وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعـة القادسيـــة
كليـة التربية البدنية وعلوم الرياضة
الدراسات العليا /الماجستير

أثر برنامج ترويحي لتنظيم سكر الدم و الأنسولين وبعض المتغيرات الفسيولوجية للمصابين بالسكري (النوع الثاني) بأعمار (٣٥ ـ ٤٥) سنة

رسالة قدّمها

الطالب كامل جاسم ناجي الزاملي

الى مجلس كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ـ جامعة القادسية
وهي جزء من متطلبات درجة الماجستير في علوم التربية الرياضية

بإشراف :

أ.د فلاح حسن عبدالله الخفاجي

١٤٣٨ هـ ٢٠١٧ م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ قُلْ كُلٌّ يَعْمَلُ عَلَى شَاكِلَتِهِ فَرَبُّكُمْ أَعْلَمُ بِمَنْ هُوَ أَهْدَى سَبِيلا ۞وَيَسْأَلُونَكَ عَنْ الرُّوحِ قُلِ الرُّوحُ مِنْ أَمْرِ رَبِّي وَمَا أُوتِيتُم مِنَ الْعِلْمِ إِلاّ قَلِيلا﴾

صدق الله العظيم

سورة الإسراء

الآيات (٨٤ ـ ٨٥)

ت

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار المشرف

أشهد أنَّ هذه الرسالة الموسومة بـ :" أثر برنامج ترويحي لتنظيم سكر الدم و الأنسولين وبعض المتغيرات الفسيولوجية للمصابين بالسكري (النوع الثاني) بأعمار (٣٥ ــ ٤٥) سنة"التي أعدها طالب الماجستير (**كامل جاسم ناجي**) تمت بإشرافي في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة –جامعة القادسية وهي جزء من متطلبات شهادة الماجستير في علوم التربية البدنية وعلوم الرياضة

المشرف / أ. د فلاح حسن عبدالله

جامعة القادسية / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضية

التأريخ / /٢٠١٧

بناءً على التعليمات والتوصيات أُرشح هذه الرسالة للمناقشة .

أ : م. د علي عطشان خلف

م. العميد للشؤون العلمية والدراسات العليا

جامعة القادسية/ كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

التأريخ / / ٢٠١٧

ت

ث

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار المقوم اللغوي

أشهد أني راجعت الرسالة الموسومة : " أثر برنامج ترويحي لتنظيم سكر الدم والأنسولين وبعض المتغيرات الفسيولوجية للمصابين بالسكري (النوع الثاني) بأعمار (٣٥ ـ ٤٥) سنة " . من الناحية اللغوية وصححت ما ورد فيها من أخطاء لغوية وتعبيرية ، وبذلك أصبحت الرسالة مؤهلة للمناقشة بقدر تعلق الأمر بسلامة الأسلوب وصحة التعبير .

التوقيع :

الاسم : م.د مروان جميل نعمة

التاريخ : ٢ / ٥ / ٢٠١٧

ث

بسم الله الرحمن الرحيم

ج

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار لجنة المناقشة والتقويم

نشهد نحن لجنة المناقشة والتقويم ، أننا أطلعنا على هذه الرسالة الموسومة بـ :

" أثر برنامج ترويحي لتنظيم سكر الدم والأنسولين وبعض المتغيرات الفسيولوجية للمصابين بالسكري (النوع الثاني) بأعمار (٣٥ ــ ٤٥) سنة "

وناقشنا الطالب **(كامل جاسم ناجي)** في محتوياتها وفيما له علاقة بها ونؤيد بأنها جديرةً بالقبول لنيل درجة الماجستير في علوم التربية البدنية وعلوم الرياضة .

التوقيع

أ.م.د علي بديوي طابور

عضواً

التوقيع

أ.م.د عمار مثنى جميل

عضواً

التوقيع

أ.د عباس حسين عبيد

رئيس اللجنة

التاريخ ٢٣/٥/٢٠١٧

صدقت من مجلس كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة _ جامعة القادسية بجلسته المرقمة ( ) والمنعقدة بتأريخ / / ٢٠١٧

أ.د هشام هنداوي هويدي

عميد الكلية

ج

بسم الله الرحمن الرحيم

الإهداء

والدي ..... لروحك وهي ترفرف حولي دائماً

والدتي ..... ما زلت ممسكاً بطيفك وهو يغادر هذا العالم

أُخوتي أَخواتي ..... حصني الأَمين

زوجتي ..... سَكَني في الحياة

أَولادي ..... كنزي النفيس

لكم جميعاً ..... بمحبةٍ باذخة أُهدي جهدي المتواضع

كامل

بسم الله الرحمن الرحيم

شكرٌ وتقديرٌ

الحمد لله واهب النعم الذي علّم بالقلم علم الإنسان ما لم يعلم وأفضل المحبة والإكرام والصلاة والسلام على سيد الأنام محمّد بن عبدالله وعلى آله وصحبه الكرام ، لنعمته على الباحث بإتمام رسالته وبعد ..

فإنه لا يسعني إلّا أن أتقدم بالشكر والتقدير إلى الأستاذ الدكتور هشام هنداوي عميد كلية التربية الرياضية والأستاذ المساعد الدكتور علي عطشان مسؤول الدراسات العليا ، معاون العميد العلمي لشؤون الطلبة لرعايتهم الأبوية والعلمية ودعمهم المتواصل لطلبة الدراسات العليا في سبيل الارتقاء بالمستوى العلمي نحو الأفضل لهذه الجامعة العريقة .

وعرفاناً بالجميل أتقدم بعميق شكري وخالص محبتي وتقديري إلى الأستاذ الفاضل الدكتور فلاح حسن عبدالله المشرف على هذه الرسالة الذي كان سنداً وعوناً لي في تجاوز كل العقبات والعثرات التي واجهتها في مسيرة البحث إذ كان لملاحظاته وتوجيهاته القيمة الأثر الأعظم في إغناء هذه الرسالة لتصبح بشكلها المطلوب .

وكذلك أتقدم بالشكر والتقدير العظيم إلى الأستاذ المساعد الدكتور أسعد عدنان والأستاذة الدكتورة آلاء عبدالوهاب لما قدموه من جهد مخلص وتوجيهات قيمة ومتابعة مستمرة كان لها الأثر الكبير في إتمام هذه الرسالة .

وأقدم شكري وتقديري لرئيس لجنة المناقشة الأولية وأعضائها الأستاذ الدكتور قيس سعيد دايم والأستاذ المساعد الدكتور بشير العوادي والأستاذ المساعد الدكتور علي بديوي ولا يفوتني أن أتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى الدكتور محمد زهير عوض والدكتور فرحان حسين النائلي والدكتور عبد الزهرة الخفاجي لإغنائهم الرسالة بملاحظاتهم العلمية السديدة .

وأرى من الوفاء أن أسجل بالغ الشكر والتقدير إلى العاملين في مختبر البلسم الشافي ومسؤول قسم السكري في مستشفى الديوانية العام لما أبدوه من تعاون كبير في اجراء بعض التحليلات المختبرية كذلك اتقدم بالشكر الى العاملين في مختبر البلاد

كما يسعني أن أمتثل لقوله تعالى ((أن اشكر لي ولوالديك إليّ المصير)) والديّ رحمهما الله وأسأل الله أن تكون حسنات في صفحات أعمالهم ، كما أشكر أُخوتي وأخواتي فجزاهم الله عني كل خير ، ولابد أن أسجل إحترامي لكل من أسهم برأي أو مشورة أو جهد كان له الفضل في خروج البحث إلى النور .

وختاماً أسأل الله أن يوفقنا جميعاً لما يحبه ويرضاه ، سبحان ربك ربّ العزة عما يصفون وسلامٌ على المرسلين والحمد لله ربّ العالمين .

ملخص الرسالة باللغة العربية

أثر برنامج ترويحي لتنظيم سكرالدم والأنسولين وبعض المتغيرات الفسيولوجية للمصابين بالسكري (النوع الثاني) بأعمار (٣٥ ـ ٤٥) سنة

الباحث **بإشراف**

كامل جاسم ناجي **أ . د فلاح حسن عبدالله**

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

جامعة القادسية

١٤٣٨ هـ **٢٠١٧ م**

هدفت الدراسة لإعداد برنامج ترويحي للمرضى المصابين بمرض السكري من النوع الثاني (NIDDM) أما عينة البحث فكانت من الأفراد المصابين بمرض السكري من النوع الثاني (NIDDM) بأعمار من (٣٥ – ٤٥) سنة غير الممارسين للأنشطة الترويحية الرياضية وقد تم اختيار (٢٠) فرداً بالطريقة العمدية . بعد إكمال الفحوصات الطبية والبيولوجية والفسيولوجية وتمّ استبعاد المصابين (بارتفاع ضغط الدم ، تصلب الشرايين ، الذبحة الصدرية ، المدخنين) بحيث أصبحت العينة جاهزة لتنفيذ البرنامج الترويحي وقد بلغت العينة بشكلها النهائي (١١) فرداً . وتم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين تجريبية وضابطة . إذ بلغ عدد المجموعة التجريبية (٦) أفراد والضابطة (٥) أفراد وكانت أهم المتغيرات المدروسة متمثلة بسكر الدم والأنسولين والهيموغلوبين السكري HbA1c والبروتينات الدهنية وتشمل (Tg،HDL LDL، VLDL ، والكولسترول) والسعة الحيوية والهيموكلوبين Hb ولزوجة الدم PCv وإستخدم الباحث المنهج التجريبي بأسلوب المجموعتين الضابطة والتجريبية لملائمته طبيعة البحث وكانت أهم الاستنتاجات أن البرنامج الترويحي المستخدم كان ذا تأثير فعّالٍ وإيجابي في خفض مستوى كل من متغيرات (PCV ، HB ، الكولسترول ، LDL ، VLDL ، TG ، الأنسولين ، السكر المتراكم)

فهرس المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
العنوان	أ
الآية القرآنية	ب
إقرار المشرف	ت
إقرار المقوم اللغوي	ث
إقرار لجنة المناقشة والتقويم	ج
الإهداء	ح
شكر وتقدير	خ
ملخص الرسالة	د
فهرسة المحتويات	ذ ـ ص
الجداول	ص – ض
الأشكال	ظ ــ ع
الفصل الأول	١ – ٥
١ – التعريف بالبحث:	٢ – ٥
١ – ١ المقدمة وأهمية البحث :	٢ – ٣
١ – ٢ مشكلة البحث :	٣ – ٤
١– ٣ أهداف البحث :	٤
١– ٤ فروض البحث :	٤
١– ٥ مجالات البحث :	٥
١ – ٥ – ١ المجال البشري :	٥
١ – ٥ – ٢ المجال الزماني :	٥
١ – ٥ – ٣ المجال المكاني :	٥
الفصل الثاني : الدراسات النظرية والسابقة	٧ – ٣٢
– الدراسات النظرية والسابقة	٧
٢ – ١ الدراسات النظرية	٧
٢– ١ – ١البرامج الترويحية	٧ – ٩

٢ -١- ٢ الهرمونات	٩ـ ١١
٢ - ١ -٢ - ١ خصائص الهرمونات	١١ـ ١٢
٢ -١ -٢ - ٢ دور الجهاز الهرموني في عملية تكييف أجهزة الجسم للمجهود البدني	١٢
٢ - ١ -٢ - ٤ هرمونات غدة البنكرياس	١٣
٢ . ١- ٢ - ٤ - ١ هرمون الأنسولين	١٣ـ١٤
٢- ١- ٢ - ٤ - ٢ إفراز الأنسولين	١٤ـ ١٥
٢ - ١ - ٢ - ٤ - ٣ أهم وظائف الانسولين	١٥ـ ١٦
٢ - ١-٢ - ٤ - ٤ تأثيرات نقص الانسولين	١٦ـ ١٨
٢ - ١- ٣ سكر الدم	١٨ـ ٢٠
٢ -١ - ٤ الهيموكلوبين السكري (السكر المتراكم HbA1	٢٠ـ ٢١
٢- ١ - ٥ الدهون	٢١
٢- ١- ٥ - ١ التمثيل الغذائي للدهون	٢٢
٢- ١- ٥ -٢ بعض الوظائف الحيوية والفسيولوجية للدهون	٢٢
٢- ١ - ٦ ثلاثي الجليسرين (Triglycerides)	٢٣ـ٢٤
٢ - ١ - ٧ البروتينات الدهنية	٢٤
٢ - ١- ٧ - ١ الكوليسترول	٢٤ـ ٢٦
٢ - ١ - ٨ السعة الحيوية	٢٦ـ ٢٧
٢ - ١ – ٩ لزوجة الدم	٢٦ـ٢٧
٢ -١ - ١٠ الهيموكلوبين	٢٧
٢ - ٢ الدراسات السابقة	٢٨
٢ - ٢ - ١ (تأثير برمجة تمرينات رياضية ، غذائية في بعض المتغيرات الفسلجية لدى المصابين بداء السكري).	٢٨
٢ - ٢ - ٢ (معالجة السكري بالتمرينات الرياضية)	٢٨ـ٢٩
٢ - ٢ - ٣ مناقشة الدراسات السابقة	٢٩
الفصل الثالث : منهجية البحث وإجراءاته الميداني	٣٠
٣ ـ منهجية البحث وإجراءاته الميدانية	٣١ ـ ٣٢
٣ـ ١ منهج البحث	٣١

٣ – ٢ مجتمع البحث وعينته	٣١
٣ – ٢ – ١ تجانس العينة	٣٣
٣ – ٣ أدوات البحث والأجهزة والأدوات المساعدة	٣٣
٣ – ٣ – ١ أدوات البحث	٣٣
٣–٣ –٢ الأجهزة والأدوات المساعدة	٣٣
٣ ـــ ٤ تحديد المتغيرات المدروسة	٣٤
٣– ٥ التجربة الاستطلاعية	٣٥
٣ – ٦ إجراءات البحث الميدانية	٣٦
٣– ٦ – ١ التحليلات المختبرية :	٣٦
١ – الأنسولين	٣٦
٢ـــ سكر الدم	٣٦
٣– الهيموكلوبين السكري (السكر المتراكم)	٣٦
٤ـــ الكولسترول	٣٧
• الكولسترول (المنخفض الكثافة LDL)	٣٧
• الكولسترول (المرتفع الكثافة HDL)	٣٧
• الكولسترول (المنخفض الكثافة جدا VLDL)	٣٧
٥ – الدهون	٣٧
• ثلاثي الجليسرين	٣٧
٦ـ السعة الحيوية	٣٨
٧ـ لزوجة الدم	٣٨
٨ـ الهيموكلوبين	٣٨
٣ – ٦ – ٢ الإختبارات القبلية	٣٨
٣ – ٦ – ٣ إجراءات البحث الميدانية الخاصة بالبرنامج الترويحي	٣٩
٣ – ٦ – ٣– ١ ترشيح التمارين الرياضية المستخدمة في الإحماء والألعاب الخاصة بالبرنامج الترويحي المقترح .	٣٩
٣–٦ – ٣– ٢ إعداد البرنامج الترويحي	٣٩
٣ – ٦ – ٤ الإختبارات البعدية	٤٠
٣ – ٧ الوسائل الإحصائية	٤١

الفصل الرابع : عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها	٤٢
٤- عرض النتائج ومناقشتها :-	٤٤
٤-١عرض نتائج المجموعة التجريبية ومناقشتها :	٤٤
٤-١-١عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمتغيرات الفسيولوجية في الإختبار (القبلي والوسطي والبعدي) لدى عينة المجموعة التجريبية	٤٤
٤-١-٢ عرض نتائج إختبار تحليل التباين للمتغيرات الفسيولوجية بين الإختبارات الثلاثة (قبلي ، وسطي ، بعدي) لدى عينة البحث التجريبية .	٤٦
٤-١-٣مناقشة نتائج إختبار تحليل التباين للمتغيرات الفسيولوجية بين الإختبارات الثلاثة (قبلي ، وسطي ، بعدي) لدى عينة المجموعة التجريبية .	٤٩
٤-١-٤ عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للأنسولين والسكر المتراكم لدى المجموعة التجريبية :	٥٦
٤-١-٥مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للأنسولين والسكر المتراكم لدى المجموعة التجريبية :	٥٧
٤ـ ١ـ٦ عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لوظائف الرئتين لدى المجموعة التجريبية	٦٠
٤-١-٧مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لوظائف الرئتين لدى المجموعة التجريبية :	٦١
٤-٢ عرض نتائج المجموعة الضابطة وتحليلها ومناقشتها :	٦٥
٤-٢-١عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمتغيرات الفسيولوجية في الإختبار (القبلي والوسطي والبعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة:	٦٥
٤-٢-٢ عرض نتائج إختبار تحليل التباين للمتغيرات الفسيولوجية بين الإختبارات الثلاثة (قبلي ، وسطي ، بعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة.	٦٧
٤-٢-٣مناقشة نتائج إختبار تحليل التباين للمتغيرات الفسيولوجية بين الإختبارات الثلاثة (قبلي ، وسطي ، بعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة .	٧٠

٤-٢-٤ عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للأنسولين والسكر المتراكم لدى المجموعة الضابطة :	٧٥
٤-٢-٥مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للأنسولين والسكر المتراكم لدى المجموعة الضابطة :	٧٦
٤-٢-٦عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لوظائف الرئتين لدى المجموعة الضابطة :	٧٨
٤-٢-٧مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لوظائف الرئتين لدى المجموعة الضابطة	٨٠
٤-٣عرض نتائج الإختبارات البعدية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في متغيرات الدراسة	٨٣
٤-٣-١ عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمتغيرات الفسيولوجية بين المجموعتين التجريبية و الضابطة :	٨٣
٤-٣-١مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمتغيرات الفسيولوجية في الإختبارين الوسطي والبعدي بين المجموعتين التجريبية والضابطة	٨٥
٤-٣-٢ عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للأنسولين والسكر المتراكم بين المجموعتين التجريبية و الضابطة :	٩٣
٤-٣-٢-١مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للأنسولين والسكر المتراكم بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الأختبار البعدي :	٩٤
٤-٣-٣عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لوظائف الرئتين بين المجموعتين التجريبية و الضابطة :	٩٧
٤-٣-٣-١مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لوظائف الرئتين لدى المجموعة الضابطة	٩٨
الفصل الخامس : الإستنتاجات والتوصيات	١٠٣
٥ – ١ : الإستنتاجات	١٠٤
٥ – ٢ : التوصيات	١٠٤
المصادر	١٠٥ ـ ١٠٩

الملاحق	١١٠ـ ١٥٥
الواجهة باللغة الإنكليزية	A
الخلاصة باللغة الإنكليزية	B

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
١	يبين الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لكل من الطول والوزن والعمر	٣١
٢	يبين تجانس وإعتدالية عينة البحث	٣٣
٣	يبين الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمتغيرات قيد البحث في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة المجموعة التجريبية	٤٤
٤	يبين تحليل التباين بين الإختبارات الثلاثة (القبلي- الوسطي- البعدي) للمتغيرات الفسيولوجية	٤٦
٥	يبين قيمة الفروق في الأوساط الحسابية في المتغيرات الفسيولوجية وقيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) للإختبارات الثلاثة (القبلي- الوسطي- البعدي)	٤٨
٦	يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق بين القياسين قبل التدريب وبعدهل متغيرالأنسولين والسكر المتراكم للمجموعة التجريبية	٥٦
٧	يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق بين القياسين قبل التدريب وبعده لوظائف الرئتين للمجموعة التجريبية	٦٠
٨	يبين الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمتغيرات قيد البحث في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة	٦٥
٩	يبين تحليل التباين بين الإختبارات الثلاثة (القبلي- الوسطي- البعدي) للمتغيرات الفسيولوجية	٦٧
١٠	يبين قيمة الفروق في الأوساط الحسابية في المتغيرات	٦٩

