم . وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي
- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- انخفاض مستوى درجة الإصابة بارتفاع مستوى دهون الدم .

٢- انخفاض مستوى الكوليسترول الكلى وارتفاع مستوى الليبوبروتين مرتفع الكثافة.

٣- انخفاض مستوى كلا من ثلاثى الجلسريد والليبوبروتين منخفض الكثافة (٢٨) .

٧- دراسة عبد الرحمن عبد الباسط مدنى ، عمرو حلمى محمد زايد (١٩٩٦)

- قام عبد الرحمن عبد الباسط مدنى ، عمرو حلمى محمد زايد بدراسة عنوانها **"تأثير برنامج تمرينات مقترح لانقاص الوزن على دهنيات الدم وبعض المتغيرات الفسيولوجية "** .

- تهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير البرنامج المقترح على دهنيات الدم وبعض المتغيرات الفسيولوجية.

- وتم تطبيق الدراسة على عينة قوامها (٢٠) عضو من أعضاء هيئة التدريس بجامعة أسيوط تتراوح أعمارهم ما بين ٣٥ – ٤٥ سنة بعد التأكد من خلوهم من الأمراض العضوية واستخدم الباحثان المنهج التجريبي بطريقة القياس القبلى.

- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- يؤدى البرنامج الرياضي المقترح إلى حدوث انخفاض في مستوى الكوليسترول وثلاثي الجلسريد والدهون منخفضة الكثافة وارتفاع الدهون مرتفعة الكثافة .

٢- يؤدى البرنامج الرياضي المقترح إلى حدوث انخفاض في وزن الجسم مما يساعد في الوقاية من أمراض القلب والعظام والمفاصل والجلد .

٣- لم يحدث البرنامج الرياضي المقترح تأثيراً على معدل النبض وضغط الدم الشرياني (١٧) .

الدراسات الأجنبية

١- دراسة بونجى وآخرون Ponjee GA, et al (١٩٩٥) .

- أجرى بونجى وآخرون دراسة عنوانها " **تأثير التدريب منخفض الشدة على التكوين الجسمى ونسبة الدهون بالدم**" .

- وتهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير تدريب التحمل على النسبة المئوية للدهون ونسبة الدهون بالدم .

- تم تطبيق الدراسة على عينة قوامها ٣٤ فرد (٢٠ ذكر ، ١٤ أنثى) ، وقد تم تدريب جميع أفراد العينة من خلال برنامج تدريبىلمدة تسعة أشهر بمعدل ٣ – ٤ مرات أسبوعياً

- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- انخفاض النسبة المئوية لدهون الجسم لدى المجموعتين .

٢- انخفاض نسبة الليبوبروتين منخفض الكثافة وثلاثي الجليسريد والكولسترول الكلى بالدم لدى مجموعة الذكور بعد التدريب بينما لم يحدث اختلاف فى نسبة الدهون بالدم لدى الإناث بعد التدريب (٦٣) .

٢- دراسة فيروتى وآخرون Ferrouti A, et al (١٩٩٧) .

- قام فيروتى وآخرون بدراسة عنوانها " **تأثير تدريب التنس على امتصاص الدهون والبروتينات الدهنية** "

- تهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير تدريب التنس فى امتصاص الدهون والبروتينات الدهنية من خلال برنامج تدريبي لمدة ستة أسابيع واكتشاف التأثير الإيجابي لتدريب التنس على عوامل الخطر القلبية الوعائية وقد أجريت الدراسة على عينة قوامها ٢٢ لاعب .

- وقد أسفرت نتائج الدراسية عن :

١- ارتفاع النشاط القلبى الرئوى وارتفاع تركيزات الجليسرول (GL) بالدم بعد التدريب

٢- تدريب التنس المنتظم يؤثر على عوامل الخطر القلبية الوعائية تأثيراً إيجابياً وقائياً (٣٦) .

٣- دراسة فاسانكرى وآخرون Vasnkari J,et al (١٩٩٧) .

- أجرى فاسانكرى وآخرون دراسة عنوانها " **تأثير التدريب منخفض الشدة على أكسدة الدهون ومضادات الأكسدة فى الدم**" .

- تهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير جرى المسافات الطويلة (٣١كم) على أكسدة الدهون ومضادات الأكسدة .

- وقد تم تطبيق الدراسة على عينة قوامها (٨) لاعبين مدربين لجرى المسافات الطويلة وأخذت عينات من الدم الوريدي قبل وبعد التدريب مباشرة .

- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

جرى المسافات الطويلة لا يحدث تغييراً فى أكسدة الدهون LDL كذلك لا يحدث تغييراً فى مضادات الأكسدة LDL. Inap (٧٣)

٤- دراسة شانجى وآخرون Shangy, et al (١٩٩٧) .

- أجرى شانجى وآخرون دارسة عنوانها " **تأثير الأحمال التدريبية مختلفة الشدة على امتصاص الدهون والبروتينات والكربوهيدرات** "
- تهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير الأحمال التدريبية منخفضة الشدة ومرتفعة الشدة على امتصاص الدهون والبروتينات والكربوهيدرات .
- تم تطبيق الدراسة على عينة قوامها (٢٥) فرد رياضي للتدريب على أحمال تدريبية مختلفة الشدة (التحمل ، القوة ، العدو) مع إختلاف زمن التدريب (صباحاً ، مساءاً) ثم تم قياس البروتين والأحماض الدهنية الحرة (FFA) ، منتجات دورة حمض ثلاثى الكربوكسيل TCA بالدم
- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- رغم اختلاف الأحمال البدنية يؤدى التدريب الرياضى إلى زيادة هدم البروتين مساءً عن فترة الصباح .

٢- كان لتدريب التحمل فى الصباح تأثيراً ملحوظاً على مستويات منتجات دورة حمض ثلاثى الكربوكسيل (TCA) والأحماض الدهنية الحرة (FFA) .

٣- يكون التدريب فى المساء أفضل لتحسين كفاءة رياضات السرعة والقوة (٦٩) .

٥- دراسة كايتكين وآخرون Kayatekin BM, et al (١٩٩٨) .

- أجرى كايتكين وآخرون دراسة عنوانها " **مقارنة أشكال الدهون بالدم عند الأفراد الرياضيين وغير الرياضيين**" .
- تهدف الدراسة للتعرف على أوجه الاختلاف ومقارنة أشكال الدهون بالدم (الليبوبروتين مرتفع الكثافة ، الليبوبروتين منخفض الكثافة ، ثلاثي الجلسريد) لدى الرياضيين وغير الرياضيين .

- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- ارتفاع مستوى الليبوبروتين مرتفع الكثافة عند الرياضيين بنسبة أكبر من ارتفاعه لدى غير الرياضيين .

٢- انخفاض مستوى ثلاثي الجلسريد TG والليبوبروتين منخفض الكثافة LDL عند الرياضيين بنسبة أكبر من غير الرياضيين (٤٨) .

٦- دراسة هاناى وآخرون Hanai T,et al (١٩٩٩) .

- قام هاناى وآخرون بدراسة عنوانها " **تأثير برنامج تدريبي لمدة شهر على مستويات الدهون بالدم لدى الاناث فى سن المراهقة**" .

- تهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير برنامج تدريبى لمدة شهر واحد على مستويات الكولسترول الكلى TC ، الليبوبروتين عالى الكثافة HDL .

- تم تطبيق الدراسة على عينة قوامها ٢٧ فرد من الإناث تتراوح أعمارهن من (١٥- ١٨ سنة) .

- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- تعد ممارسة التدريب الرياضي عنصر هام فى انخفاض نسبة الكوليسترول بالدم .

٢- ممارسة الرياضة غير العنيفة يمكن أن يحافظ على استقرار مستوى الليبوبروتين عالى الكثافة HDL أفضل من الرياضة العنيفة (٣٩) .

٧-دراسة ولاس وآخرون Wallce WF, et al (٢٠٠٠).

- أجرى ولاس وآخرون دارسة عنوانها " **تأثير تدريب صعود المدرجات على نسبة الدهون لدى السيدات صغار السن** " .

- تهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير تدريب صعود المدرجات يومياً على نسب الدهون بالدم لدى السيدات صغار السن .

- تم تطبيق الدراسة على عينة قوامها ٢٢ سيدة بحالة صحية جيدة تتراوح أعمارهن من (١٨ : ٢٢ سنة) واستمر برنامج صعود المدرجات ٧ أسابيع متتالية .

- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن

١- ارتفاع نسبة الليبوبروتين عالى الكثافة HDL ، انخفاض نسبة الليبوبروتين منخفض الكثافة LDL .

٢- انخفاض الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين Vo_2 .