	الفسيولوجية وقيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) للإختبارات الثلاثة (القبلي– الوسطي– البعدي) للمجموعة الضابطة	
١١	يبين الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق بين القياسين قبل التدريب وبعده لمتغيري الأنسولين والسكر المتراكم للمجموعة الضابطة	٧٥
١٢	يبين الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق بين القياسين قبل التدريب وبعده لوظائف الرئتين للمجموعة الضابطة	٧٨
١٣	يبين الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق للمتغيرات الفسيولوجية بين المجموعتين التجريبية والضابطة للإختبارين الوسطي والبعدي	٨٣
١٤	يبين الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق للأنسولين والسكر المتراكم بين المجموعتين التجريبية والضابطة للإختبار البعدي	٩٣
١٥	يبين الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق لوظائف الرئتين بين المجموعتين التجريبية والضابطة قبل التدريب وبعدة	٩٧

فهرس الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
١	يوضح التصميم التجريبي لعينة البحث	٣٢
٢	يوضح الأوساط الحسابية للسكر في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة البحث التجريبية	٥٠
٣	يوضح الأوساط الحسابية للكولسترول في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة البحث التجريبية	٥١
٤	يوضح الأوساط الحسابية ل LDL في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة البحث التجريبية	٥٢
٥	يوضح الأوساط الحسابية ل HDL في الإختبارات الثلاثة	٥٤

	(القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة البحث التجريبية	
٦	يوضح الأوساط الحسابية ل VLDL في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة البحث التجريبية	٥٥
٧	يوضح الأوساط الحسابية لTG في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة البحث التجريبية	٥٦
٨	يوضح الأوساط الحسابية للأنسولين في الإختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة التجريبية	٦٨
٩	يوضح الأوساط الحسابية للسكر المتراكم في الإختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة التجريبية	٥٩
١٠	يوضح الأوساط الحسابية للسعة الوظيفية للرئتين في الإختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة التجريبية	٦١
١١	يوضح الأوساط الحسابية للسعة الشهيقية في الإختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة التجريبية	٦٢
١٢	يوضح الأوساط الحسابية للسعة الكلية للرئتين في الإختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة التجريبية	٦٣
١٣	يوضح الأوساط الحسابية السعة الحيوية (VC) في الإختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة التجريبية	٦٤
١٤	يوضح الأوساط الحسابية للكولسترول في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة	٧١
١٥	يوضح الأوساط الحسابية ل LDL في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة	٧٢
١٦	يوضح الأوساط الحسابية ل HDL في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة	٧٣
١٧	يوضح الأوساط الحسابية ل VLDL في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة	٧٤
١٨	يوضح الأوساط الحسابية لTG في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة	٧٥
١٩	يوضح الأوساط الحسابية للأنسولين في الإختبارات القبلية	٧٧

	والبعدية لدى عينة المجموعة الضابطة	
٢٠	يوضح الأوساط الحسابية للسكر المتراكم في الإختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة الضابطة	٧٨
٢١	يوضح الأوساط الحسابية للسعة الوظيفية للرئتين في الإختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة الضابطة	٨٠
٢٢	يوضح الأوساط الحسابية للسعة الشهيقية في الإختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة الضابطة في متغير السعة الكلية للرئتين TLC للمجموعة الضابطة	٨١
٢٣	يوضح الأوساط الحسابية للسعة الكلية للرئتين في الإختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة الضابطة	٨١
٢٤	يوضح الأوساط الحسابية السعة الحيوية (VC) في الإختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة الضابطة	٨٢
٢٥	يوضح الأوساط الحسابية للسكر في الإختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة	٨٦
٢٦	يوضح الأوساط الحسابية لمتغير PCV في الإختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة	٨٧
٢٧	يوضح الأوساط الحسابية لمتغير HB في الإختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة	٨٨
٢٨	يوضح الأوساط الحسابية لمتغير الكولسترول في الإختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة	٨٩
٢٩	يوضح الأوساط الحسابية لمتغير LDL في الإختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة	٩٠
٣٠	يوضح الأوساط الحسابية لمتغير HDL في الإختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة	٩١
٣١	يوضح الأوساط الحسابية لمتغير VLDL في الإختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة	٩٢
٣٢	يوضح الأوساط الحسابية لمتغير TG في الإختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة	٩٣
٣٣	يوضح الأوساط الحسابية للأنسولين في الإختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة	٩٥

٣٤	يوضح الأوساط الحسابية للسكر المتراكم في الإختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة	٩٦
٣٥	يوضح الأوساط الحسابية للسعة الوظيفية للرئتين في الإختبارات القبلية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة	٩٩
٣٦	يوضح الأوساط الحسابية للسعة الشهيقية IC في الإختبارات القبلية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة	١٠٠
٣٧	يوضح الأوساط الحسابية للسعة الكلية للرئتين TLC في الإختبارات القبلية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة	١٠١
٣٨	يوضح الأوساط الحسابية للسعة الحيوية (VC) في الإختبارات القبلية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة	١٠٢

الفصل الأول

١ ـ التعريف بالبحث:

١ ـ ١ المقدمة وأهمية البحث :

١ ـ ٢ مشكلة البحث :

١ـ ٣ أهداف البحث :

١ـ ٤ فروض البحث :

١ـ ٥ مجالات البحث :

١ ـ ٥ ـ ١ المجال البشري :

١ ـ ٥ ـ ٢ المجال الزماني :

١ ـ ٥ ـ ٣ المجال المكاني :

١ – التعريف بالبحث:

١– ١ المقدمة وأهمية البحث :

إنّ مرض السكري من الأمراض التي عرفها الإنسان منذ آلاف السنين ويعتبر الصينيون أول من إكتشف مرض السكري [١].

ويُعتبر إنتشار مرض السكري من سمات العصر الحديث إذ يصيب الأطفال والشباب وكبار السن وشمل أعداداً كبيرة من طبقات المجتمع . وهناك أَنواع عدة من مرض السكري أكثرها شيوعاً داء السكري من النوع الثاني والذي كان يدعى داء السكري غير المعتمد على الأَنسولين (NiDDM) أو سكري البالغين (SPased ndash) يتميز بإرتفاع معدل السكر في الدم في سياق مقاومة الأَنسولين ونقص الأَنسولين النسبي والنوع الآخر هو داء السكري من النوع الأَول (IDDM) والذي يتصف بنقص الأَنسولين المطلق بسبب تدمير خلايا الجزر في البنكرياس لذلك يتعاطون المصابون به الأنسولين في العلاج ويصيب مرض السكري نسبة عالية من مجموع سكان العالم إذ أصبح ظاهرة خطيرة تهدد حياة أفراد المجتمعات . ويمثل مرض السكري المرتبة الرابعة في قائمة الأَمراض المسببة للوفيات . هناك عوامل عدة تلعب دوراً مهماً في الإصابة بالسكري النوع الثاني وأَكثرها أَهمية تلك العوامل المتعلقة بنمط الحياة ومنها :

[١] محمد رفعت : السكر وعلاجه ، دار المعرفة للطباعة والنشر ، لبنان ، ١٩٧٧ ، ص٧ .

السمنة والإفتقار إلى النشاط البدني وسوء التغذية والتوتر والحياة الحضرية وإزدياد معدل الدهون في الجسم وكذلك العوامل الوراثية والسكري من النوع الثاني مرض مزمن عادة ويرجع ذلك إلى عدد من المضاعفات التي يرتبط بها بما في ذلك إرتفاع إمكانية الإصابة بأمراض القلب كتصلب الشرايين والجلطات ومرض القلب بنقص الترويه والسكته الدماغية وإرتفاع إمكانية بتر الساق وإعتلال الأَعصاب المحيطية وكذلك إعتلال الشبكية او العمى والفشل الكلوي وهناك مضاعفات أُخرى مثل العجز الجنسي والإلتهابات المتكررة .

للنشاط البدني الترويحي تأثير واضح يعود بالإيجاب على مرضى السكري من النوع الثاني إذ إن النشاط البدني الترويحي يتمثل في الإنقباضات العضلية التي تحتاج إلى الطاقة لإستمرارها لإنَّ الجلوكوز والدهون هما المصدر الرئيسي للطاقة وتبدو أَهمية الجلوكوز في الأَنشطة القصيرة والدهون في الأَحمال البدنية الشديدة والمستمرة .حيثُ يلعب الأَنسولين دوراً حيوياً في تنظيم نقل الجلوكوز من مجرى الدم إلى داخل أَنسجة العضلات الهيكلية العاملة . فيلاحظ إنخفاض في مستوى الأَنسولين أَكثر من ٥٠% بعد أَداء التدريب الرياضي ويرجع هذا النقص في مستوى الأَنسولين في الدم أَثناء النشاط البدني إلى نقص إفرازه من البنكرياس [٢].

وتقوم العضلات العاملة بالدور الأَكبر في تقليل الأَنسولين في الدم من حيث زيادة عدد الناقلات البروتينية (Glut4) في الخلايا العضلية والشحمية ولزيادة عدد هذهِ الناقلات البروتينية (Glut4) والتي تقوم بإدخال الجلوكوز إلى خلايا العضلات العاملة من دون الحاجة إلى الأَنسولين أي أَنَّ الجلوكوز الخارج من الكبد لايواجه أَي تعامل مع الأَنسولين . كذلك الجهد البدني بحد ذاته يؤدي إلى زيادة إستجابة العضلة لهرمون الأَنسولين فيصبح أَكثر فعالية في تسهيل دخول الجلوكوز إلى الخلية . **وتتجلى أَهمية البحث** في مساعدة المرضى المصابين بمرض السكري من النوع الثاني في السيطرة على المرض من أَجل التمتع بحياتهم بصورة طبيعية إذ إنّ نتائج هذا البحث ستكون إضافة علمية للعاملين في مجال التأهيل والمهتمين في هذه الإصابة .

١ . ٢ مشكلة البحث :

يُعد مرض السكري أَحد أَهم الأَمراض في عصرنا الحديث إذ أَطلق عليه علماء الطب تسمية مرض العصر إلى جانب ضغط الدم وكما هو معروف للجميع أن هنالك مجموعة من الأَسباب لهذا المرض (داء السكري من النوع الثاني NIDDM) منها أَسباب تتعلق بعوامل

---

(٢)علاء الدين محمد عليوة : الصحة الرياضية ، الاسكندرية ، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، ٢٠٠٦، ص٢٣

فسلجية ونفسية والأُخرى تتعلق بطبيعة النظام الغذائي المتبع من قبل الأَفراد ، ولذلك نلاحظ أَن المصابين بداء السكري (النوع الثاني) يلجأون إلى إستخدام العقاقير الطبية لغرض خلق توازن للسكر في الدم وتقليل الآثار السلبية لإرتفاع السكر ، ومن ثمَّ فإن غدة البنكرياس سيقل نشاطها بالتدريج ومن ثمَّ يكون المنظم الأَساسي للسكر (الأَنسولين) قليل في دم المصاب وكذلك تؤثر العقاقير الطبية على مستقبلات الأنسولين على الخلايا وهذا يمثل تحدياً أَمام الأَفراد في مجتمعاتنا العربية بشكل عام والعراقي بشكل خاص ، وهذا يعني وجود مشكلة يمكن العمل على إيجاد حلول لها من خلال إستخدام البرامج الترويحية إلى جانب العلاجات الطبية في تخفيض الآثار السلبية المترتبة على المصابين بداء السكري النوع الثاني (NIDDM) ، وهذا الأَمر دفع الباحث الى محاولة حل المشكلة من خلال العمل الترويحي (البدني) لذلك تمثلت مشكلة البحث في الإجابة على السؤال الآتي :

هل للبرنامج الترويحي المعد أثراً إيجابياً على تنظيم سكر الدم والأَنسولين وبعض المتغيرات الفسيولوجية لدى مرضى السكري من النوع الثاني (NIDDM)؟

١- ٣ أَهداف البحث : يهدف البحث إلى:-

١- إعداد برنامج ترويحي للمرضى المصابين بمرض السكري من النوع الثاني (NIDDM) بأعمار من (٣٥ – ٤٥) سنة .

٢ – التعرف على تأثير البرنامج الترويحي في تنظيم سكر الدم والأنسولين للمرضى المصابين بمرض السكري من النوع الثاني (NIDDM) بأعمار من (٣٥– ٤٥) سنة .

٣ – التعرف على تأثير البرنامج الترويحي في أهم المتغيرات الفسيولوجية المتمثلة (بالهيموغلوبين السكري HbA1c)) والبروتينات الدهنية وتشمل (Tg، VLDL LDL HDL، والكوليسترول) و (السعة الحيوية VC والسعة الوظيفية المتبقية FRC والسعة الشهيقية IC والسعة الكلية للرئتين TLC) والهيموكلوبين Hb ولزوجة الدم PCv للمرضى المصابين بمرض السكري من النوع الثاني(NIDDM) بأعمار من (٣٥ – ٤٥) سنة .

١-٤ فروض البحث :

١- يؤثر البرنامج الترويحي بشكل إيجابي ، في تنظيم سكر الدم و الأنسولين للمرضى المصابين بمرض السكري من النوع الثاني (NIDDM) بأعمار (٣٥ – ٤٥) سنة .

٢ – يؤثر البرنامج الترويحي بشكل إيجابي ، في أَهم المتغيرات الفسيولوجية قيد الدراسة للمرضى المصابين بمرض السكري من النوع الثاني (NIDDM) بأعمار (٣٥ – ٤٥) سنة .

١– ٥ مجالات البحث :

١ – ٥ – ١ المجال البشري : المصابين بمرض السكري من النوع الثاني (NIDDM) غير الممارسين للنشاط الترويحي الرياضي بأعمار من (٣٥ – ٤٥) سنة وعددهم (١١) فرداً .

١ – ٥ – ٢ المجال الزماني : من ١٢ / ١ /٢٠١٦ الى ٣ / ١١ / ٢٠١٦

١ – ٥– ٣ المجال المكاني : قاعة السنية المغلقة للأَلعاب الرياضية ومتنزه السنية العائلي ومسبح الديوانية .

الفصل الثالث
منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

٣ ـ منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

٣ ـ ١ منهج البحث

٣ ـ ٢ مجتمع وعينة البحث

٣ ـ ٢ ـ ١ تجانس العينة

٣ ـ ٣ أدوات البحث والأجهزة والأدوات المساعدة

٣ ـ ٣ ـ ١ أدوات البحث

٣ـ٣ ـ٢ الأجهزة والأدوات المساعدة الخاصة

٣ ـ ٤ تحديد المتغيرات المدروسة

٣ـ ٥ التجربة الاستطلاعية الرياضية

٣ ـ ٦ إجراءات البحث الميدانية الخاصة

٣ـ ٦ـ ١ التحليلات المختبرية :

١ ـ الأنسولين

٢ ـ سكر الدم

٣ـ الهيموكلوبين السكري (السكر المتراكم)

٤ـ الكولسترول

- الكولسترول (المنخفض الكثافة LDL)
- الكولسترول (المرتفع الكثافة HDL)
- الكولسترول (المنخفض الكثافة جدا VLDL)

٥ ـ الدهون

- ثلاثي الجليسرين

٦ـ السعة الحيوية

٧ـ لزوجة الدم

٨ـ الهيموكلوبين

٣ـ٦ـ٢ الاختبارات القبلية

٣ـ٦ـ٣ إجراءات البحث الميدانية بالبرنامج الترويحي

٣ـ٦ـ٣ـ١ ترشيح التمارين المستخدمة في الإحماء والألعاب بالبرنامج الترويحي المقترح

٣ـ٦ـ٣ـ٢ إعداد البرنامج الترويحي

٣ـ٦ـ٤ الإختبارات البعدية

٣ـ٧ الوسائل الإحصائية

٣ – منهجية البحث وإجراءاته الميدانية :

٣ – ١ منهج البحث :

إستخدم الباحث المنهج التجريبي بإسلوب المجموعتين الضابطة والتجريبية لملائمته طبيعة البحث حيث يعد المنهج التجريبي" هو تغيير متعمد ومضبوط للشروط المحدودة للواقع أَو للظاهرة التي تكون موضوعاً للدراسة وملاحظة ما ينتج عن هذا التغيير من آثار في هذا الواقع أَو الظاهرة"[٣].

٣ – ٢ عينة البحث :

تم تحديد عينة البحث وهم الأَفراد المصابين بمرض السكري من النوع الثاني (NIDDM) بأعمار من(٣٥ – ٤٥) سنة غير الممارسين للأَنشطة الترويحية الرياضية وقد تم إختيار (٢٠) فرداً بالطريقة العمدية . بعد إكمال الفحوصات الطبية والبايولوجية والفسيولوجية وتم إستبعاد المصابين (بإرتفاع ضغط الدم ، تصلب الشرايين ، الذبحة الصدرية ، المدخنين) بحيث أَصبحت العينة جاهزة لتنفيذ البرنامج الترويحي وقد بلغت العينة بشكلها النهائي (١١) فرداً . وقد تم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين تجريبية وضابطة . إذ بلغ عدد المجموعة التجريبية (٦) أَفراد والضابطة (٥) أَفراد و تم إجراء بعض الفحوصات السريرية والمختبرية وقام الباحث بإيجاد متوسطات الأَعمار والأَطوال والأَوزان كما مبين في الجدول (١) ومن خلال متابعة الفحوصات المختبرية في مستشفى الديوانية التعليمي وإجراء بعض الفحوصات الطبية كان إعتماد الباحث في إنتقاء العينة على :

١– أَن جميع المرضى يتعاطون العلاج نفسه وهو الميتفورمين (السيدوفاج) من قبل الطبيب المشرف .

٢– يكون الإشراف على جميع أَفراد العينة من طبيب واحد .

٣– نسبة السكر للصائم في الدم تتراوح من (١٢٦ –٢٥٠) ملغم .

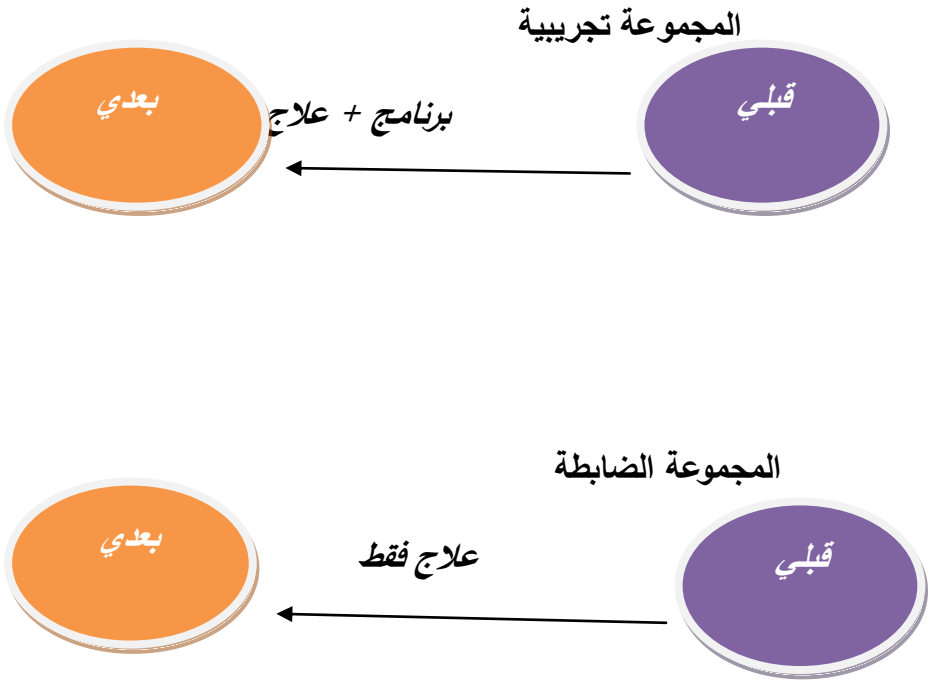
جدول رقم (١)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لكل من الطول والوزن والعمر

المتغيرات	الأوساط الحسابية	الانحراف المعياري

[٣]عامر ابراهيم القنديلجي : البحث العلمي وإستخدام مصادر المعلومات ، دار الشؤون الثقافية العامة ، الجامعة المستنصرية ، بغداد ، ١٩٩٣ ، ص٩٥ .

العمر	39.5455	3.53167
الطول	1.7318	0.04644
الوزن	76.8182	3.68288



الشكل (١)

يوضح التصميم التجريبي لعينة البحث

٣ – ٢ – ١ تجانس العينة :

قام الباحث بإجراء التجانس لعينة البحث من خلال ضبط المتغيرات الدخيلة وكما في الجدول (٢) .

الجدول (٢)

يبين تجانس وإعتدالية عينة البحث

ت	المتغيرات	س–	±ع	الوسيط	معامل الألتواء	معامل الأختلاف
١	العمر / سنة	39.5455	3.53167	40	0.029	8.930649
٢	الطول / سم	1.7318	0.04644	1.7300	0.525	2.681602
٣	الوزن / كغم	76.8182	3.68288	76	0.558	4.794280

٣– ٣ أدوات البحث والأَجهزة والأَدوات المساعدة:

٣– ٣ – ١ أَدوات البحث :

١– الإختبار والقياس

٢– المقابلات :– (*)

٣ ـ المصادر العربية والأجنبية

٣–٣ –٢ الأَجهزة والأَدوات المساعدة :

١– جهاز فحص السكر أمريكي الصنع عدد (١)

٢– سرنجات لسحب الدم 5 cc عدد (٢٢)

٣– قناني لحفظ عينات الدم بحجم 10 cc عدد (٤٤)

٤– ميزان أَلكتروني لقياس الطول والوزن .

———

(*) ملحق (١) .

٥- إستمارات تسجيل

٦- جهاز الأَسبيروميتر نوع إنكليزي الصنع عدد (١) .

٧- رك (لحفظ التيوبات)

٨- ساعة أَلكترونية(يدوية) عدد (١)

٩- cool box صندوق تبريد

١٠ـ كرة قدم عدد (٢)

١١ـ كرة طائرة عدد (٢)

١٢ـ كرة ريشة عدد (٢)

١٣ـ كرة تنس عدد (٥)

١٤ـ كرة طاولة عدد (٣)

١٥ـ كرة سلة عدد (٢)

١٦ـ صافرة عدد (١)

٣ ـ ٤ تحديد المتغيرات المدروسة :

تم تحديد تلك المتغيرات من خلال إجراء المقابلات مع الأطباء المختصين في تنظيم سكر الدم وبعد التشاور مع المشرف تم تحديد المتغيرات الآتية :ـ

١ـ الأَنسولين

٢ـ سكر الدم

٣ـ الهيموكلوبين السكري

٤ـ الكولسترول

- الكولسترول (منخفض الكثافة LDL)
- الكولسترول(المرتفع الكثافة HDL)
- الكولسترول (المنخفض الكثافة جدا VLDL)

٥ ـ الدهون

- ثلاثي الجليسرين

٦ـ السعة الحيوية

٧ـ لزوجة الدم

٨ـ الهيموكلوبين

٣-٥ التجربة الإستطلاعية :

قام الباحث بإجراء تجربة إستطلاعية على مجموعة من عينة البحث في متنزه السنية العائلي قرب القاعة الرياضية المغلقة قبل الشروع بالتجربة الرئيسية لضبط المتغيرات الخاصة بالقياس والتعرف على المعوقات التي تواجه الباحث في فترة العمل في البحث ابتداءً من سحب عينات الدم وقياس بعض المتغيرات الفسلجية والمتمثلة بالبروتينات الدهنية وتشمل (الكوليسترول ، HDL، VLDL ، LDL ،(Tg والأَنسولين ، والهيموغلوبين السكري HbA1c و السكر والهيموكلوبين Hb ولزوجة الدم pcv و السعة الحيوية لذا تم إجراء التجربة بتاريخ ١٠ / ٢ / ٢٠١٦ وفي الساعة الثالثة عصراً على إثنين من مرضى السكري من النوع الثاني (NIDDM) .

وكان الغرض من التجربة :--

١- معرفة مدى تقبل المرضى للتمارين الرياضية والبرامج الترويحية .

٢- معرفة إمكانية فريق العمل المساعد .

٣- معرفة صلاحية الأَجهزة وتوفرها .

٤- معرفة الوقت اللازم .

وكانت أَهم النتائج من التجربة الإستطلاعية هي :--

١- تقبل المرضى للتمارين الرياضية والبرامج الترويحية .

٢- بعد مشي متوسط لمدة (١٠) دقائق أَدى إلى إنخفاض معدل السكر في الدم من ١٥ – ٢٠ ملليلتر/١٠٠

٣- إن التجربة كانت ناجحة بنسبة كبيرة بالنسبة لفريق العمل المساعد ومن ناحية صلاحية الأَجهزة وتوافرها .

٣ــ ٦ إجراءات البحث الميدانية :

٤- ٦ - ١ التحليلات المختبرية :

تم سحب عينات من دم المصابين بمقدار (5c) وضعت (2c) في تيوب يحتوي على مادة مانع التخثر (EDTA) بنفسجي اللون و (3c) وضعت في تيوب عادي لايحتوي على مادة مانعة للتخثر ثم وضعت عينات الدم في (رك) ووضعت داخل صندوق (cool box) وتم نقلها إلى المختبر لتجري الفحوصات المختبرية عليها .

١ - الأَنسولين :

بعد سحب عينات الدم تم نقلها إلى مختبر البلاد وأُجريت عليها الفحوصات المختبرية وأُستخرجت نتائج كمية الأَنسولين المفرزة من البنكرياس .

٢ــ سكر الدم :

يسحب مقداراً من الدم ونضعه في التيوب ثم نضعه في جهاز الطرد المركزي وبعد ذلك نفصل السيرم عن الدم ونضيف له ١ مول من المادة كلوسونيت + ١ مايكرون ٠,١ من السيرم و يترك لمدة ١٠ دقائق بدرجة حرارة ٣٧ م وبعد ذلك يقرأ بالجهاز سبكتروفوتوميتر .

٣ ـ الهيموكلوبين السكري (السكر المتراكم):

يسحب 100ul من Buffer إلى التيوب الأَصفر ومن ثم نسحب 0.5 من Whole blood ونضيفها إلى التيوب الأَصفر نمزج لمدة ١٥ مرة ثم نسحب 75 ul من التيوب الأَصفر ونضيفها إلى الكاسيت ونضع الكاسيت في الحاضنة لمدة ١٢ دقيقة ثم نقرأ بالجهاز .

٤ــ الكوليسترول :

يسحب مقداراً من الدم ونضعه في التيوب ومن ثم نضعه في جهاز الطرد المركزي وبعد ذلك نفصل السيرم عن الدم ونضيف له ١ مول من المادة كلوسونيت + ١ مايكرون ٠,١ من السيرم يترك لمدة ١٠ دقائق بدرجة حرارة ٣٧ م وبعد ذلك يقرأ بالجهاز سبكتروفوتوميتر .

- **الكوليسترول (المرتفع الكثافة HDL) :**

يقرأ بجهاز الرفلوترون بعد إضافة سيرم ٣,٢ مايكرون للشريط ويقوم الجهاز بقراءته مباشرة بعد تركه لمدة دقيقة واحدة .

- **الكوليسترول (المنخفض الكثافة جداً VLDL):**

ويقرأ من خلال معادلة حسابية : VLDL = TG ÷ ٥

- **الكوليسترول (المنخفض الكثافة LDL) :**

ويقرأ من خلال معادلة حسابية : LDL = CH−(VLDL + HDL)

٥ ــ الدهون :

يسحب مقدار من الدم ونضعه في التيوب ثم نضعه في جهاز الطرد المركزي وبعد ذلك نفصل السيرم عن الدم ونضيف له ١ مول من المادة كلوسونيت + ١ مايكرون ٠,١ من السيرم يترك لمدة ١٠ دقائق بدرجة حرارة ٣٧ م وبعد ذلك يقرأ بالجهاز سبكتروفوتوميتر .

- **ثلاثي الجليسرين :**

يسحب مقدار من الدم ونضعه في التيوب ثم نضعه في جهاز الطرد المركزي وبعد ذلك نفصل السيرم عن الدم ونضيف له ١ مول من المادة كلوسونيت + ١ مايكرون ٠,١ من السيرم يترك لمدة ١٠ دقائق بدرجة حرارة ٣٧ م وبعد ذلك يقرأ بالجهاز سبكتروفوتوميتر

٦ــ السعة الحيوية :

ويتم الإختبار وقت الراحة فقط بإستخدام جهاز الأَسبيروميتر إنكليزي الصنع بعد أَخذ بيانات عن المريض وبعد ذلك يعطي ثلاث محاولات باستخدام بروتوكول خاص بذلك ويتم أَخذ أَفضل محاولة يحددها الجهاز. ويتم حسابها من خلال المعادلة الآتية :ـ

أي السعة الكلية = السعة الحيوية (الاحتياط الشهيقي + الحجم المدي + الاحتياطي الزفيري) + الحجم الثمالي (١).

٧ـ لزوجة الدم :

يوضع الدم بعد سحبه في الأُنبوب الشعري الأَحمر الذي يحتوي مادة الهيبارين مانعة التخثر ثم نضيف له طيناً إصطناعياً ويوضع في جهاز مايكروسنترفيوج ويشغل الجهاز بسرعة ٢٠٠٠ دورة في الدقيقة لمدة خمس دقائق ثم يقرأ بالمسطرة التي في الجهاز .

٨ـ الهيموكلوبين : ويستخرج من خلال هذه المعادلة : HB = (PCV ÷٣)– ١

٣ – ٦ – ٢ الاختبارات القبلية :

تُعدُّ الإختبارات من أَهم الوسائل المستخدمة في البحث العلمي إذ بواسطتها يتم جمع المعلومات اللازمة للتقدم العلمي حيث تم تنفيذ الاختبارات التالية على عينة البحث في مستشفى الديوانية التعليمي ومختبر البلاد ومختبر بغداد (نسبة السكر والأنسولين للصائم في الدم ، الكوليسترول ،Tg ، HDL،VLDL ، LDL الهيموغلوبين السكري hbA1c والهيموكلوبين Hb ولزوجة الدم Pcv و والسعة الحيوية حيث تم اجراء الاختبار القبلي على مدار يومين وكما موضح في أدناه :

- **اليوم الأَول :**
- تَمَّ في تاريخ ١٣ / ٢٠١٦/٢ إذ سحبت عينة من الدم بمقدار (5c) لغرض الكشف عن المتغيرات الكيميائية قيد الدراسة في تمام الساعة الثامنة صباحا بما يضمن صيام العينة لمدة ١٢ ساعة قبل فحص الدم في مختبر البلاد ومختبر البلسم الشافي ومختبر مستشفى الديوانية التعليمي

- ١.عمار جاسم مسلم وعقيل مسلم : الأُسس الفسيولوجية للجهاز التنفسي لدى الرياضيين ، مطبعة البيان ، النجف الأَشرف ، ٢٠٠٨ ، ص٦٥

❖ **اليوم الثاني :**

تَمَّ في تاريخ ٢٠١٦/٢/١٤ في قاعة السنية المغلقة في تمام الساعة الرابعة عصراً إذ تَمَّ قياس المتغيرات الوظيفية المتمثلة بالسعة الحيوية وكانت الإختبارات خلال وقت الراحة .

٣ – ٦ – ٣ إجراءات البحث الميدانية الخاصة بالبرنامج الترويحي

٣ –٦ – ٣– ١ ترشيح التمارين الرياضية المستخدمة في الإحماء والأَلعاب الخاصة بالبرنامج الترويحي المقترح .

بعد الإطلاع على العديد من المصادر والمراجع وإجراء المقابلات مع الخبراء فيما يخص التمارين الرياضية والأَلعاب الترويحية التي تفيد مرضى السكري من النوع الثاني (NIDDM) تَمَّ إختيار عدد من التمارين والأَلعاب الترويحية التي تساعد على تقليل نسبة السكر بالدم .

٣–٦ – ٣– ٢ إعداد البرنامج الترويحي :

مفردات البرنامج الترويحي لمرضى السكري من النوع الثاني (NIDDM):-

- الفترة الزمنية اليومية لممارسة البرنامج الترويحي يجب أَن يكون هوائياً (منخفض ومتوسط الشدة) يبدأ بـ(٣٠) دقيقة ويزداد تدريجياً ليصل إلى (٦٠) دقيقة .
- تم ضبط نسبة السكر بالدم يومياً عن طريق الفحص قبل البدء بممارسة البرنامج الترويحي عن طريق القياس الميداني بإستخدام أَجهزة السكر .
- في حالة إستخدام الأَدوية أَو الأَنسولين فإن كان السكر أَقل من ١٠٠ ملغرام أَو أَكثر من ٢٥٠ ملغرام يتم تجنب ممارسة النشاط البدني في ذلك اليوم .
- يبدأ النشاط البدني بالإحماء ولمدة زمنية تتراوح بين (١٠– ١٥ دقيقة) وينتهي بـ(٧ـ١٠دقيقة) من التهدئة .
- إن الأَنشطة الترويحية الهوائية تشمل (المشي بنوعيه البطيء والسريع ، ركوب الدراجة ، كرة الريشة[زوجي] ، التنس الارضي [الزوجي] ، الكرة الطائرة [زوجي] وغيرها من الأَنشطة الترويحية الأُخرى) .
- لضمان عدم حدوث الجفاف تكون عملية تناول السوائل مستمرة من خلال قناني الماء في المتنزه ومع كل مريض .

- يكون البرنامج في وقت العصر .

ملاحظة :- تم تحديد الشدة المطلوبة عن طريق المكافئ الأيضي .

ينبغي قبل الشروع بالعمل في البرنامج الترويحي أَن نقوم بالآتي :

١- فحص السكر بالدم قبل الوحدة الترويحية .

٢- التأكد من أَخذ العلاج قبل فترة (٢ ساعة).

٣- فحص معدل ضربات القلب بالدقيقة + قياس ضغط الدم .

بعد أَن تَمَّ تصميم البرنامج الترويحي عُرِضَ على مجموعة من المختصين في الجانب الرياضي والطبي لتقييمه من حيث المفردات التي يحويها ومدى ملائمته لعينة البحث والشدة التي يحويها البرنامج ومدى القدرة على تطبيق التمارين على المصابين بمرض السكري من النوع الثاني (NIDDM) ولنستطيع أَن نحقق الهدف الذي نصبو إليه فإن مواصفات البرنامج الترويحي كالآتي :

- إستغرقت فترة البرنامج حوالي (١٢) أُسبوع ترويحي بواقع (٣ وحدات ترويحية) في الأُسبوع في أيام (الأَحد – الثلاثاء – الخميس)
- –مجموع الوحدات الترويحية (٣٦ وحدة ترويحية)
- زمن الوحدة الترويحية الواحدة (٥٠ دقيقة)

ـ إعتمد الباحث في إعطاء البرنامج على طريقة التدرج في الشدة بحسب مقدار المكافيء الأيضي .

٣ – ٦ – ٤ الإختبارات البعدية :

بعد الإنتهاء من تطبيق البرنامج الترويحي أُجريت الإختبارات البعدية بالمكان والزمان نفسهما وفي الظروف نفسها التي أُجريت فيها الإختبارات القبلية بتاريخ ١٥/ ٥ / ٢٠١٦ وتم أَخذ النتائج لإجراء المعالجات الإحصائية المناسبة .

٣ – ٧ الوسائل الاحصائية :

إستخدم الباحث الحقيبة الإحصائية spss.

١. الوسط الحسابي
٢. الإنحراف المعياري
٣. قانون تحليل التباين F
٤. أقل فرق معنوي L.S.D
٥. T للعينات المستقلة
٦. T للعينات المترابطة
٧. معامل الإختلاف
٨. معامل الإلتواء

الفصل الثاني

الدراسات النظرية والمشابهة

٢- الدراسات النظرية والمشابهة

٢ - ١ الدراسات النظرية

٢ - ١ - ١البرامج الترويحية

٢ - ١ - ٢ الهرمونات

٢ - ١ -٢ - ١ خصائص الهرمونات

٢ - ١ -٢ - ٢ دور الجهاز الهرموني في عملية تكييف أجهزة الجسم للمجهود البدني رياضية،غذائية

٢ - ١ -٢ - ٣ الهرمونات التي تسيطر على المصابين

٢-١-٧ البروتينات الدهنية

٢-١-٧-١ الكوليسترول

٢-١-٨ السعة الحيوية

٢-١-٩ لزوجة الدم

٢-١-١٠ الهيموكلوبين

٢-٢ الدراسات المشابهة

٢-٢-١ تأثير برمجة تمرينات في بعض المتغيرات الفسلجية لدى

تمثيل الكلوكوز **بداء السكري .**

٢ ـ ١ ـ٢ ـ ٤ هرمونات غدة البنكرياس **٢ـ٢ـ٢ معالجة السكري بالتمرينات الرياضية**

٢ ـ ١ـ ٢ ـ ٤ ـ ١ هرمون الأنسولين **٢ـ٢ـ٣ مناقشة الدراسات المشابهة**

٢ـ ١ـ ٢ ـ ٤ ـ ٢ إفراز الأنسولين

٢ ـ ١ ـ ٢ ـ ٤ ـ ٣ أهم وظائف الانسولين

٢ ـ ١ـ٢ ـ ٤ ـ ٤ تأثيرات نقص الانسولين

٢ ـ ١ـ ٣ سكر الدم

٢ ـ١ ـ ٤ الهيموكلوبين السكري (السكر المتراكم HbA1

٢ـ ١ ـ ٥ الدهون

٢ ـ ١ ـ ٥ ـ ١ اهم الوظائف العامة للدهون في الكائن الحي

٢ـ ١ـ ٥ ـ ٢ التمثيل الغذائي للدهون

٢ـ ١ـ ٥ ـ ٣ بعض الوظائف الحيوية والفسيولوجية للدهون

٢ـ ١ ـ ٦ ثلاثي الجليسرين (Triglycerides)

الفصل الثاني

٢– الدراسات النظرية والمشابهة

٢ – ١ الدراسات النظرية

٢ – ١– ١ البرامج الترويحية والصحة الرياضية :

((أَصبحت الممارسة المنتظمة للنشاط البدني ضرورة يقتضيها التقدم التقني الذي أَدى إلى نقص في حركة الإنسان وهو ما إنعكس سلباً على صحته . ولذلك شجعت الهيئات العلمية المختصة أفراد المجتمعات على زيادة الحركة والنشاط البدني اليومي ولاسيما في ظل الشواهد العلمية المتزايدة حول فوائد الممارسة المنتظمة لهذا النوع من الأَنشطة للصحة البدنية والنفسية ، وإِنَّ قلة الحركة تؤدي إلى آثار سلبية على صحة الإنسان ، ولهذا إِزدادت رغبة أَفراد المجتمع – صغاراً وكباراً ذكوراً وإناثاً – في زيادة نشاطهم البدني لجني هذه الفوائد الصحية والتخلي عن حياة الركود . وهناك العديد من التوصيات والإرشادات الخاصة بالمنشآت المعنية بالنشاط البدني

والترويحي ، وهي خلاصة سنوات عديدة من البحث والتقصي حول أَفضل وأَكثر السبل أَماناً لتقديم خدمات أكثر كفاءة لمرتادي الأندية ومراكز الصحة واللياقة البدنية))[٤]

((توصل كلٌّ من كوف وباومان(١٩٩٧) إلى أن التغيرات التي لوحظت على الأَفراد كان التغير في درجة الرضاء عن شكل الجسم والقوام الرياضي وتقييم أكبر للياقة والصحة وأيضاً تغيرات موجبة في طرق التعامل في الحياة اليومية وكذلك ممارسة أنشطة ذات مستوى أَعلى (خاصة باللياقة) وقد زاد الوعي عموماً بالأَنشطة المتعلقة بالرياضة . وممارسة النشاط الرياضي تجعل جسم الممارس أَكثر قدرة على التكيف وعدم التعرض للمشاكل الصحية التي تنجم عن بعض الظروف المحيطة بنا ومن هنا يتضح أَن الرياضة تعد وسيلة لإكتساب الصحة والمحافظة عليها . هذا ولا يقتصر أَثر الرياضة والبرامج الترويحية على صحة الإنسان البدنية فحسب بل ينعكس أَثرها على صحته النفسية بما تسبب له من إستقرار نفسي وإسترخاء وتحد من التوتر العصبي ، إذ من النادر ما يشكو الفرد الّذي يمارس الرياضة من الأمراض النفسية مثل الإكتئاب والقلق والتوتر)) [٥].