٣- انخفاض نسبة لاكتات الدم . (٧٤)

٨-دراسة لماموراوآخرون Lmamura H, et al (٢٠٠٠) .

- أجرى لماموراوآخرون دراسة عن " **تأثير المجهود البدني على نسبة الدهون والبروتينات الدهنية لدى السيدات**" .

- تهدف الدراسة للتعرف على تأثير المجهود البدني على نسبة الدهون والبروتينات الدهنية لدى السيدات .

- تم تطبيق الدراسة على عينة قوامها ٧ سيدات تم أخذ عينات الدم منهن قبل وبعد التدريب مباشرة حيث تراوحت فترات التدريب من ٣٠ – ٦٠ دقيقة بشدة تعادل ٦٠% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين .

- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

أنه لا يوجد تأثير ملحوظ للتدريب على مستويات الكولسيترول الكلى وثلاثى الجلسريد والليبوبروتين منخفض الكثافة والليبوبروتين مرتفع الكثافة (٥٤).

٩- دراسة كين لسلروآخرون Kin Lsler (٢٠٠١) .

- أجرى كين لسلر وآخرون دراسة عنوانها " **تأثير الرقص الإيقاعي على نسبة الدهون والبروتينات الدهنية بالدم**"

- تهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير الرقص الإيقاعي لمدة ٨ أسابيع على دهون الدم والبروتينات الدهنية .

- تم تطبيق الدراسة على عينة قوامها ٤٥ طالبة في سن الجامعة حيث كانت فترة التدريب ٤٥ دقيقة ثلاث مرات أسبوعياً لمدة ٨ أسابيع متتالية .

- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

انخفاض نسبة الدهون والبروتينات الدهنية في الدم لذا يعد الرقص الإيقاعي أسلوب تدريب فعال لتعديل أشكال الدهون والبروتينات الدهنية عند الطالبات في سن الجامعة (٤٩) .

ثالثاً : دراسات تهدف إلى تقدير تركيز الجلوكوز في الدم

الدراسات العربية :

١- دراسة أمل سليمان موسى (١٩٩٨) .

- أجرت أمل سليمان موسى دراسة بعنوان " **تأثير برنامج تدريبي مقترح على بعض المتغيرات البيوكيميائية للعاملات**" .
- تهدف الدراسة إلى التعرف على المتغيرات البيوكيميائية نتيجة البرنامج التدريبي .
- تم تطبيق الدراسة على عينة قوامها (١٥) عاملة ، وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي .
- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

انخفاض تركيز الجلوكوز في الدم لدى أفراد عينة البحث (٧) .

٢- دراسة محسن إبراهيم أحمد (١٩٩٨) .

- أجرى محسن إبراهيم أحمد دراسة عن " **أثر التعب الناتج عن العمل العضلى الثابت والمتحرك على الجلوكوز وحامض اللاكتيك بالدم** "
- تهدف الدراسة إلى التعرف على التعب الناتج عن العمل العضلى الثابت والمتحرك على الجلوكوز وحامض اللاكتيك بالدم .
- تم تطبيق الدراسة على عينة قوامها ١٥ لاعب كرة سلة ، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي .
- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- نقص تركيز الجلوكوز بعد العمل العضلي الثابت .

٢- ارتفاع تركيز الجلوكوز بعد العمل العضلى المتحرك (٢٣) .

٣- دراسة بهاء الدين إبراهيم سلامة (١٩٨٩).

- أجرى بهاء الدين إبراهيم سلامة دراسة عنوانها " **تأثير الجرى لمدة ٦ ، ٨ ، ١٢ ق والعدو لمسافة ١٠٠، ٢٠٠ م على استهلاك الاكسجين وتركيز الجلوكوز وحامض اللاكتيك بالدم** " .

- تهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير كل نوع من أنواع الجرى والعدو على استهلاك الأكسجين وتركيز الجلوكوز وحامض اللاكتيك بالدم .
- تم تطبيق الدراسة على عينة قوامها (٣٢) فرد متطوع ، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي .
- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- ازداد معدل استهلاك الأكسجين بعد الجرى لمدة ١٢ ق .

٢- حدث انخفاض في تركيز الجلوكوز نتيجة الجرى لمدة ١٢ ق .

٣- حدث انخفاض في تركيز حامض اللاكتيك نتيجة الجرى ١٢ ق (١٢) .