إن موضوع اللياقة البدنية أَصبح أَمراً مهماً للأشخاص الأَصحّاء وكذلك للذين يعانون من بعض الأَمراض المزمنة إذ تلعب التمارين الرياضية دوراً مهماً في الوقاية والعلاج . والإحصاءات تشير إلى إرتفاع نسبة الإصابة بأَمراض العصر لدى الإَفراد الذين ينخفض لديهم مستوى النشاط البدني ويكون مستوى لياقتهم البدنية متدنياً . ويمكن لنا إدراك ذلك عملياً بمقارنة مجموعتين : المجموعة الأولى تعيش حياة هدوءٍ ويقل لديها النشاط الحركي والمجموعة الثانية يمارس أَفرادها النشاط البدني من حيث ضغط الدم وعدد ضربات القلب وكمية الأُوكسجين القصوى المستهلكة وقوة العضلات والقدرة على القيام بالجهد ومقارنة الوزن فنجد أَن النقاط الإيجابية ستكون لصالح من يمارس النشاط البدني بصورة منتظمة . والنشاط البدني هو تحرك الجسم بأي طريقة تؤدي إلى إستهلاك للطاقة (أَي حرق سعرات حرارية) مثل المشي والجري والسباحة وركوب الدراجة والتزلج وصعود الدرج واللعب بأَنواعه المختلفة أَوالقيام بأَعمال البيت أَو الزراعة أَو البناء أَو غيرها[٦] .

---

[٤]عصام موسى الحسنات : علم الصحة الرياضية ، عمان ، دار اسامة للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٩ ، ص١١ .

[٥]علاء الدين محمد عليوة : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٦ ، ص٩-١٢.

[٦]عصام موسى الحسنات : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٩ ، ص١٣ .

ومن هنا نجد أَن العلاقة بين الرياضة والصحة علاقة قديمة منذ الأزل وأيضاً متجددة ومتغيرة ولكنها وثيقة الصلة دائماً حيث يؤثر و يتأثر كل عنصر منها بالآخر. وسواء أكانت الممارسة للقاعدة العامة أَم مستويات البطولة فآثار الرياضة إيجابية ومختلفة كوسيلة علاجية ووقائية وللصحة النفسية وصحة القوام والقدرة على التكيف وإكتساب اللياقة وصحة الجهاز الدوري التنفسي والقلب وغيره من الأَجهزة الحيوية المختلفة ولصحة المرأة والطفل والمسنين والمعوقين ويمتد أَثرها لإستعادة المدمن لقدراته وشفائه وتؤثر التغذية على الممارسين ولذلك يجب التأكيد على الاتجاهات الحديثة للعلاقة بين النشاط الرياضي والصحة من خلال التوعية الصحية للتأثير في الصحة العامة للمجتمع والتقييم الرياضي المستمر ووضع الاستراتيجيات الخلاقة التي تساعد العامة على تحقيق أقصى درجات الصحة[٧]

كما يُسهم النشاط الرياضي في جميع تخصصاته ، لاسيما في الأَلعاب الجماعية التي تبعث الفرح والسرور في زيادة كفاءة الأَجهزة والأَعضاء الجسمية كعضلة القلب والرئتين والكليتين والوعاء الدموي الشرياني والجهاز العصبي التي يمكن من خلالها زيادة سرعة التحكم بزيادة الوسط الداخلي للجسم (السائل الخلالي) وفاعلية الجهاز الهرموني ومن ثم يزيد ذلك في مقاومة الإنسان وقابليته (زيادة فاعلية الجهاز المناعي) أَي الوقاية من الأمراض الفيروسية والبكتيرية ، كما يُسهم في وقاية الجسم والمحافظة عليه من الإصابات المرضية المزمنة كإرتفاع الضغط الدموي الشرياني أَو إصابات القلب وإرتفاع سكر الدم، كما تبعد خطر الإصابات الرياضية ، فضلاً عمّا يتحقق من زيادة العلاقات الإجتماعية وقضاء وقت الفراغ[٨] .

كما يلعب النشاط البدني والحركي دوراً عظيماً وهاماً في حياة الأَفراد سواء الأَصحّاء منهم أَو المصابون بمرض السكر لاسيما النوع الثاني غير المعتمد على الأَنسولين . ويشير مانسون وزملاؤه ١٩٩٢ إلى أَن تأثير النشاط البدني الواضح على خفض خطورة مرض السكر إذ أَشارت نتائج دراسته إلى أَن ممارسة النشاط البدني بمعدل خمس مرات أُسبوعياً قلّل من خطورة الإصابة بمرض السكر بنسبة ٤٢% مقارنة مع غير الممارسين للأَنشطة البدنية . ويُضيف فرانكلين ١٩٩٥ إلى أَن الكثير من الدراسات العلمية أَشارت إَلى أَن النشاط البدني له نفس تأثير الأَنسولين على الأَفراد المصابين بمرض السكر ، وأنه يساعدهم في دفع السكر من الدم إلى الخلايا العضلية لخزنه وإستخدامه بكفاءة عالية . وبناءً على ذلك فإنَّ المصابين بمرض

---

[٧]علاء الدين محمد عليوة : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٦ ، ص٩-١٢ .

[٨]سعد شاهين حمادي وآخرون : علاج داء السكري بالتدريب الرياضي ، البصرة ، مطبعة النخيل ،٢٠٠٩ ، ص٦٦.

السكر يُنصحون بممارسة الأَنشطة البدنية للوقاية أَيضاً . ويضيف تونتون وزملاؤه ١٩٩٥ إلى أَن النشاط البدني والحركي مع الأَنسولين والإنتظام في تناول العلاج والحمية الغذائية يعتبر المصدر الرئيس لتحجيم مرض السكر لاسيما للأَفراد المصابين بالنوع الثاني غير المعتمد على الأَنسولين[٩].

٢ – ١ – ٢ الهرمونات

يعرف الهرمون بأنه مادة كيميائية عضوية تتكون نتيجةً للشفرة الوراثية وتُفرز بواسطة خلايا الغدد الصماء الحية أَو تُنتج من خلايا حية موجودة في الغدد الصماء تُحمل بواسطة الدم إلى المكان المطلوب في الجسم سواءٌ أَكانَ الهدف نسيج أَو خلية عضو جسمي . كذلك يُعرَّف بأَنه " مادة كيميائية تنتج بواسطة خلايا خاصة (الغدد) وتُفرز داخل الدم حيث تنقل لتؤثر على الأَنسجة المحددة[١٠].

ويمكن القول أَن الهرمونات هي المادة العضوية التي تُنتج طبيعياً وتحدث تأثيرات تنظيمية على عملية الأَيض في الكائن الحي إذ يحتاج الكائن الحي إلى كميات ضئيلة جداً يظهر تأثيرها بعيداً عن المكان الذي تكونت فيه[١١] .

يُعتبر نشاط الهرمونات عبر الدم في غاية الأَهمية للإنسان لأَنه يضمن الإتصال الدائم بمختلف الأَنسجة والتأثير عليها لتتمكن من القيام بوظائفها الحيوية ، وقد تمت دراسة التفاعلات الكيميائية

للهورمونات داخل الخلايا والمسالك التي تسلكها لتقوم بوظائفها وقد تبين أَنه توجد مستقبلات داخل الخلايا عبر غشاء الخلية وتوجد هورمونات داخل السيتوبلازم ، وتُعتبر آلية عمل الهورمونات داخل الخلايا من أَكثر الأُمور تعقيداً وهو ما يجعلنا نؤمن بقدرة الله سبحانه وتعالى ونعمه التي أَنعمها علينا [١٢] **كما يعرف الجهاز الهرموني على أَنه :-** جهاز يعمل على تصنيع الهرمونات من خلال الغدد الصمّاء ، ويرجع مسمى**الغدد الصماء :-** إلى أن

---

[٩]عائد فضل ملحم : الطب الرياضي الفسيولوجي ، عمان ، الاردن ، دار اليازوردي للطباعة ، ٢٠١١ ، ص٣٣ –٣٤.

[١٠]بهاء الدين ابراهيم سلامة :الكيمياء الحيوية في المجال الرياضي ، مصر ، دار الفكر العربي ،١٩٩٠ ، ص٦٦ .

[١١]رافع صالح فتحي وحسين علي العلي : نظريات وتطبيقات في علم الفسلجةالرياضية ، بغداد ، ٢٠٠٨ ، ص٣١ .

[١٢]محسن حسن عداي وفؤاد شمعون حنا : علم الفسلجة (مترجم) ، ج٢ ، جامعة الموصل ، ١٩٨٧ ، ص٢٣٥ – ٢٣٦.

هذه الغدد لا ترتبط ببعضها تشريحياً ، بمعنى أَنه لا ترتبط مع بعضها عبر قنوات ولذلك تُعدُّ هذه الغدد لا قنوية ، ولهذا تطرح إفرازاتها إمّا في الدم أو في الليمف مباشرةً . وهذا يعني أن الغدد الصماء (هي غدد لا قنوية منتشرة في أَنحاء الجسم ، وسميت بالصماء لأنها تفرز المواد وتصبها في الدم مباشرةً)[١٣] .

ولمّا كانت الإفرازات تُفرز داخل الجسم أُطلق على الجهاز الهرموني:-

١- **(جهاز الإفراز الداخلي):-** ويُعد أَحد الأَجهزة المهمة في المجهود البدني لأَنها تعمل كمستجيبات لأَجهزة التحكم مع الجهاز العصبي .
٢- **غدد الإفراز الخارجي :-** تعرف بأَنها مجموعة من الغدد الإفرازية تنتج سوائل تختلف وظائفها بحسب نوع الغدة ، وتنتقل هذه السوائل عبر قنوات إلى مناطق تأثيرها، ومن الغدد القنوية بجسم الإنسان الغدد الدهنية بسطح الجلد والغدد الدمعية والغدد العرقية ، والغدد اللعابية ، وغدد الثدي لدى الأُناث التي تنتج لبن الرضاعة[١٤] .
٣- **الغدة المشتركة (المختلطة): تجمع بين النوعين:-** تتكون من جزئين أَحدهما قنوى وآخر غدي لاقنوى (غدة صماء) مثل البنكرياس

وللهرمونات اهمية كبيرة في حياة الانسان تتمثل في :-

أ- المحافظة على توازن الوضع الداخلي للجسم وتنظيمه (الإتزان الداخلي)

ب-نمو الجسم .

جـ- النضج الجنسي .

د- التمثيل الغذائي .

هـ - سلوك الإنسان ونموه العاطفي والتفكيري[١٥] .

---

[١٣]بهاء الدين ابراهيم سلامة : فسيولوجيا الرياضة والاداء البدني ، مصر ،القاهرة ، دار الفكر العربي ، ٢٠٠٠،ص١٤٤.

[١٤]هاشم عدنان الكيلاني : فسيولوجية الجهد البدني و التدريب البدني ، عمان ، مكتبة الفلاح ، ٢٠٠٥ ، ص١٤١ .

[١٥]محمد سمير سعد الدين : علم وظائف الاعضاء و الجهد البدني ' طبعة الثانية ' منشأة الاسكندرية ' الاسكندرية' ٢٠٠٠ ، ص١٧٥ .

[٢]محمد حسن علاوي وأبو العلا أَحمد عبد الفتاح : فسلوجيا التدريب الرياضي' دار الفكر العربي ' القاهرة ' ١٩٩٧ ، ص٤٣٥ .

٢ – ١ –٢ – ١ خصائص الهرمونات

تتميز الهرمونات على غيرها من المواد الكيماوية الأخرى كالأنزيمات أو البروتينات و المواد الشبيهة بالهرمونات بخصائص معينة منها :

١- هي عبارة عن مواد زلالية تفرزها الغدد الصماء والتي من خلال مناطق محددة ومعروفة من جسم الكائن الحي، وتنتقل الهرمونات إلى الدم مباشرة، مثلا هرمون الأنسولين وغدة البنكرياس التي تنتجه، و هرمون الثايروكسين والغدة الدرقية .... إلخ .
٢- لا تحدث الهرمونات تأثيرها في المنطقة نفسها التي أنتجتها لكنها تؤثر في مناطق أخرى من الجسم . مثلاً الهرمون ضد إدرار البول يفرز من قبل تحت المهاد ويخزن في الفص الخلفي للغدة النخامية ولكنه ينتقل بواسطة الدم الى الكليتين وهناك يؤثر في خلاياها فيزيد إمتصاصها للماء وبذلك يقل إفراز البول .
٣- يتم إفراز الهرمونات بتوافق عجيب ومعقد، وتعتمد في ذلك على عوامل نفسية وعصبية وبيولوجية ويشترك فيها معظم أجهزة الجسم لاسيما الجهاز العصبي المركزي .
٤- يعتمد الجسم على هرموناته التي تفرز لحظة بلحظة ، لأن المخزون منها ضئيل جداً ولا يكفي إلا لفترة قصيرة لا تزيد على بضع ساعات باستثناء الغدة الدرقية فمخزونها يكفي الإنسان لشهور عدة .
٥- يساعد الإعتدال في إفراز الهرمونات على نشاط الجسم ونموه بالشكل المطلوب ، بينما تؤدي زيادة تلك الإفرازات أَو نقصانها إلى إضطرابات نفسية وفسلجية في الجسم ، وهو ما يؤدي إلى إصابته بأَمراض مختلفة .
٦- يكون تأثير الهرمونات إما حافزاً أو مثبطاً .
٧- لا يستفيد الجسم من الهرمونات في تحرير الطاقة.
٨- تمكن العلماء في السنوات الأخيرة من إنتاج الهرمونات صناعياً، فضلاً على الهرمونات التي تستخلص من غدد الحيوانات الأُخرى وكلا النوعين يصلحان لمعالجة الأَعراض المرضية التي تصيب الإنسان مثل (مرض السكر)[٢].

٢ –١ –٢ – ٢ دور الجهاز الهرموني في عملية تكييف أجهزة الجسم للمجهود البدني

يُعدُّ الجهاز الهرموني من أهم الأجهزة الحيوية في جسم الإنسان التي تستجيب لممارسة النشاط الرياضي حيث يقوم الجهاز الهرموني بتنظيم معدلات النشاط الكيمائي لخلايا الجسم وأَنسجته المختلفة، إلا أن الجهاز العصبي يتميز عن الجهاز الهرموني بسرعة إستجابته لأي اضطراب فى الإستقرار التجانسي لخلايا الجسم نتيجةً للتغيرات فى البيئة الداخلية أو الخارجية ،

بينما تكون إستجابة جهاز الغدد الصماء أبطأ إلّا أن تأثيرها يكون أعمق ويستمر إلى فترة أطول ، لذا تعتبر التغيرات في نشاط هذه الغدد مسؤولة عن الإستجابة والتكيف للنشاط الرياضي .

ويشير لامب إلى أن المجهود البدني يؤدي إلى إضطراب توازن البيئة الداخلية للخلية من الناحية الطبيعية والكيمائية ، فمثلاً يؤدي المجهود البدني إلى زيادة في درجة حرارة الجسم ، زيادة حمضية الدم ، انخفاض مستوى الأوكسجين ، زيادة ثاني أكسيد الكربون ، ويتم الإحساس بهذا التغير بواسطة مستقبلات حسية خاصة Receptore وترسل هذه المستقبلات إشارات إلى أعضاء الجسم المختلفة إما عن طريق الجهاز العصبي أو عن طريق الجهاز الهرموني أوعن طريق الإستجابة المباشرة بطريق داخلي فتؤدي الي تغيرات وظيفية بالأجهزة فيزداد مثلاً عدد ضربات القلب وعدد مرات التنفس ويزداد تدفق الدم للعضلات العاملة ، وهذه التغيرات الوظيفية عن طريق التغذية الراجعة تؤدي إلى إعادة التوازن في البيئة الداخلية وترفع مستوي الأوكسجين وتخفض مستوى ثاني أوكسيد الكربون وتقلل الحمض الناتج من المجهود البدني وتنقسم الإستجابات الهرمونية أثناء المجهود البدني إلى :-**إستجابات سريعة** :- مثل الزيادة في إفراز الهرمونات وتركيزها مثل الكورتزول –الجلوكاجون وغيرها خلال الدقائق الأولى من بداية الجهد البدني .

استجابات معتدلة :- مثل الزيادة في إفراز الهرمونات وتركيزها مثل هرمون الأنسولين و السوماتتروبين وغيرها خلال الساعة الأولى و الثانية من بداية الجهد البدني(١).

٢ – ١ –٢ –٣ هرمونات غدة البنكرياس : يقع البنكرياس خلف المعدة في المنطقة اليسرى العليا من البطن . ويتألف البنكرياس من نسيج خارجي الإفراز يقوم بإفراز الأَنزيمات البنكرياسية التي تلعب دوراً في عملية الهضم ، ونسيج صماوي يتألف من جزر لانكرهانس التي هي عبارة عن تجمعات خلوية تقوم بإفراز الهرمونات في الدم . ويحتوي

---

(١) هاشم عدنان الكيلاني : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٥ ،ص١٨٠

البنكرياس في الإنسان على ما يقارب ١ – ٢ مليون جزيرة و تشكل حوالي ١ – ٢ % من كتلة البنكرياس . وتكون الجزر البنكرياسية غنية بالأعصاب الودية ونظيرة الودية وتترتب خلاياها بشكل حبال غير منتظمة تنفصل عن بعضها بأوعية شعرية وجيوب ويوجد نوعان رئيسان من الخلايا في الجزر البنكرياسية هما خلايا (ألفا) و التي تمثل مصدر الكلوكاكون

وخلايا (بيتا) والتي تعد مصدر الأَنسولين . وهناك خلايا أُخرى قليلة العدد هي الخلايا (دلتا) و تمثل مصدر السوماستاتين البنكرياسي، وخلايا (F) مصدر الببتيد المتعدد البنكرياسي [١٦] .

يؤثر بعض الهرمونات بصورة مباشرة أَو غير مباشرة على تمثيل الكلوكوز وعلى تنظيم مستواه في الدم بحسب حاجة الجسم ويمكن تصنيف هذه الهرمونات إلى صنفين أَحدهما يرفع مستوى السكر في الدم والآخر يقلل هذا المستوى .

اولا : الهرمونات التي تقلل مستوى السكر في الدم: ومن أَهمها هرمون الأَنسولين ، وهو الهرمون الوحيد الذي يعمل على إنقاص نسبة الكلوكوز في الدم .

ثانيا : الهرمونات التي ترفع مستوى السكر في الدم :-ان الهرمونات التي ترفع مستوى السكر في الدم متعددة ، نذكر منها الكلوكاجون الذي ينتج في خلايا البنكرياس وله دور معاكس لدور الأَنسولين فهو يرفع من مستوى الكلوكوز في الدم عن طريق التحلل المائي لكلايكوجين الكبد[١٧] .