٤- دراسة سناء عباس إبراهيم (١٩٩١) .

- أجرت سناء عباس إبراهيم دراسة عنوانها " **تأثير فترتي التدريب والمنافسة في كرة السلة على بعض تغيرات عملية التمثيل الغذائي والنشاط الهرمونى للاعبى الدرجة الأولى**" .
- تهدف الدراسة إلى التعرف على بعض التغيرات البيوكيميائية التي تحدث للاعبى كرة السلة وذلك عن طريق قياس مستوى الجلوكوز وحامض اللاكتيك بالدم .
- تم تطبيق الدراسة على عينة قوامها ١٠ لاعبين درجة أولى كرة السلة ، وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي .
- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- يزداد الجلوكوز بالدم بعد أداء الحمل البدني لصالح بعد المنافسة وينخفض بعد التدريب .

٢- يزداد حامض اللاكتيك بعد التدريب وبعد المنافسة لصالح المنافسة (١٥) .

٥- دراسة محجوب سعيد محجوب (١٩٩٢) .

- أجرى محجوب سعيد محجوب دراسة عنوانها " **أثر أداء بعض مسابقات المضمار ذات الطابع الهوائي واللاهوائي على بعض المتغيرات البيوكيميائية في الدم**".

- تهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير بعض مسابقات العدو ذات الطبيعة المختلفة على أنظمة إنتاج الطاقة وبعض المتغيرات البيوكيميائية .

- تم تطبيق الدراسة علىعينة قوامها ٤٥ لاعب ، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي .

- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- حدوث انخفاض في مستوى سكر الجلوكوز في الدم بين متسابقى ١٥٠٠ م ، ٥٠٠٠م لصالح ١٥٠٠ م .

٢- حدوث انخفاض في مستوى الجلوكوز بين متسابقى ١٠٠م عدو وكل من متسابقى ١٥٠٠ م جرى ، ٥٠٠٠ م لصالح ١٥٠٠ ، ٥٠٠٠ م (٢٢).

٦- دراسة محمد أحمد عبده خليل (١٩٩٥) .

- أجرى محمد أحمد عبده خليل دراسة عنوانها " **دراسة استجابات بعض الهرمونات المتحكمة في جلوكوز الدم أثناء الراحة وبعد مجهود بدني مختلف الشدة وخلال مرحلة الاستشفاء** " .

- تهدف الدراسة إلى التعرف على استجابات مستوى تركيز جلوكوز الدم وبعض الهرمونات في الدم(الأنسولين ، الجلوكاجون ، الكورتيزول) ، خلال الراحة ، وبعد أداء مجهود بدني مختلف الشدة وخلال مرحلة الاستشفاء .

- تم تطبيق الدراسة على عينة قوامها ٤٥ طالب من طلاب الفرقة الثانية بكلية التربية الرياضية بجامعة الزقازيق للعام الجامعي ١٩٩٣ – ١٩٩٤م وهم من الطلاب المتميزين من أعضاء الفرق الرياضية بالكلية ، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي .

- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- يؤدى المجهود البدني اللاهوائي إلى زيادة مستوى تركيز هرمون الكورتيزول ولم تحدث تغيرات في مستويات تركيز هرمون الأنسولين والجلوكاجون ومستوى تركيز جلوكوز الدم بالمقارنة بفترة الراحة وبعد الاستشفاء .

٢- يؤدى المجهود البدني الهوائي إلى زيادة مستوى تركيز هرمون الكورتيزول والأنسولين ومستوى تركيز جلوكوز الدم بالمقارنة بفترة الراحة وبعد الاستشفاء (٢٦) .

٧- دراسة يحيى علاء الدين أحمد محمد مقلد (١٩٩٩) .

- أجرى يحيى علاء الدين أحمد محمد مقلد دراسة عنوانها " **تأثير فترة المنافسات على مستوى الجلوكوز وحامض اللاكتيك بالدم وعلاقتهما بالأداء المهاري لدى لاعبى كرة اليد**" .

- تهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير فترة المنافسات على مستوى الجلوكوز وحامض اللاكتيك بالدم وعلاقتهما بالأداء المهاري لدى لاعبي كرة اليد .

- تم تطبيق الدراسة على عينة قوامها ١٨ لاعب وهم لاعبى فريق جمعية الشبان المسلمين لكرة اليد بأسيوط . وقد استخدم الباحث المنهج الوصفى المسحى.

- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- انخفاض نسبة الجلوكوز في الدم بعد فترة المنافسات .

٢- انخفاض نسبة حمض اللاكتيك في الدم بعد فترة المنافسات (٢٩) .

٨- دراسة إيهاب أحمد محمد اسماعيل(٢٠٠٢) .

- قام إيهاب أحمد محمد اسماعيل بدراسة عن " **تأثير مؤشر جلوكوز الدم كأساس لتغذية السباحين على مستوى الأداء وبعض الاستجابات الفسيولوجية** " .

- تهدف الدراسة إلى المقارنة بين تأثير استخدام مؤشر جلوكوز الدم قبل وأثناء الجرعة التدريبية على مستوى الأداء وبعض الاستجابات الفسيولوجية ، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة البحث .

- تم تطبيق الدراسة على عينة قوامها ١٣ سباح من سباحى نادى المنصورة الرياضي وتتراوح أعمارهم ١٣ سنة وهم من السباحين الناشئين في الموسم الرياضي ٢٠٠٠- ٢٠٠١ م .

- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

تحسن الاستجابات الفسيولوجية عند تطبيق مؤشر جلوكوز الدم فقد تحسن نسبة سكر الدم ونسبة حامض اللاكتيك وضغط الدم الانقباض والانبساطي ومعدل القلب ، وأوضحت النتائج أن أفضل توقيتات لتطبيق المؤشر هو أثناء الأداء وأفضل مؤشر هو ٨٠% ، ٩٠% لتحقيق أفضل النتائج (٨) .

الدراسات الأجنبية

١- دراسة برون وآخرون Brun et al (١٩٩٠) .

- أجرى برون وآخرون دراسة عنوانها " **تأثير التدريب مرتفع الشدة على نسبة تركيز الجلوكوز بالدم**" .

- تهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير التدريب مرتفع الشدة على امتصاص الجلوكوز بالأنسجة .

- تم تطبيق الدراسة على عينة قوامها (٧) من الأصحاء المتطوعين حيث تم أخذ عينات الدم منهم أثناء الراحة وبعد مرور ٢٥ دقيقة من تدريب مدته ١٥ دقيقة.

- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

بعد فترة التدريب ازدادت حساسية الأنسولين ، وقد استخلصت الدراسة أنه بعد التدريب يزداد امتصاص الجلوكوز بالأنسجة (٣٣) .

٢- دراسة فيليبس وآخرون Phillips et al (١٩٩٦) .

- أجرى فيليبس وآخرون دراسة عنوانها " تأثير مدة التدريب على الأكسدة وسريان المواد أثناء التدريب".

- تهدف الدراسة إلى التعرف على التغيير في عملية أيض الدهون والكربوهيدرات بعد برنامج تدريب تحملى مطول حيث تم فحص العينات باستخدام النظائر المقنية للجلوكوز ($2H_2$) والجليسرول (glycerol) والبالميتات (palmitds) .

- تم تطبيق الدراسة بتدريب مجموعة من الذكور لمدة ساعتين يوميا عند ٦٠% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين Vo_2 max لمدة ٣١ يوم وقد تم أخذ عينات الدم بعد اليوم الأول ثم بعد ٥ أيام ثم بعد ٣١ يوم من التدريب.

- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- أدى التدريب إلى زيادة معدل إنتاج الجلوكوز وزيادة في معدل تحلل الدهون وسريان الحمض الدهني الحر FFA .

٢- بعد مرور ٥ أيام من التدريب حدثت زيادة ١٠% في الأكسدة الكلية للدهون بسبب الزيادة في أكسدة ثلاثي الجلسريد داخل العضلات وانخفاض أكسدة الجيلكوجين.

٣- أوضح نموذج استخدام الدهون أثناء التدريب بعد مرور ٣١ يوم انخفاض الاعتماد على أكسدة البلازما ، وانخفاض معدل إنتاج الجلوكوز بعد التدريب ، وتستخلص الدراسة أن التدريب طويل المدى يساعد على الزيادة في الانتفاع بالدهون من خلال أكسدة الدهون ، كما يؤدى إلى انخفاض الجلوكوز (٦٢) .

٣- دراسة آسب وآخرون Asp et al (١٩٩٦)

- أجرى آسب وآخرون دراسة عنوانها "**التدريب غير المعتاد يقلل من الحد الأقصى لتفاعل الأنسولين بالجسم**" .

- تهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير التدريب غير المعتاد على تفاعل الأنسولين بالجسم حيث تمت الدراسة لتأثير أحد التدريبات على ساق واحدة على تفاعل الأنسولين في العضلات وفي الجسم كله وتم استخدم قياسات سكر الدم من خلال قسطرة للشرايين والأوردة الفخذية بالجانبين وقد استمر التدريب لمدة يومين متتاليين .

- وقد أسفرت نتائج الدراسة عن :

١- أثناء التدريب كان الحد الأقصى لامتصاص الجلوكوز للفخذ المعرضة للتدريب عير المعتاد أقل عند مقارنتها بالفخذ الأخرى .

٢- تركيز الجليوكوجين أقل للفخذ المعرضة للتدريب غير المعتاد عن الفخذ الأخرى .

٣- توضح نتائج الدراسة أنه بعد يومين من التدريب غير المعتاد يتأثر تفاعل الأنسولين سلبياً بالعضلات والجسم كله (٣١) .

التعليق على الدراسات السابقة :

- استهدفت هذه البحوث إلى تقدير كل من نسبة هرمون اللبتين ، نسبة الدهون في الدم ، نسبة الجلوكوز في الدم في حالتي الراحة وبعد أداء أحمال بدنية مختلفة الشدة والحجم باستخدام القياسات القبلية والبعدية فقد استخدم بعض الباحثين جهاز الأرجوميتر والعجلة الثابتة وصعود المدرجات لتقنين هذه الأحمال بينما استخدم البعض الآخر النشاط الرياضي التخصصى كالسباحة وسباق الماراثون والتنس لتشكيل حمل بدني مقنن .
- تنوعت أغراض هذه البحوث حيث اشتملت على دراسات تهدف إلى تقدير تركيز هرمون اللبتين في الدم كدراسة جوزيف هومارد ، كاراموزيس ، هيكى، راست ، فيشر، كوبستن ، لاندت ، ليل سيرو .

ودراسات تهدف إلى تقدير تركيز الدهون في الدم كدراسة السيد جاد وعبد الحليم أبو الوفا، عصام الدين رجائي ، محمد عبد العزيز حداد ، بهاء الدين سلامة ، عزة فؤاد الشورى ، ناصر مصطفى ، ناهد حسين ، كين لسلر ، لماورا ، كايتكين ، هاناى ، شانجى ، فيروتي ، فاسانكرى ، بونجى ، وبحوث تهدف إلى تقدير الجلوكوز في الدم كدراسة ، أمل سليمان ، محسن إبراهيم ، بهاء الدين سلامة ، سناء عباس ، محجوب سعيد ، محمد أحمد عبده ، علاء الدين مقلد ، برون ، فيليبس ،°آسب .

- وقد اختلفت مواصفات عينة القياسات المستخدمة في تلك البحوث فبعضها استخدم الذكور فقط بينما استخدم البعض الآخر الإناث فقط وبعضها استخدم عينة من الذكور والإناث معاً .

ومن خلال استعراض الباحث للبحوث السابقة لاحظ ما يلي :

- اهتمام هذه الدراسات بفئات مختلفة اشتملت الذكور والإناث وكبار السن وصغار السن والرياضيين ذوى المستويات العليا وغير الرياضيين .
- استخدام هذه الدراسات لوسائل قياس مختلفة من أجهزة وأدوات متعددة لإجراء القياسات الفسيولوجية والمعملية .
- أنه لم تجر دراسات في البيئة المصرية تناولت قياس معدل تركيز هرمون اللبتين بعد المجهود البدنى .

- إن معدل تركيز اللبتين في الدم يتوقف على شدة المجهود البدني المستخدم وفترة دوامه ونوع النشاط الرياضي الممارس .

وقد استفاد الباحث من الدراسات السابقة حيث :

- وجهت اهتمام الباحث نحو اختيار أنواع مختلفة من الأنشطة الرياضية (فردية وجماعية) والتي تتميز بالضغط البدني والعصبى للوقوف على التغيرات الهرمونية الناتجة عن ممارسة كل نشاط وفق طبيعته .
- وجهت اهتمام الباحث لاختيار الهرمون والاستجابات الفسيولوجية للوقوف على تأثير النشاط الرياضي عليها .
- وجهت اهتمام الباحث لتفسير نتائج بحثه من خلال ما توصلت إليه تلك الدراسات من نتائج .