٢ – ١– ٢ –٣– ١ هرمون الأنسولين :

يعد الأنسولين من الهرمونات اللازمة للنمو الطبيعي والتطور . علاوة على ذلك فهو الهرمون الوحيد الذي يقلل مباشرة مستويات الكلوكوز في الدم . وان معظم الهرمونات الأُخرى إن كان لها تأثير على أيض الكلوكوز فإنها تعمل على رفع مستوياته في الدم . ويؤدي نقص الأنسولين المطلق إلى إنتاج

الكلوكوز بشكل عالي وتتحلل الدهون وتكوين الأجسام الكيتونية وتتحلل البروتينات وأخيراً الموت[١٨] .

ويقوم الأَنسولين بدور مهم إذ يستهدف توفير الطاقة للخلايا عن طريق التأثير على عملية التمثيل الغذائي الخاصة بالكلوكوز ويزداد إفراز الانسولين مباشرة بعد تناول الطعام وهضمه وإمتصاصه وينشأ ذلك عادة بسبب إرتفاع نسبة الكلوكوز في الدم نتيجة لإمتصاصه من الأَمعاء وتؤثر زيادة نسبة الكلوكوز المرتفع في الدم على خلايا (بيتا) البنكرياسية التي تفرز

---

[١٦] حميد نايف البطاينة وآخران :، علم الغدد الصماء ، ياقوت للخدمات المطبعية ، عمان ، الاردن ،٢٠٠٢ ،ص٣ .

[١٧] ابراهيم رحمة محمد ، يوسف لازم كماش : تغذية الرياضيين ، دارالفكرللطباعة والنشر والتوزيع ، ط١ ، ٢٠٠٠، ص٣٦

[١٨] حميد نايف البطاينة وآخران : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٢ ، ص٣٥-٣٦ .

الأَنسولين فتنشط وتصب إفرازها في الدم ، ووظيفة الأَنسولين المفرز : خفض مستوى الكلوكوز بالدم عن طريق إدخال الكلوكوز الى داخل الخلايا لإستخدامه كطاقة ، كذلك يقوم الأَنسولين بتحويل الزائد من مجرى الدم إلى داخل أَنسجة العضلات والكبد ليخزن على هيئة كلايكوجين[١٩] .

والأَنسولين من الهرمونات المهمة التي يفرزها الجسم لتمثيل الغذاء فهو لا يقوم بتمثيل الكربوهيدرات فحسب بل يقوم بتنظيم عمل الدهون والبروتينات كذلك ، أَما بالنسبة لتأثير الأَنسولين في أَيض الدهون فأنه يكمن في الآتي : أولاً ، يزيد من عملية بناء الدهون ، وثانياً يقلل من تكسير الدهون ، وكذا الحال بالنسبة للبروتينات إذ يزيد من بنائها ويقلل من تكسيرها فالأَنسولين بهذا المعنى منظم لأَيض الدهون والبروتينات . ويكفي أَن نعرف أَن الأَنسولين هو الهرمون الوحيد الذي يساعد على تخزين الأَحماض الدهنية في الخلايا مقابل أَحد عشر هرموناً تعمل كلها على إطلاق تلك الأَحماض الدهنية من الخلايا[٢٠] .

٢ -٣-١-١ إفراز الأَنسولين :

يُفرز الأَنسولين عادةً من خلايا بيتا إستجابةً لإرتفاع سكر الدم (الجلوكوز) وهو الحافز الأَكثر أَهمية للإفراز مع أَن متوسطات أَيضية معينة مثل الأَدوية والهرمونات تسبب إطلاق الأَنسولين وكذلك نواتج أَيض البروتين ولاسيما الأرجنين والليوسين وأَيض الدهون تسبب إفراز الأَنسولين ، كما أَن نظائر الكلوكوز التي يمكن أَن تمثل مثل (المانوز) من قبل خلايا بيتا تحفز إفراز الأَنسولين أَيضاً . وفي الإنسان تتمكن وجبات البروتين والكربوهيدرات من تنشئة خلايا بيتا . اذ تحتوي خلية بيتا على عدد كبير من حبيبات خزن الأَنسولين التي تتحرك بإتجاه غشاء الخلية حيث يتم تحفيز تلك الخلية . فهي تفرز الحبيبات من خلال الإلتحام مع الغشاء الخلوي الذي يدعى بالنبل الخلوي ويشكل حوالي (٠,٤) ملغم من الأَنسولين في الساعة وهو معدل الإفراز الأَساس[٢١] .

وعند حدوث التحفيز الملائم يفرز الأَنسولين على مرحلتين : مرحلة الإخراج السريع والذي يبقى ١٠ – ١٥ دقيقة فقط إذ يتضاءل خلال ٦ دقائق ومرحلة أخرى أَكثر بطئاً تستمر إلى أكثر من ساعة.

---

[١٩]علاء الدين محمد عليوة : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٦ ، ص١٩ .

[٢٠]سعد شاهين حمادي وآخرون : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٩ ، ص٧ .

[٢١]فوزية عبدالله العوض : التغذية العامة والعلاجية ، دار القلم ، ط٢ ، الكويت ، ١٩٨٣ ، ص٦٦٤ .

❖وربما يمثل الطور الثان إفراز الأَنسولين المتكون حديثاً إذ أَن العوامل التي توقف بناء البروتين توقف كذلك الطور البطيء من إفراز الأَنسولين ، ويمكن القول أَنَّ الأَنسولين في الجسم يمتلك نصف عمر ثانٍ إلى عشر دقائق فقط ومن ثمَّ يمكن تحسين نقصه كزيادة في سكر الدم والأَحماض الدهنية الحرة خلال دقائق قليلة[٢٢] .

٢ – ١ – ٢ –٣ –١–٢ أهم وظائف الأَنسولين :

١ – يزيد إستهلاك الجلوكوز في خلايا الكبد والعضلات .

٢ – يساعد في بناء الجسم ، إما عن طريق :

❖تحول الجلوكوز إلى نشأ حيواني (جليكوجين) لتخزينه في الكبد لإستخدامه في وقت الحاجة.

❖أكسدة الجلوكوز في خلايا الجسم لإنتاج الطاقة اللازمة .

❖المساعدة في تحويل الجلوكوز إلى دهون وبروتينات[٢٣] .

إما في المجال الرياضي :-

- يزداد الأَنسولين عند إرتفاع مستوى الكلوكوز ، لهذا فإنَّ الأَنسولين يتحكم في مصدر الطاقة (الكربوهيدرات و الدهون) ، اللذان لهما أَهمية كبيرة في مواصلة النشاط الرياضي وإستمراره و ما يحتاجه من إنقباضات عضلية حيث تبرز أَهمية الكلوكوز في الأَنشطة قصيرة الزمن ، والدهون في حالة الأَحمال البدنية الشديدة والمستمرة مثل سباقات المسافات الطويلة .
- ينظم الأَنسولين نقل الكلوكوز من مجرى الدم إلى الأَنسجة خلال الأَنشطة الرياضية ويزيد من مخزون الكلوكوز وتعويض المستهلك منه أَثناء النشاط الرياضي ، ونتيجة زيادة متطلبات العضلة من الكلوكوز في الأَنشطة البدنية ذات الشدة المعتدلة يقل مستوى الكلوكوز في الدم ويتم تعويض ذلك بمرور الوقت عن طريق تحويل الكلايكوجين إلى كلوكوز في مجرى الدم[٢٤] .
-

٢ – ١–٢ –٣– ١–٣ تأثيرات نقص الأَنسولين :

---

[٢٢]عز الدين الدنشاوي وعبدالله البكري : مرض السكري ، دراسات الحاضر وافاق المستقبل ، ص٢١ .

[٢٣]علاء الدين محمد عليوة : مصدر سبق ذكره، ٢٠٠٦، ص٢٠– ٢١ .

[٢٤]سميعة خليل محمد : مبادئ الفسيولوجيا الرياضية ، شركة ياس للطباعة ، ط١، ٢٠٠٨ ، ص٤٠٠– ٤٠١ .

نقلاً عن علي بزار (إنَّ نقص الأَنسولين المستمر كما في حالة مريض السكري غير المسيطر عليه يؤدي إلى الغيبوبة والموت وإن نقصان الإستخدام المحيطي للكلوكوز نتيجة لنقص الأَنسولين يؤدي إلى :

١.إرتفاع نسبة السكر في الدم وإفراز السكر في البول .
٢.تحويل الكلايكوجين إلى كلوكوز .
٣.تحويل إطلاق الأَحماض الدهنية الحرة (F.F.A) إلى الدوران إلى الأَنسجة الدهنية .
٤.إنخفاض بناء البروتين وزيادة تحلل البروتين وذلك نتيجة للفصل غير المتوازن لقشرات الغدة الكضرية وهرمون النمو .
٥.إنخفاض سرعة أَكسدة الكلوكوز .
٦.إزدياد تحول الكلوكوز من مصادر غير كربوهيدراتية وإزدياد إفراز النيتروجين في البول .
٧.زيادة تحول الدهون إلى كلوكوز[٢٥] .

كذلك من أَهم تأثيرات نقص الأَنسولين هو:

داء السكري : يعد سكر الدم من العوامل الأَساسية في إنتاج الطاقة في كافة التفاعلات الحيوية المهمة لإستقرار خلايا الجسم في الحياة وتأدية الوظائف المطلوبة منها والتي تشكل في مجموعها عمل الجسم ككل من جهد عقلي وعضلي . ويحتوي جسم الإنسان الطبيعي على كمية محددة من السكر في الدم تتراوح عند الشخص الصائم مابين ٧٠ – ١١٠ ملغم /١٠٠ من الدم وهذه الكمية قابلة للزيادة والنقصان بحسب كمية الغذاء المتناولة . ولكي يستطيع الجسم إستخدام السكر للطاقة فلا بد من وجود هرمون الأَنسولين الذي يساعد على دخول السكر إلى داخل الخلية وبدء عملية التمثيل الغذائي للسكر لإنتاج الطاقة الحرارية . وتتم عملية دخول السكر إلى داخل الخلايا بواسطة مستقبلات خاصة بالأَنسولين وبعد هذا التقديم فقد عرف هذا المرض بتعريفات عدة منها تعريف موترام بأنه : مرض مزمن قد يكون وراثياً يتميز بإرتفاع غير طبيعي في مستوى السكر بالدم وإفراز كمية من السكر الزائد في البول وعرفه موتولسكي بأَنه : خلل في الأَيض يتميز بإرتفاع في مستوى سكر الدم وخلل في الكربوهيدرات والبروتينات والدهون ناتج عن النقص النسبي أَو المطلق في هرمون الأَنسولين[٢٦] .

---

[٢٥]بهاء الدين ابراهيم سلامة : مصدر سبق ذكره، ١٩٩٠، ص١٥٥ .

[٢٦]سعد شاهين حمادي وآخرون : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٩ ، ص٤ .

ولمرض السكري أَنواع عدة وأَكثرها شيوعاً هما :

النوع الاول : ينتج عن قصور خلايا بيتا في إفراز كمية كافية من الأَنسولين وقد لاتفرزه إطلاقاً ويسمى السكري المعتمد على الأَنسولين (IDDM) أَو النوع الأَول Type 1 لأَن المريض بهذا النوع يحتاج إلى إعطائه أَنسولين بشكل مستمر ، ويشكل هؤلاء المرضى حوالي ١٠% من جميع مرضى السكري وغالباً ما يحدث المرض أَثناء مرحلة المراهقة (قبل سن ١٥) وإن كان يحدث أَحياناً متأخراً . ويُعتقد أَن قصور خلايا بيتا عن إفراز الأَنسولين يحدث بسبب نوع من أَمراض المناعة ضد الذات إذ تهاجم بعض الأَجسام المضادة خلايا بيتا وتتلفها . وقد وجد أَن العوامل الوراثية والعوامل البيئية تلعب دوراً في إحداث هذا النوع من المرض .

النوع الثاني :-هو أَكثر أَنواع المرض شيوعاً إذ يمثل نسبة (٩٠ % من مرضى السكري) ويحدث غالباً بعد سن ٤٠ وهو لاينتج من نقص الأَنسولين لأَن تركيزه قد يكون أَعلى من الطبيعي . بل يكون بسبب ضعف استجابة الخلايا الهدف له . ويكون المرضى من هذا النوع غالباً مفرطي السمنة وقد أَمكن حديثاً معرفة كُنه العلاقة بين السمنة وبين هذا المرض وينصح هؤلاء المرضى عادةً بإتباع حمية غذائية مناسبة وبتقليل أَوزانهم كما يعطون أَحياناً أَدوية منشطة للبنكرياس مثل سلفونيل يوريا و الميتفورمين الذي يؤثر على مستقبلات الخلايا . لايعرف على وجه التحديد سبب فشل الخلايا الهدف في الإستجابة للأَنسولين لكنه وجد أَنه إذا أُصيب أَحد أَفراد التوائم المتماثلة بهذا النوع من السكري فإن الآخر سيصاب حتماً مما يشير الى وجود عنصر وراثي وعائلي يحكم حدوث هذا المرض .

اعراض مرض السكري :-

لاتوجد أَية علامة أَو أَعراض للمرض في المراحل الأُولى منه ولا تظهر العلامات عادةً إلّا بعد إستفحاله ، وعدد كبير من المرضى يكشف المرض عندهم عن طريق الصدفة أَو في أَثناء إجراء الفحوص الدورية ، وجميع الأعراض ترجع إلى عدم القدرة على أَكسدة الكلوكوز وأَهم هذه الأَعراض :-

١. الإجهاد وإنهاك القوى وزيادة العصبية .
٢. زيادة العطش والتبول .
٣. جفاف الفم .
٤. الحكة أَو الهرش .
٥. الشعور بالجوع ونقص الوزن والضعف العام .

٦. تأثيره على العين حيث يقصر النظر ويصاب بالصداع .
٧. إمساك وآلام المعدة (مغص معوي) .
٨. كثرة الإصابة بالبثور والخراجات[٢٧] .

٢-٢-١- ٣ سكر الدم :

يتغير مقدار السكر في الدم بصورة طبيعية ، إذ يتراوح عند الأَشخاص بعد صوم الليل بين ٧٠ – ١١٠ ملغم /١٠٠ مليلتر من الدم ويعد هذا التركيز طبيعياً . لكن إذا كان مستوى السكر بالدم تقريباً ١٢٦ ملغم /١٠٠ مليلتر من الدم أَو أَكثر بعد الصوم فإن الشخص يعاني من داء السكري . كان تشخيص داء السكري يستلزم مستوى من السكر قدره ١٤٠ ملغم /١٠٠ مليلتر من الدم أَو أَكثر لكن جرى خفض هذا المعيار عام ١٩٩٧ بعد أَن راجعت هيئة الجمعية الأَمريكية لداء السكري نتائج ١٥ عاماً من الأَبحاث حول داء السكري ، فقد وجدت الهيئة أَنه حين يصل سكر الدم إلى ١٤٠ ملغم /١٠٠ مليلتر من الدم يكون بعض الأَشخاص قد تعرضوا أَصلاً لتلف أَحد الأَعضاء لذا خَلُصت الجمعية الأَمريكية إلى أَنه يستحسن تشخيص داء السكري في مرحلة مبكرة قبل نشوء أَية مضاعفات . إذا تراوح مستوى السكر في الدم من ١١١ – ١٢٥ ملغم/١٠٠مليلتر من الدم في حالة الصوم وهي نتيجة طبيعية ، إلاّ أَنها تعني أَن الشخص يعاني من خلل في سكر الدم وهو ما يسمى بداء السكري الحدي ماقبل السكري[٢٨] .

كما يمكن تشخيص حالة السكري بإستخدام طريقتين هما :

أَولاً : وصول أَو تجاوز مستوى السكر في الدم ٢٠٠ ملجم / دسل عند أَخذ عينة بدون صيام (عينة عشوائية)، مع ظهور أَعراض مثل فقدان الوزن ، الإحساس بالعطش الشديد ، وكثرة التبول ، والتعب الشديد .

ثانياً : وصول أَوتجاوز مستوى السكر في الدم ٢٠٠ ملجم / دسل بعد ساعتين من تناول محلول سكري معياري (سائل يحتوي على ٧٥ جرام من الجلوكوز)، ويسمى هذا الإجراء إختبار تحمل الجلوكوز[٢٩] .

---

[٢٧]شتيوي العبدالله : علم وظائف الأعضاء ، دار المسرة للنشر والتوزيع والطباعة ، ط١، عمان ، ص ٢٥١ .
[٢٨]سعد شاهين حمادي وآخرون : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٩ ، ص٧ – ١١ .
[٢٩]هزاع بن محمد الهزاع : فسيولوجيا الجهد البدني الأُسس النظرية والإجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجية ، جامعة الملك سعود ، ٢٠٠٩ ، ص٢ .

تخزن مئات الجزيئات من سكر الجلوكوز على هيئة جليكوجين في كل من الكبد والعضلات، وهذه الطريقة تعد عملية إقتصادية لتخزين الجلوكوز في الجسم ، إذ أَن الكمية الموجودة منه أَصلاً في بلازما الدم لاتتجاوز عادة ٥-٦ جرامات من حجم الدم الكلي ، وعلى الرغم من تلك الكمية المحدودة من الجلوكوز في بلازما الدم فأَن مستواه يبقى ثابتاً تقريباً لدى الأَشخاص الأَصحّاء في الأَحوال الإعتيادية ، و ذلك بفعل عملية هدم المخزون الجليكوجيني في الكبد وتحوله إلى جلوكوز في الدم . يعد جلوكوز الدم بالإضافة إلى جليكوجين العضلات مصدرين أَساسيين للطاقة التي تتزود بها العضلات في بداية الجهد البدني عندما تكون إمدادات الجسم من الأوكسجين أَقل من إحتياج الجسم له، وتزداد مشاركة جلوكوز الدم وكذلك الجليكوحين كمصدرين للطاقة العضلية مع زيادة شدة الجهد البدني . ومن المعروف أَنه في الشدة القصوى أَو القريبة من القصوى فإن الكربوهيدرات (جلوكوز الدم وجليكوجين العضلات) يعدّان المصدر الرئيس لتزويد العضلات بالطاقة ، حيث لايمكن عند هذه الشدة إستخدام الدهون كوقود. ويتحكم في تركيز الجلوكوز في الدم هرمونان يفرزان من غدة البنكرياس هما الأَنسولين والجلوكاجون ويؤثران على جلوكوز الدم بشكل معاكس للآخر ، ففي حالة إرتفاع تركيز الجلوكوز في الدم (بعد الأَكل مثلاً) فإن إفراز هرمون الأَنسولين يزداد ، فيقوم بخفض مستوى الجلوكوز في الدم ، وذلك عن طريق تسهيل دخول الجلوكوز إلى العضلات والأَنسجة الضامة ، وتنشيط عملية بناء الجليكوجين في الكبد (أَي تحويل بعض من الجلوكوز في الدم إلى جليكوجين في الكبد)، وكذلك تثبيط عملية هدم جليكوجين الكبد إلى جلوكوز ، أَما هرمون الجلوكاجون فيزداد إفرازه عند انخفاض تركيز الجلوكوز في الدم عن مستواه الطبيعي ، حيث يقوم هذا الهرمون بتنشيط عملية هدم جليكوجين الكبد إلى جلوكوز وتنشيط عملية تصنيع الجلوكوز من مصادر أُخرى غير كربوهيدراتية (من الأَحماض الأَمينية ومن الجليسرول) أَثناء النشاط البدني ، يقوم الجسم بتثبيط إفراز هرمون الأَنسولين (لأَن هناك حاجة للكلوكوز) وفي المقابل يزداد إفراز الهرمونات المضادة الآتية : (الجلوكاجون ، الكورتيزول ، الكاتوكولامين ، هرمون النمو) هذه الهرمونات تؤدي إلى حث الكبد على تحليل الجليكوجين الموجود فيه وطرحه في الدم على هيئة جلوكوز (كي يستخدم كمصدر للطاقة) كما تقوم بعض هذه الهرمونات بالمساعدة في تجهيز الأَحماض الدهنية من أَجل إستخدامها كوقود للعضلات بالإضافة إلى ما سبق فإن زيادة تركيز هرمون الكاتوكولامين في الدم يَسهُم في جعل جليكوجين العضلات الوقود المفضل للإنقباض العضلي خاصة مع زيادة شدة النشاط البدني[٣٠] .

[٣٠] هزاع بن حمد الهزاع : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٩ ، ص٣

٢-١ -٤ الهيموكلوبين السكري (السكر المتراكم HbA1c)

من المعلوم أنه كلما إرتفع مستوى السكر في الدم إتحد مع جميع بروتينات جسم الإنسان بما في ذلك مادة الهيموجلوبين الموجودة في كريات الدم الحمراء. قد لا يؤثر إتحاد السكر مع هيموجلوبين الدم تأثيراً ملحوظاً عليه ولكنه يعتبر وسيلة لمعرفة مدى تقيد المريض وإلتزامه بالتعليمات والتحذيرات ومتابعة السكر والتحكم العام ومن هذه الجمعيات جمعية السكر الأَمريكية والتي أَوصت أَن يكون معدل السكر التراكمي لمرضى السكري النوع الأَول من الأَطفال ٧,٥% لجميع أَعمار الأَطفال، أَما بالنسبة لمرضى السكري النوع الثاني فينصح أَن يكون معدل السكر التراكمي حوالي ٧% ، وأَما بالنسبة للحوامل فينصح أَن يكون معدل السكر التراكمي حوالي ٦,٥% وذلك لتجنب تأثير مرض السكر السلبي وإرتفاعه على الجنين لأَن الجنين يكون في مرحلة التكوّن والتطوّر. وقد أَشارت جمعية السكر الأَمريكية إلى أَن معدل السكر التراكمي يمكن إستخدامه والإعتماد عليه في تشخيص مرض السكري. فمثلاً تم تحديد معدل السكر التراكمي الطبيعي بأقل من ٥,٧% ولكن إذا كان معدل السكر التراكمي عند الشخص يتراوح بين ٥,٨ و٦,٥% فإن هذا الشخص معرض للإصابة بالمرض، ولكن إذا كان معدل السكر التراكمي أكثر من ٦,٥% يعتبر هذا الشخص مصاباً بمرض السكري سواء مرض السكري النوع الأول أو النوع الثاني منه. ولذا أصبح معدل السكر التراكمي وسيلة للمتابعة لمعرفة درجة التحكم بالسكر وأيضاً وسيلة للتشخيص. وقد يغني عمل تحليل معدل السكر التراكمي عن عمل تحليل السكر أثناء الصيام أو بعد الطعام أو عمل ما يعرف بتحليل تحمل الجلوكوز والذي يعمل على مدى ساعتين وثلاث. وبخصوص تحليل السكر في فترة الصيام، فإن المعدل الطبيعي ينبغي أن لا يزيد على ١٠٠ملليجرام ، فإن إرتفع على هذا وإلى حد ١٢٥ ملليجرام فيعتبر الشخص معرضاً للإصابة بمرض السكري. أما إن تجاوز مستوى السكر حد ١٢٦ ملليجرام فيعتبر الشخص مصاباً بمرض السكري ولكن يفضل إعادة التحليل مرتين للتأكد من ذلك. وبخصوص مستوى السكر بعد الأكل بساعتين، فالحد الطبيعي الأعلى هو ١٤٠ ملليجرام، فإن زاد مستوى السكر عن ذلك وإلى حد ١٩٩ فيعتبر الشخص معرضاً للإصابة بمرض السكري. أما إذا إرتفع مستوى السكر عن ٢٠٠ملليجرام فيعتبر الشخص مصاباً بمرض السكري. ومن الأُمور التي تحد من دقة تحليل السكر التراكمي كوسيلة للمتابعة وليس للتشخيص هو أن معدل السكر التراكمي قد يكون مقبولاً أي قد يكون في مستوى ٧% بالرغم من أن قراءات السكر مرتفعة لأن المعدل كما هو معروف يمكن أن ينخفض إن كانت هناك إنخفاضات في مستوى السكر في الدم[٣١] .

---

[٣١] شبكة الأَنترنت : www. Alriyadh

٢- ١ -٥ الدهون :

تعد الدهون مصدارً أساسياً من مكونات الغذاء الرئيسية لكونها مصدراً مركزاً للطاقة المخزونة، إذ أنها ذات خاصية للبقاء مدة طويلة في القناة الهضمية بإعتبارها من العناصر الغذائية الصعبة الهضم فهي تمتص بمعدل أقل من المواد الكاربوهيدراتية . وهي مركبات عضوية تتفق في تركيبها الكيميائي مع الكاربوهيدرات إذ أنها تتكون من (الكاربون ، الهيدروجين ، الاوكسجين) ولكن نسبة الهيدروجين تكون أكبر مما هي عليه في الكاربوهيدرات ، الأمر الذي يشير إلى أنه يمكن للمواد الدهنية أن تتحول إلى مواد كاربوهيدراتية وبالعكس وذلك من خلال عمليات التمثيل الغذائي ، أما نسبة الدهون في الغذاء اليومي للإنسان فيجب أن لا تزيد عن (٢٥) % من مجموع السعرات الحرارية[٣٢] .

وتخزين الدهون في النباتات و الحيوانات بكميات كبيرة على شكل جليسرايدات ثلاثية الأسيل متعادلة وغير ذائبة . وتتكون مخازن الدهون الرئيسة في الإنسان في الأنسجة الدهنية تحت الجلد وفي العضلات والأنسجة المساريقية . وتؤلف الدهون حوالي (٥%) من المواد العضوية الداخلة في تركيب الخلية الحية حوالي (٤٠ - ٥٠) نوعاً من هذه الجزيئات الحية في الخلية وتكون خلايا العصبية أغنى أجهزة الجسم بمركبات الدهون المعقدة[٣٣] .

ونقلاً عن بزار علي **فأنَّ من أهم الوظائف للدهون :**

- مكونات أساسية تركيبية لغلاف الخلية .
- خزين للطاقة تستخدمها الخلية في عمليات (الأيض) المختلفة .
- احد اشكال الوقود الايضي .
- أحد المكونات الواقية للجدران الخلوية في العديد من أنواع البكتيريا وأوراق النباتات المتقدمة والهيكل الخارجي للحشرات .
- مصدر للأحماض الدهنية الأساسية[٣٤] .

٢ -١-٥- ١ أهم الوظائف العامة للدهون في الكائن الحي:

نقلاً عن زينب يحيى (فإن التمثيل الغذائي للدهون يمثل أكبر مستودع بجسمنا نظراً للمخزون الضخم الموجود بخزانات الدهون في الجسم . ويمتاز التمثيل الغذائي للدهون بأنه فعال

---

[٣٢] رافع صالح فتحي وآخر : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٨ ، ص٦٧ .

[٣٣] خولة أحمد ال فليح : مدخل إلى الكيمياء الحياتية ، الموصل ، مديرية مطبعة الجامعة ، جامعة الموصل ، ١٩٨٦ ،ص٥٤ .

[٣٤] بزار علي جوكل : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٩ ، ص٤٣ .

دائماً تقريباً وأَثناء ممارسة الرياضة أَيضاً – بحسب العلماء – وبشكل واضح لدى الأَشخاص غير الممارسين للرياضة . وعن توقيت حدوث التمثيل الغذائي للدهون عند ممارسة الرياضة بمجرد بدء النشاط البدني يحدث التمثيل الغذائي للدهون ويمد الجسم بطاقة كافية أَثناء ممارسة الرياضة . إذ يعتمد على طبيعة النشاط سواء أَكانوا ممارسين أَو غير ممارسين إذ أَن الممارسين لهم القدرة على أَكسدة كميات أَكبر من الدهون ، يطغى التمثيل الغذائي للسكر في بادئ الأَمر لدى الأَشخاص غير الممارسين للرياضة . ولتعزيز حرق الدهون بشكل صحيح ينبغي دمج التمثيل الغذائي للدهون بوصفه مصدراً مهماً للطاقة في الحياة اليومية والأَنشطة الرياضية بصفة منتظمة الغرض ، لذلك ينبغي أَن يتوفر للعضلات أوكسجيناً كافياً لمزاولة أَنشطتها المختلفة ، لأَن العضلات لا يمكنها حرق الدهون من دون توفر أوكسجين كافٍ لها .

ويتم التحكم في التمثيل الغذائي للدهون عن طريق الجهاز العصبي من خلال تأثيره على إفرازات الغدد الصماء إذ يقوم هرمون الأَنسولين بتنبيه عمليات تحول المواد الكربوهيدرات إلى دهون ،

وترجع زيادة مخزون الدهون في الأَصحاء إلى تناول طعام يفوق إستهلاكه في معظم الأَحوال[٣٥].

٢- ١ -٥ - ٢ بعض الوظائف الحيوية والفسيولوجية للدهون :

١. تمثل الدهون ركناً أَساسياً من النظام الغذائي بشرط أَن لاتتعدى نسبة الطاقة الناتجة أكثر من ٣٠% من مجمل إحتياج الجسم .
٢. تُعطي الدهون ٢٠% من كمية الطاقة اللازمة لجسم الإنسان إذ إن كل(١غم) من الدهون يعطي (٩) سعرة حرارية عند إحتراقها .
٣. للدهون وظيفة فسيولوجية مهمة فهي تكون طبقة عازلة تحت الجلد تحافظ على درجة حرارة الجسم من التغير ، إذ إنها تساعد على تنظيم حرارة الجسم ، وعلى ليونة الجلد ونعومته .

[٣٥]زينب يحيى نور : أَفضل فترة زمنية لتناول آخر وجبة غذائية في معدل التمثيل الغذائي وتراكيز الأَنسولين وسكر الكلوكوز والعتبة اللاكتيكية للاعبي أَندية الدرجة الأُولى بكرة القدم ، رسالة ماجستير ، جامعة القادسية ، ٢٠١٤ ، ص٨ .

٤. للدهون وظائف تركيبية مهمة تدخل في تركيب جدران الخلايا والمايتوكوندريا وتدخل في تركيب كثير من الأَنسجة ومنها الجهاز العصبي والدماغ ، الكبد ، القلب ، والكِلى ... إلخ .
٥. يحيط ببعض أَعضاء الجسم مثل : الكليتين ، والقلب طبقة دهنية تُعدُّ وسادة تقي هذه الأَعضاء من الصدمات .
٦. تعمل الدهون كمواد حاملة للفيتامينات الذائبة في الدهن .
٧. تزود الجسم بالأَحماض الدهنية والكليسيرايد عندما تتحلل و لهذه الأَحماض أَهمية لحيوية الجسم بعد خروجها من مخازنها إلى الكبد لكي تنشطر إلى الأحماض الدهنية والكليسرين .
٨. للدهون علاقة بالنضج الجنسي إذ إنها تزيد من كفاءة الإنجاب .
٩. تقلل الدهون الفعل الديناميكي للغذاء وهذا يجعل كمية الحرارة الناتجة المفقودة قليلة .
١٠. تكوّن الدهون مع البروتين طبقة خارجية عازلة لنقل الإشارات العصبية في الخلايا العصبية فهي تساعد في نقل الإشارات العصبية داخل الخلايا .
١١. لا يتأثر أَداء الرياضي بإنخفاض نسبة الدهون في وجباته أَو في جسمه ، كما هو الحال بالنسبة للكاربوهيدرات ، فضلاً على أَن مخزون الجسم من الدهون يعتمد على الفائض من الطاقة مهما كان مصدرها ولا يقتصر على ما يتناوله الرياضي من دهون إذ يجب تناول ٩٠ – ١٥٠ غم يومياً .
١٢. تُعدُّ الدهون مصدراً أَثناء القيام بالجهد البدني المعتدل والخفيف الطويل الزمن وذلك عندما تكون

السعة الهوائية من ٦٠ – ٦٥ % إذ تكون الأَحماض الدهنية الحرة في الدم وثلاثي الجليسريد في العضلات المصدرين الأَساسين للطاقة خلال التمرين[٣٦] .

٢-١ – ٦ ثلاثي الجليسرين (Triglycerides) :

نقلا عن بزار علي (توجد الدهون المتعادلة في الطبيعة على هيئة كليسريدات ثلاثية إلَّا أَن ذلك لا يمنع من وجود كليسريدات ثنائية وأُحادية . ويتكون ثلاثي الجليسرين من الجليسرول متحد مع ثلاث أَحماض دهنية .

---

[٣٦] سعد شاهين حمادي وآخرون : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٩ ، ص١٢٦-١٢٧ .

وكما أَشرنا فإنَّ الدهون الموجودة في الطبيعة تكون عبارة عن خليط من الكليسريدات على ثلاث أَحماض دهنية مختلفة إذ يطلق على مثل هذه الجزيئات (بالكليسريدات المختلطة) ، أَما التي تحوي على ثلاثة أَحماض دهنية من النوع نفسه فيطلق عليها (بالكليسريدات البسيطة) .

تؤثر التمارين على مستوى ثلاثي الجليسرين فيزول أَغلبه من البلازما والأَنسجة القريبة من العضلة كما أَن البقايا يتم تنظيفها من الدورة الدموية عن طريق الكبد . إن مستويات مصل (كولسترول) في الصيام قد تقلصت بالحمية ومن خلال المساهمة في التمرين البدني المنتظم وإنَّ هذا النقص يحدث نقصاً آخر لأَنه يعزز ويستمر لمدة يومين إذ إنَّ التمرين المنتظم يحدث نقصاً لأَنه يعزز إزالة وإستغلال الكوليسترول عن طريق الخلايا العضلية بدلاً من السماح بإيداعها بالنسيج أَو إزالتها عن طريق الكبد .

ويؤكد (بورنسستاجينت) أَن تدريب التحمل المنتظم يؤدي إلى زيادة في نشاط (LPL) ويزيد من قدرة أَنسجة العضلة على إستهلاك وأَكسدة الحوامض الدهنية الموجودة في ثلاثي الجليسرين .

أَن مقدار الإنخفاض في ثلاثي الجليسرين بسبب التمرين يكون أَكثر وضوحاً عند الأَشخاص الخاملين عنه لدى الأَشخاص النشيطين بدنياً [٣٧] .

٢- ١ -٧ البروتينات الدهنية :

٢- ١-٧- ١الكوليسترول :

نقلاً عن بزار علي (يوجد الكوليسترول في جميع أَنواع الدهون الحيوانية ويعد كحولاً ثلاثي الهيدروكسيد ويكون سائلاً زيتي القوام قابلاً للإمتزاج بالماء والكحول وهو عديم الذوبان بالإيثر حلو المذاق . ويتحول الكوليسترول بتأثير حامض النتريك والكبريتيك المركزين الى كلسرين يساعد على توسيع الشرايين ويستعمل في علاج أَمراض الشرايين والدورة الدموية . يزداد الكوليسترول الكلي في الدم مع زيادة العمر كما في النشاط الرياضي (الركض ، المشي) يقللان من نسبته الكلية في الدم كما لاحظ كنث كوبر بأنه مع زيادة العمر تتم زيادة في نسبة الكوليسترول الكلي مع بقاء الكوليسترول الجيد HDL ثابتاً بينما تزداد نسبة الكوليسترول الضار بالجسم LDL . يستطيع الجسم أَن يصنع حوالي (١ غم / اليوم الواحد) من الكوليسترول ويطرح الكوليسترول إلى خارج الجسم عن طريق تحويله الى أَحماض الصفر (bile acids) وطرحه على شكل ستيرولات متعادلة مع الغائط وبناء الهرمونات من الكوليسترول وطرح موادها الناتجة

---

[٣٧] بزار علي جوكل : مصدر سبق ذكره ،ص٤٤.٤٥ .

بعد هدمها عن طريق البول يعد ذا أَهمية ضئيلة والكوليسترول موجود في الطعام الذي مصدره حيواني كاللحم والكبد والمخ وصفار البيض ، يستغرق الكوليسترول المأخوذ من الطعام أَياماً عدة ليتعادل مع الكوليسترول في البلازما وأَسابيع عدة ليتعادل مع الكوليسترول في الأَنسجة [٣٨] .

يقوم الكبد بصنع الكولسترول بمعدل (١,٧)غم ومعدل تناوله (١-٢) غم تقريباً يومياً ويبلغ تركيزه الطبيعي في الدم (١٨٠-٢٢٠) ملغم/١٠٠ تقريباً.[٣٩]

يحتاج الجسم للكوليسترول لأنشاء جدران الخلايا Cell Wall وعزل أَلياف الأَعصاب . كما يستخدمه الكبد لإنتاج أَحماض الصفراء التي تساعد على الهضم . وعند تركيز نوع معين من الكوليسترول في دم الإنسان مثل كوليسترول البروتين الدهني المنخفض الكثافة (LDL-C) فإن ذلك قد يُحدث تصلباً في الشرايين . لا يستطيع الكوليسترول الإنتقال في الدورة الدموية في شكله الأَصلي فأثناء الهضم ، يغلف الجسم الكوليسترول بالبروتين ، وبعد التغليف يطلق على الرزمة إسم البروتين الدهني أَو البروتين المشبع بالدهن ويكون الكوليسترول متوافراً بثلاثة أَشكال :

١ - كولسترول البروتين الدهني المنخفض الكثافة (LDL- C) :

يوصف هذا النوع - غالباً- بالكوليسترول السيء وفي حالة وجود كثير من كوليسترول البروتين الدهني المنخفض الكثافة في الدم ، تصبح خلايا الجسم مشبعة بالكوليسترول ويترسب الكوليسترول في جدران الشرايين ، حيث يتراكم ويتصلب ، تبدأ هذه المادة الصلبة المعروفة بالصفيحة بالتشقق وتضييق جدران الشراين وتصلبها مما يزيد من صعوبة مرور الدم عبرها او قد تتشقق الصفائح وتسد الشريان . وإذا قل تدفق الدم للقلب أَو إنقطع بالكامل فإن الشخص يتعرض لنوبة قلبية، وإذا انقطع تدفق الدم من جزء من الدماغ سيعاني المصاب من جلطة دماغية . وقد يحصل إنسداد لشرايين الأَطراف بخاصة القدمين . وبالنسبة للمصابين بداء السكري أَصغر وأَكثر كثافة مما هي عند الإشخاص غير المصابين بداء السكري وكلما كانت الجزيئات أَكثر كثافة إزداد الضرر الناجم عنها .

٢-كولستيرول البروتين الدهني المرتفع الكثافة (HDL-C) : يحتوي كوليسترول البروتين الدهني المرتفع الكثافة بمعظمه على البروتين . ويقال غالباً عن هذا الشكل من الكوليسترول أَنه

---

[٣٨]بزار علي جوكل :المصدر السابق نفسه، ص٤٠ .

[٣٩]فاضل كامل مذكور :مدخل الى الفسلجة في التدريب الرياضي،ط١،مكتبة المجتمع العربي، عمان،٢٠١١،ص٧٠ .

جيد . يتولى كولستيرول البروتين الدهني المرتفع الكثافة إلتقاط الكولستيرول المترسب في جدران الشرايين ونقله إلى الكبد للتخلص منه[٤٠] .

وبينت دراسة (كنث كوبر) على (٢٠٠) شخصاً لتحديد نسبة الكوليسترول وأَنواعه عن طريق إستخدام التمارين الهوائية أَي بوجود الأوكسجين بأن النشاط الرياضي يزيد من نسبة الكولستيرول الجيد HDL ويقلل من نسبة الكولستيرول الكلي إذ يزداد مع زيادة العمر ، وأَن هذه النسبة العالية من HDL في الدم مهمة لأنها تساعد على تقليل الكولستيرول في جميع أَعضاء الجسم[٤١] .

٣ –كولستيرول البروتين الدهني المنخفض الكثافة جداً (C-VLDL) :

يتكون كولستيرول البروتين الدهني المنخفض الكثافة جداً من ثلاثي الجلسريد فضلاً على مقادير ضئيلة من الكولستيرول والبروتين ، ويمكن أَن يؤدي إرتفاع كولستيرول البروتين الدهني المنخفض الكثافة جداً إلى الإصابة بمرض القلب[٤٢] .

٢ – ١ –٨ السعة الحيوية :

تشير السعة الحيوية للرئتينLungs Capacity إلى كمية الهواء التي يستطيع الفرد إخراجها بقوة بعد أَخذ شهيق عميق وكامل من الهواء الجوي وتستخدم السعة الحيوية للرئتين بكثرة كمقياس للإشارة إلى كفاءة الجهاز التنفسي وكمقياس أَيضاً لسعة الرئتين وكفاءتهما وتشير البحوث التي تمت أَخيراً في هذا المجال إلا أَنه يمكن إستخدام سعة الرئتين للحصول على معلومات يمكن أَن تفيد في التنبؤ بالقدرة على أَداء أَعمال تتطلب التحمل والتفوق فيها)[٤٣] .

كذلك تعرف السعة الحيوية بأنها كمية الهواء التي يستطيع الإنسان طردها إلى الخارج بواسطة زفير عميق بعد أَخذ شهيق عميق ومعدلها يتراوح بين ٤٠٠٠ . ٤٨٠٠سم٣ هواء للرجال وتقل بمقدار ١٠% للنساء وللسعة الحيوية علاقة بحجم الفرد وبنيته (الطول والوزن) وتتناسب عكسياً مع عمر الإنسان ويكون معدل السعة الحيوية مرتفعاً عند السباحين و الغواصين ويقل عند الأَكبر سناً وعند الذين يصابون بأمراض الجهاز التنفسي كالربو وشلل الأطفال ووجود السائل في

---

[٤٠]سعد شاهين حمادي وآخرون : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٩ ، ص٢٥ .

[٤١] مصطفى جوهر حياة : التوازن الرياضي – الغذائي للكويت ، مطبعة حولي التعليمية ، وزارة التربية ، الكويت ، ١٩٨٧، ص٨٩ .

[٤٢]سعد شاهين حمادي وآخرون : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٩ ، ص٢٥. ٢٦ .

(٤)محمد نصر الدين رضوان : المصدر السابق نفسه ، ١٩٩٨ ، ص ٧٠

غلاف الرئة وهواء في داخل الصدر وتليف الرئتين ... إلخ ، وتتأثر السعة الحيوية حسب وضع الجسم فتزداد في حالة الوقوف بسبب حجم الدم القليل الذي يدخل إلى الرئتين تتأثر أَيضا بقوة عضلات التنفس وبشكل خاص إمتداد الرئتين والتجويف الصدري وتقل أَثناء الجلوس ، إن الزفير وعملية إخراج الهواء من الرئتين حتى ولو كان بقوة لا يمكن من خلالها تفريغ الرئتين كلياً من الهواء ، بل يبقى (١- ١,٥) لتر تقريباً من الهواء يسمى بالهواء المتبقي ، وتختلف هذه الكمية بإختلاف العمر ، حيث تقل نسبتها عند الشباب مما يؤدي إلى زيادة ملحوظة في كمية الهواء المدفوعة في حين تزداد هذه النسبة مع تقدم العمر مما يؤدي إلى نقصان كمية الهواء المدفوعة ، يرتفع مقدار السعة الحيوية عند الرياضيين عما هو عند الأشخاص غير الرياضيين[٤٤] .

ويذكر(محمد حسن علاوي وأَبو العلا أَحمد عبد الفتاح) أَن التدريب الرياضي المتواصل يؤدي إلى حدوث تغيرات في الأَحجام الرئوية وهو ما يؤدي إلى تغيرات مماثلة في السعات الرئوية .

٢ - ١ -٩ لزوجة الدم :

"ترتبط لزوجة الدم وكثافته بقدر ما يحتويه من الكريات الحمراء والهيموكلبين ومكونات البلازما البروتينية ، وبمقارنة الدم بالماء يُلاحظ أن الدم أَكثر كثافة من الماء إذ تزيد لزوجة الدم على الماء (٣-٤ مرات)[٤٥].

وخلال الإحماء ، قبل أَداء النشاط الرياضي البدني ، تقل لزوجة الدم وهذا يسمح بسهولة سريانه في الأَوعية الدموية ، إلا أَن إستمرار العمل العضلي لمدة طويلة خاصة في الجو الحار وعند زيادة التعرق تزيد لزوجة الدم نتيجة ظهور العرق وكذلك نتيجة إنتقال من سائل البلازما إلى سائل ما بين الخلايا ، ويُعدُّ هذا عاملاً مساعداً على سرعة التعب . ويرى آخرون أَنه "عند ممارسة التدريب الرياضي تقل لزوجة الدم مما يساعد على سهولة سريانه في الأَوعية الدموية ، بينما تزداد لزوجة الدم عند عدم الحركة مما يعيق سريانه في الأَوعية الدموية[٤٦]. و تتأثر لزوجة الدم إو كثافته بعوامل عدة بعضها مرضي نتيجة الإصابة ببعض الأَمراض ، كما تتأثر أَيضاً بممارسة التدريب الرياضي ، أما في حالة الراحة فإن لزوجة الدم تبقى كما هي في معدلاتها الطبيعية ، بينما عند ممارسة التدريب الرياضي بخلاف حالة الراحة التي يقل فيها معدل تلك

---

[٤٤]فاضل كامل مذكور : مصدر يبق ذكره ٢٠١١ ، ص٢٣٩-٢٤٠ .

[٤٥]محمد حسن علاوي ، وأَبو العلا عبد الفتاح : فسيولوجية التدريب الرياضي ، القاهرة ، دار الفكر العربي، 2000، ص86 .

[٤٦]ريسان خريبط ، علي تركي مجيد : فسيولوجيا الرياضة ، بغداد ، 2002 ،ص69 .

اللزوجة ، أي أنها تقل ويصبح الدم أَكثر كثافة بسبب إستمرار إفراز العرق أثناء النشاط البدني وزيادة عدد مرات التنفس وخروج الزفير بكميات مضاعفة وهو ما يساعد على زيادة لزوجة الدم[٤٧].

إن "زيادة لزوجة الدم يزيد من إحتكاك الدم مع الأَوعية الدموية مما يسبب زيادة المقاومة المحيطية وأَن تركيز الدم يعد من المتغيرات الفسيولوجية ذات الأَهمية الكبرى عند ممارسة النشاط الرياضي لصلته الوثيقة بلزوجة الدم ويؤدي الجهد البدني إلى تقليل لزوجة الدم مما يساعد على سريان الدم إلى العضلات العاملة وهذا ينطبق على الرياضات التي تستمر إلى مدة قصيرة ولكن في الرياضات التي تستمر لفترة طويلة مثل لعبة كرة القدم فتؤدي إلى زيادة تركيز الدم ومن ثم إلى لزوجته مما يسبب زيادة في مقاومة سريان الدم في الأَوعية الدموية مسببة إرتفاعاً في الضغط الدموي وهو ما ينعكس على زيادة الجهد التي تبذله عضلة القلب"[٤٨].

٢- ١ -١٠ الهيموكلوبين :

وهو البروتين الأكثر أَهمية في تركيب الخلية الحمراء و يتكون من جزئين كلوبين وهو البروتين المتحد بأربعة جزيئات من الحديد (Fe++) ويدعى الهيم (heme) وإن الهيموكلوبين يشكل ثلث حجم الخلية الحمراء وله القابلية على الإتحاد بالأوكسجين إذ كل جزيئة هيموكلوبين تتحد بأربع جزيئات أوكسجين ويسمى المركب أُوكسي هيموكلوبين ويكون الإتحاد بجزيئات الهيم . أَما نقل ثاني أُوكسيد الكاربون يكون من خلال إتحاد بالكلوبين مكوناً مركباً يسمى (كاربومينوهيموكلوبين) والمعدل الطبيعي للهيموكلوبين هو (١٦ غم / ١٠٠ ميليلتر) للذكور أَما الإناث يصل إلى (١٤ غم / ١٠٠ مليلتر) . وفي النشاط الرياضي وما يحتاجه الجسم من عمليات أَيضية يلعب الهيموكلوبين دوراً مهماً في النقل الثنائي (Co2-O2) وفي حالة إنخفاض معدل (Hb) في الدم فإن ذلك سيؤثر على مستوى الأَداء البدني والضعف في قدرة الرياضي لقصور كمية الأوكسجين الواصلة للعضلات ومن ثمَّ زيادة العبء القلبي من خلال إرتفاع معدل ضربات القلب[٤٩] .

٢ - ٢ الدراسات السابقة :

---

[٤٧]بهاء الدين سلامة : فسيولوجيا الرياضة ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، 1994 ، ص٢٥٧ .

[٤٨]عمار جاسم مسلم : تأثير الحمل البدني على بعض المتغيرات الفسيولوجية لجهاز الدوران والكتروليتات الدم وعلاقتها بقياسات عضلة القلب ، أُطروحة دكتوراه – كلية التربية الرياضية – جامعة البصرة ، 2000 ،ص 39 .

[٤٩]عمار جاسم مسلم : قلب الرياضي ، بغداد ، شركة آب للطباعة الفنية المحدودة ، ٢٠٠٦ ، ص .

٢ – ٢ – ١ (تأثير برمجة تمرينات رياضية ، غذائية في بعض المتغيرات الفسلجية لدى المصابين بداء السكري). [٥٠]

وكان الهدف من الدراسة تصميم برنامج رياضي، غذائي خاص للمصابين بداء السكري بعمر ٤٠ –٥٥ سنة من غير الرياضيين لمجموعة البحث بالإضافة إلى التعرف على تأثير البرنامج على الإشارات العصبية الواردة من الأَطراف العليا والسفلى لمجموعة البحث .أَما بخصوص عينة الدراسة فقد تم أَخذ عينة من (١٠) أَفراد مصابين بداء السكري من النوع الثاني غير المعتمد على الأَنسولين وبالطريقة العشوائية بعد إكمال الفحوصات الطبية والبايولوجية والفسيولوجية وتم إستبعاد المصابين (بإرتفاع ضغط الدم ، المدخنين) وأَصبحت العينة جاهزة لتنفيذ البرنامج حيث إستغرقت فترة البرنامج الكلية التدريبية (٣٦ وحدة تدريبية) زمن الوحدة التدريبية الواحدة (٤٥ دقيقة) وكانت النتيجة أَن للبرنامج الرياضي والغذائي تأثيراً إيجابياً على إنخفاض نسبة السكر بالدم بالإضافة إلى تأثير البرنامج الرياضي والغذائي الإيجابي على الإشارات العصبية الواردة من الأَطراف العليا والسفلى .

٢– ٢ – ٢ (معالجة السكري بالتمرينات الرياضية) [٢]

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على فاعلية البرنامج التأهيلي المقترح في خفض نسبة السكر بالدم للأفراد المصابين بمرض السكري من النوع الثاني بالإضافة إلى تأثير البرنامج على بعض المؤشرات الوظيفية لدى العينة نفسها والتعرف على التأثير التصاعدي لشدة البرنامج المقترح في بعض المؤشرات الوظيفية لمرضى السكري من النوع الثاني وكانت عينة البحث مكونة من (١٠) أفراد مصابين بمرض السكري من النوع الثاني NIDDM وأُختيرت العينة بالطريقة العمدية وبعد إكمال الفحوصات الطبية و البايولوجية و الفسيولوجية تم إستبعاد المصابين (بإرتفاع ضغط الدم ، الذبحة الصدرية ، المدخنين) حيث كانت أَعمارهم من (٤٠ – ٥٠) سنة وإستغرقت فترة البرنامج الكلية (١٠ أسابيع) تدريبية بواقع ثلاث وحدات تدريبية لكل أُسبوع وكان زمن الوحدة التدريبية الواحدة ٤٥ دقيقة . وكانت من نتائج الدراسة أنها أدت إلى خفض نسبة الجلوكوز في الدم بعد إنتهاء البرنامج بالإضافة إلى بعض التغيرات الأُخرى ومنها المتغيرات التي حصلت في محيط البطن والفخذ والعضد كذلك وجود تغيرات في معدل النبض

---

[٥٠]عمار حمزة هادي الحسيني : تأثير برمجة تمرينات رياضية ، غذائية في بعض المتغيرات الفسلجية لدى المصابين بداء السكري ، بحث منشور ، جامعة بابل ، ٢٠٠٩ .

[٢]علي جوكل : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٩ .

عند الراحة والضغط الإنبساطي ونسبة الهيموكلوبين في الدم و TC، LDL ، HDL بالإضافة إلى الوزن ولصالح الإختبارات البعدية .

٢- ٢- ٢ مناقشة الدراسات السابقة

لابد من توضيح أَوجه التشابه والإختلاف بين الدراسة الحالية التي أَجراها الباحث والدراسات السابقة إذ تشترك الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في الفترة الزمنية وفي نوع المرض حيث كانت عينة البحث في الدراسات السابقة والدراسة الحالية هي من المصابين بداء السكري من النوع الثاني (NIDDM) غير المعتمد على الأَنسولين وفي بعض المتغيرات مثل سكر الدم والكوليسترول والدهون الثلاثية وضغط الدم و لزوجته .

أَما أَوجه إختلاف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة فتكمن في أَن الدراسات السابقة صممت برامج تدريبية رياضية أي مجموعة من التمارين الرياضية أَما في الدراسة الحالية فقد تم تصميم برنامج ترويحي يحتوي على مجموعة من التمارين الرياضية والأَلعاب الترويحية كذلك في الدراسات السابقة فقد تم إختيار عينة تتراوح أَعمارهم من (٤٠ – ٥٥) سنة أَما في الدراسة الحالية فكانت أَعمار العينة بين (٣٥ – ٤٥) سنة كذلك تختلف الدراسات السابقة عن الدراسة الحالية في زمن الوحدة التدريبية حيث كانت في الدراسات السابقة (٤٥) دقيقة أَما في الدراسة الحالية يبدأ في الأُسبوع الأَول بـ (٣٠) دقيقة وينتهي في الأُسبوع الأَخير بـ(٦٠) دقيقة وقد إستفاد الباحث من الدراسات السابقة في معرفة تأثير التمارين الرياضية على الإشارات العصبية الواردة للأَطراف العليا والسفلى وكذلك في معرفة الغذاء المناسب لمرضى السكري النوع الثاني (NIDDM) من خلال الإطلاع على البرنامج الغذائي المعد في الدراسات السابقة .

الفصل الرابع

٤- عرض النتائج ومناقشتها :-

٤-١عرض نتائج المجموعة التجريبية ومناقشتها :

٤-١-١عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمتغيرات الفسيولوجية في الإختبار (القبلي والوسطي والبعدي لدى عينة المجموعة التجريبية

٤-١-٢ عرض نتائج اختبار تحليل التباين للمتغيرات الفسيولوجية بين الاختبارات الثلاثة (قبلي ، وسطي ، بعدي) لدى عينة البحث التجريبية .

٤-١-٣مناقشة نتائج إختبار تحليل التباين للمتغيرات الفسيولوجية بين الإختبارات الثلاثة (قبلي ، وسطي ، بعدي) لدى عينة المجموعة التجريبية .

٤-١-٤ عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للأنسولين والسكر المتراكم لدى المجموعة التجريبية :

٤-١-٥مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للأنسولين والسكر المتراكم لدى المجموعة التجريبية :

٤-١-٦عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لوظائف الرئتين لدى المجموعة التجريبية :

٤-١-٧مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لوظائف الرئتين لدى المجموعة التجريبية :

٤-٢ عرض نتائج المجموعة الضابطة ومناقشتها :

٤-٢-١عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمتغيرات الفسيولوجية في الإختبار (القبلي والوسطي والبعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة :

٤-٢-٢ عرض نتائج اختبار تحليل التباين للمتغيرات الفسيولوجية بين الاختبارات الثلاثة (قبلي ، وسطي ، بعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة.

٤-٢-٣مناقشة نتائج إختبار تحليل التباين للمتغيرات الفسيولوجية بين الإختبارات الثلاثة (قبلي ، وسطي ، بعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة .

٤-٢-٤ عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للأنسولين والسكر المتراكم لدى المجموعة الضابطة :

٤-٢-٥مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للأنسولين والسكر المتراكم لدى المجموعة الضابطة :

٤-٢-٦عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لوظائف الرئتين لدى المجموعة الضابطة :

٤-٢-٧مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لوظائف الرئتين لدى المجموعة الضابطة

٤-٣عرض نتائج الاختبارات البعدية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في متغيرات الدراسة

٤-٣-١ عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمتغيرات الفسيولوجية بين المجموعتين التجريبية و الضابطة :

٤ـ٣ـ٢ مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمتغيرات الفسيولوجية في الأختبارين الوسطي والبعدي بين المجموعتين التجريبية والضابطة

٤-٣-٣ عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعياريةللأنسولين والسكر المتراكم بين المجموعتين التجريبية و الضابطة :

٤-٣-٤مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعياريةللأنسولين والسكر المتراكم بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الأختبار البعدي :

٤-٣-٥عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لوظائف الرئتين بين المجموعتين التجريبية والضابطة

٤ـ٣ـ٦مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لوظائف الرئتينبين المجموعتين التجريبية و الضابطة :

٤- عرض النتائج ومناقشتها :-

٤-١عرض نتائج المجموعة التجريبية ومناقشتها :

٤-١-١عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمتغيرات الفسيولوجية في الإختبار (القبلي والوسطي والبعدي لدى عينة المجموعة التجريبية

الجدول (3)

يبين الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمتغيرات قيد البحث في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة المجموعة التجريبية

ت	المتغيرات		الاختبار القبلي		الاختبار الوسطي		الاختبار البعدي	
			سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع
١	السكر SU	Mg/dl	178.1667	15.77868	163.8333	13.13646	140.0000	11.71324
٢	لزوجة الدم PCV	%	46.6667	4.08248	45.1667	2.78687	44.1667	1.16905
٣	الهيموكلوبين Hb	Mg/dl	14.5567	1.36208	14.0550	.92828	13.7217	.38979
٤	الكولسترول CH	Mg/dl	257.0667	7.63116	234.3167	10.41430	225.0000	12.39548
٥	الكولسترول LDL المنخفض الكثافة	Mg/dl	172.2500	9.85896	149.2167	7.25546	122.5000	5.95819
٦	الكولسترولHDL المرتفع الكثافة	Mg/dl	25.9333	2.67333	30.1667	3.76386	62.0000	3.57771
٧	المنخفض الكثافة جداً VLDL	Mg/dl	58.8833	5.19054	54.9333	6.09185	40.5000	7.50653
٨	الدهون الثلاثية TG	Mg/dl	228.6667	65.37176	218.0667	65.92743	184.3333	31.94161

يتبين من الجدول (3) الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمتغيرات الفسيولوجية في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة البحث كانت كالآتي :

بالنسبة **للسكر** كان الوسط الحسابي في الإختبار القبلي هو (178.1667) وبإنحراف معياري (15.77868) أَما في الإختبار الوسطي للمتغير نفسه فكان الوسط الحسابي هو (163.8333) وبإنحراف معياري (13.13646) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي في الإختبار البعدي وللمتغير نفسه هي (140.0000) وبإنحرافٍ معياري (11.71324) .

أما متغير **لزوجة الدم PCV** كان الوسط الحسابي في الإختبار القبلي هو (46.6667) وبإنحراف معياري (4.08248) أَما في الإختبار الوسطي للمتغير نفسه فكان الوسط الحسابي هو (45.1667) وبإنحراف معياري (2.78687) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي في الإختبار البعدي وللمتغير نفسه هي (44.1667) وبإنحراف معياري (1.16905) .

في حين كان الوسط الحسابي في **الهيموكلوبين(HB)** في الإختبار القبلي هو (14.5567) وبإنحراف معياري (1.36208) أما في الإختبار الوسطي للمتغير نفسه فكان الوسط الحسابي هو (14.0550) وبإنحراف معياري (92828.) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي في الإختبار البعدي وللمتغير نفسه هي (13.7217) وبإنحراف معياري (.38979) .

كان الوسط الحسابي **للكولسترول** في الإختبار القبلي هو (257.0667) وبإنحراف معياري (7.63116) أما في الإختبار الوسطي للمتغير نفسه فكان الوسط الحسابي هو (234.3167) وبإنحراف معياري (10.41430) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي في الإختبار البعدي وللمتغير نفسه هي (225.0000) وبإنحراف معياري (12.39548) .

كان الوسط الحسابي **للكولسترول المنخفض الكثافة LDL** في الإختبار القبلي هو (25.9333) وبإنحراف معياري (2.67333) أما في الإختبار الوسطي للمتغير نفسه فكان الوسط الحسابي هو (149.2167) وبإنحراف معياري (7.25546) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي في الإختبار البعدي وللمتغير نفسه هي (122.5000) وبإنحراف معياري (5.95819) .

في حين كان الوسط الحسابي في **الكولسترول المرتفع الكثافة (HDL)** في الاختبار القبلي هو (25.9333) وبإنحراف معياري (2.67333) أما في الإختبار الوسطي للمتغير نفسه فكان الوسط الحسابي هو (30.1667) وبإنحراف معياري (3.76386) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي في الإختبار البعدي وللمتغير نفسه هي (62.0000) وبإنحراف معياري (3.57771) .

كان الوسط الحسابي **للكولسترول المنخفض الكثافة جداًVLDL** في الإختبار القبلي هو (58.8833) وبإنحراف معياري (5.19054) أما في الأختبار الوسطي للمتغير نفسه فكان الوسط الحسابي هو (54.9333) وبإنحراف معياري (6.09185) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي في الإختبار البعدي وللمتغير نفسه هي (40.5000) وبإنحراف معياري (7.50653) .

في حين كان الوسط الحسابي في **الدهون الثلاثي TG** في الإختبار القبلي هو (228.6667) وبإنحراف معياري (65.37176) أما في الإختبار الوسطي للمتغير نفسه فكان الوسط الحسابي هو(218.0667) وبإنحراف معياري (65.92743) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي في الإختبار البعدي وللمتغير نفسه هي (184.3333) وبإنحراف معياري (31.94161) .

٤-١-٢ عرض نتائج إختبار تحليل التباين للمتغيرات الفسيولوجية بين الإختبارات الثلاثة (قبلي ، وسطي ، بعدي) لدى عينة البحث التجريبية .

الجدول (٤)

يبين تحليل التباين بين الإختبارات الثلاثة (القبلي- الوسطي- البعدي) للمتغيرات الفسيولوجية

المتغيرات		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F المحسوبة	مستوى الدلالة
السكر SU	بين المجموعات	4460.333	2	2230.167	20.810	0.000*
	حد الخطأ	1071.667	10	107.167		
لزوجة الدم PCV	بين المجموعات	19.000	2	9.500	2.317	0.149

	حد الخطأ	41.000	10	4.100		
الهيموكلوبين Hb	بين المجموعات	2.120	2	1.060	2.323	0.148
	حد الخطأ	4.562	10	.456		
الكولسترول CH	بين المجموعات	3265.268	2	1632.634	23.059	0.000*
	حد الخطأ	708.032	10	70.803		
الكولسترول المنخفض الكثافة LDL	بين المجموعات	7438.754	2	3719.377	90.653	0.000*
	حد الخطأ	410.286	10	41.029		
الكولسترول المرتفع الكثافة HDL	بين المجموعات	4664.173	2	2332.087	237.161	0.000*
	حد الخطأ	98.333	10	9.833		
الكولسترول المنخفض الكثافة جداً VLDL	بين المجموعات	1123.741	2	561.871	27.826	0.000*
	حد الخطأ	201.926	10	20.193		
الدهون الثلاثية TG	بين المجموعات	6431.484	2	3215.742	5.419	0.025*
	حد الخطأ	5934.489	10	593.449		

*** معنوي**

يتضح من الجدول (٤) أنَّ قيمة (F) **للسكر** في الإختبارات الثلاثة (القبلي– الوسطي– البعدي) بلغت (20.810) وتحت مستوى دلالة (0.000) وهي قيمة معنوية عند درجة حرية (10,2) وبهذا تكون الفروق معنوية بين الإختبارات الثلاثة .

وأتضح أَنَّ قيمة (F) المحسوبة والبالغة (2.317) وتحت مستوى دلالة (0.149) في **لزوجة الدم PCV** بين الإختبارات الثلاثة (القبلي– الوسطي– البعدي) وهي قيمة غير معنوية عند درجة حرية (10,2) وبهذا تكون الفروق غير معنوية بين الإختبارات الثلاثة .

وكذلك نجد أن في **الهيموكلوبين HB** بين الإختبارات الثلاثة(القبلي– الوسطي– البعدي) ظهر ان قيمة (F) المحسوبة البالغة (2.323) وتحت مستوى دلالة (0.148) وهي قيمة غير معنوية عند درجة حرية (10,2) وبهذا تكون الفروق غير معنوية بين الإختبارات الثلاثة .

بينما في متغير **الكولسترول** بين الإختبارات الثلاثة (القبلي– الوسطي– البعدي) ظهر أن قيمة (F) المحسوبة البالغة (23.059) وتحت مستوى دلالة (0.000) وهي قيمة معنوية عند درجة حرية (10,2) وبهذا تكون الفروق معنوية بين الإختبارات الثلاثة .

أما في متغير**الكولسترول المنخفض الكثافة LDL** بين الإختبارات الثلاثة (القبلي– الوسطي– البعدي) ظهر أن قيمة (F) المحسوبة البالغة (90.653) وتحت مستوى دلالة(0.000) وهي قيمة معنوية عند درجة حرية (10,2) وبهذا تكون الفروق معنوية بين الإختبارات الثلاثة .

إتضح أنَّ **الكولسترول المرتفع الكثافة HDL** بين الإختبارات الثلاثة (القبلي– الوسطي– البعدي) ظهر أن قيمة (F) المحسوبة البالغة (237.161) وتحت مستوى دلالة(0.000) وهي قيمة معنوية عند درجة حرية (10,2) وبهذا تكون الفروق معنوية بين الإختبارات الثلاثة .

أما بالنسبة لمتغير **الكولسترول المنخفض الكثافة جداً VLDL** بين الإختبارات الثلاثة (القبلي– الوسطي– البعدي) ظهر أن قيمة (F) المحسوبة البالغة (27.826) وتحت مستوى دلالة (0.000) وهي قيمة معنوية عند درجة حرية (10,2) وبهذا تكون الفروق معنوية بين الإختبارات الثلاثة .

إتضح أنَّ متغير **الدهون الثلاثية TG** بين الإختبارات الثلاثة (القبلي– الوسطي– البعدي) ظهر أن قيمة (F) المحسوبة البالغة (5.419) وتحت مستوى دلالة (0.025) وهي قيمة معنوية عند درجة حرية (10,2) وبهذا تكون الفروق معنوية بين الإختبارات الثلاثة .

وللتعرف على حقيقة هذه الفروق بين الإختبارات الثلاثة (القبلي– الوسطي– البعدي) في أفضلية أي منها في المتغيرات الفسيولوجية (السكر، PCV ، HB ، الكولسترول ، LDL ، HDL ،VLDL، TG) قام الباحث بإستخدام قانون (L.S.D) أقل فرق معنوي ، وكما في الجدول (٥) .

الجدول (5)

يبين قيمة الفروق في الأَوساط الحسابية في المتغيرات الفسيولوجية وقيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) للإختبارات الثلاثة (القبلي– الوسطي– البعدي)

المتغيرات	الأختبارات	فرق الأوساط الحسابية	مستوى الدلالة	لصالح
السكرSU	القبلي- الوسطي	14.333	0.036*	الوسطي
	القبلي- البعدي	38.167	0.009*	البعدي
	الوسطي – البعدي	23.833	0.046*	البعدي
كولسترولCH	القبلي- الوسطي	22.750	0.003*	الوسطي
	القبلي- البعدي	32.067	0.010*	البعدي
	الوسطي – البعدي	9.317	0.317	عشوائي
الكولسترول المنخفض الكثافة LDL	القبلي- الوسطي	23.033	0.012*	الوسطي
	القبلي- البعدي	49.750	0.000)	البعدي
	الوسطي – البعدي	26.717	0.000*	البعدي
الكولسترول المرتفع الكثافةHDL	القبلي- الوسطي	-4.233	0.356	عشوائي
	القبلي- البعدي	-36.067	0.000*	البعدي
	الوسطي – البعدي	-31.833	0.000*	البعدي
الكولسترول المنخفض الكثافة جداًVLDL	القبلي- الوسطي	3.950	0.000*	الوسطي
	القبلي- البعدي	18.383	0.006*	البعدي
	الوسطي – البعدي	14.433	0.020*	البعدي
الدهون الثلاثيةTG	القبلي- الوسطي	10.600	0.055*	الوسطي
	القبلي- البعدي	44.333	0.147	عشوائي
	الوسطي – البعدي	33.733	0.314	عشوائي

* معنوي

يتبين من الجدول (5) أن قيم الفروقات بين الأوساط الحسابية **للسكر** قد بلغت على التوالي (14,333) ، (38.167) ،(23.833) ونلاحظ من خلال الفروق أن الإختبار البعدي هو أفضل الإختبارات لصغر وسطه الحسابي في السكر .

أما في **الكولسترول** قد بلغت قيم الفروقات بين الأوساط الحسابية على التوالي (22.750) ، (32.067)،(9.317) ونلاحظ من خلال الفروق أن الإختبار البعدي هو أفضل الإختبارات لصغر وسطه الحسابي في الكولسترول .

وتبين أن قيم الفروقات بين الأوساط الحسابية لمتغير**الكولسترول المنخفض الكثافة LDL** بلغت على التوالي (23.033) ، (49.750) ،(26.717) ونلاحظ من خلال الفروق أن الإختبار البعدي هو أفضل الإختبارات لصغر وسطه الحسابي في LDL.

وفي **الكولسترول المرتفع الكثافة HDL** بلغت قيم الفروقات بين الأوساط الحسابية على التوالي (-4.233) ، (-36.067) ،(-31.833) ونلاحظ من خلال الفروق أن الإختبار البعدي هو أفضل الإختبارات لكبر وسطه الحسابي في HDL.

في متغير**الكولسترول المنخفض الكثافة جداً VLDL** تبين أن قيم الفروقات بين الأوساط الحسابية بلغت على التوالي (3.950) ، (18.383) ،(14.433) ونلاحظ من خلال الفروق أن الإختبار البعدي هو أفضل الإختبارات لصغر وسطه الحسابي في VLDL.

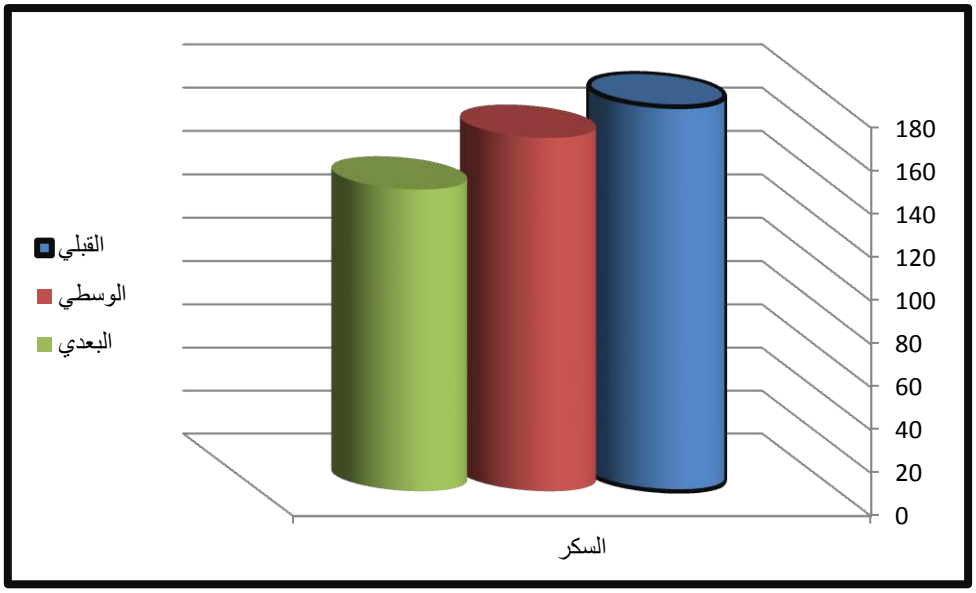
في حين أن متغير **الدهون الثلاثية TG** قد بلغت قيم الفروقات بين الأوساط الحسابية على التوالي (10.600) ، (44,333) ،(33.733) ونلاحظ من خلال الفروق أن الإختبار البعدي هو أفضل الإختبارات لصغر وسطه الحسابي في TG.

٤-١-٣مناقشة نتائج إختبار تحليل التباين للمتغيرات الفسيولوجية بين الإختبارات الثلاثة (قبلي ، وسطي ، بعدي) لدى عينة المجموعة التجريبية .

يتبين من الجدولين (4ـــــ5) أن هناك فروقاً معنوية في متغير **سكر الدم** بين الإختبارات الثلاثة لصالح الإختبار البعدي للسكر كونه أقل تركيزاً للسكر في الدم مقارنة مع الإختبارات (القبلي ، الوسطي) لدى عينة المجموعة التجريبية ويعزو الباحث سبب ذلك إلى طبيعة البرنامج الترويحي وما إشتمل عليه من التمارين الترويحية وتأثيرها الإيجابي على خفض مستوى السكر

بالدم إذ إن للنشاط البدني الترويحي تأثير واضح يعود بالإيجاب على مرضى السكري من النوع الثاني حيث ان النشاط البدني الترويحي يتمثل في الإنقباضات العضلية التي تحتاج إلى الطاقة لإستمرارها حيث أن الجلوكوز والدهون هما المصدر الرئيسي للطاقة وتبدو أهمية الجلوكوز في الأنشطة القصيرة والدهون في الأحمال البدنية الشديدة والمستمرة .حيث يلعب الأنسولين خلال الراحة دوراً حيوياً في تنظيم نقل الجلوكوز من مجرى الدم إلى داخل أنسجة العضلات الهيكلية العاملة . فيلاحظ إنخفاض في مستوى الأنسولين أكثر من ٥٠% بعد أداء التدريب الرياضي ويرجع هذا النقص في مستوى الأنسولين في الدم أثناء النشاط البدني إلى نقص إفرازه من البنكرياس"[٥١].

" إذ يلعب النشاط البدني والحركي دوراً عظيماً وهاماً في حياة الأفراد سواء الأصحّاء منهم أو المصابون بمرض السكري لاسيما النوع الثاني غير المعتمد على الأنسولين . ويشير مانسون وزملاؤه ١٩٩٢ إلى أن النشاط البدني له تأثير واضح على خفض خطورة مرض السكر إذ أشارت نتائج دراسته إلى أن ممارسة النشاط البدني بمعدل خمس مرات أُسبوعياً قلل من خطورة مرض السكر بنسبة ٤٢% مقارنة مع غير الممارسين للأنشطة البدنية . ويضيف فرانكلين ١٩٩٥ إلى أن الكثير من الدراسات العلمية أشارت إلى أن النشاط البدني له نفس تأثير الأنسولين على الأفراد المصابين بمرض السكر ، وأنه يساعدهم في دفع السكر من الدم إلى الخلايا العضلية لخزنه وإستخدامه بكفاءةٍ عالية . وبناءً على ذلك فإن المصابين بمرض السكر ينصحون بممارسة الأنشطة البدنية للوقاية أيضاً . ويضيف تونتون وزملاؤه ١٩٩٥ إلى أن النشاط البدني والحركي مع كل من الأنسولين والإنتظام في تناول العلاج والحمية الغذائية يعتبر المصدر الرئيسي لتحجيم مرض السكر وخاصة للأفراد المصابين بالنوع الثاني غير المعتمد على الأنسولين " [٥٢] .



(١) علاء الدين محمد عليوة : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٦، ص٢٢-٢٣ .

(١) عائد فضل ملحم : مصدر سبق ذكره، ٢٠١١ ، ص٣٣ – ٣٤.

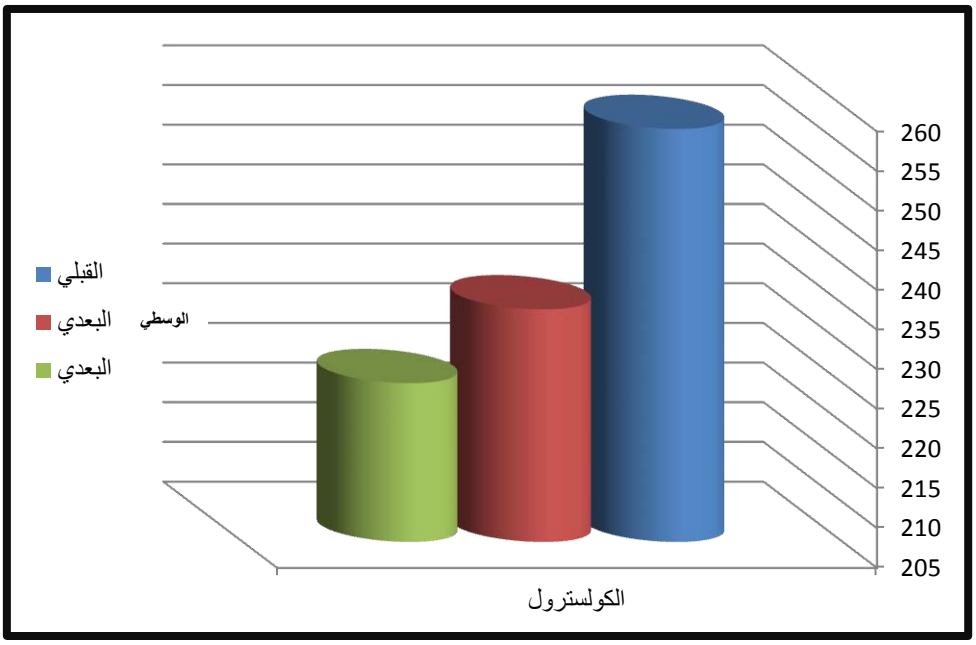
الشكل (2)

يوضح الأوساط الحسابية للسكر في الاختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة البحث التجريبية

يتبين من الجدولين (4ـــــ5) في متغير **الكولسترول** أن هناك فروقاً معنوية بين الإختبارات الثلاثة ولصالح الإختبار البعدي للكولسترول كونه أقل تركيزاً للكولسترول في الدم مقارنةً مع الإختبارات الثلاثة (القبلي ، الوسطي ، البعدي) لدى عينة البحث والسبب في إنخفاض الكولسترول يتضمن جملة من العوامل منها متعلقة بالتنظيم الهرموني لجسم المريض وكذلك في النظام الغذائي الذي التزمت به افراد عينة البحث بالتزامن مع التمارين الترويحية التي أدّاها المرضى والتي مثلت دافعاً للالتزام بالنظام الغذائي بشكل أكبر مما كان عليه ، بالإضافة إلى أن التمارين هي عبارة عن تمارين هوائية ترويحية وعليه فإن الإستمرار لفترة طويلة هي ثلاثة أشهر فإن هنالك تغيرات طرأت على أفراد عينة البحث نتيجة أكسدة العناصر الغذائية لإنتاج الطاقة والتي تعمل على تقليل النواتج الضارة في الدم عن طريق أكسدتها والتخلص منها ، وإن من أهم العوامل التي تسبب هذا المرض هي الإفراط بتناول الأطعمة الغنية بالدهون المشبعة و الزيوت وقلة النشاط الرياضي والسمنة وعادات الغذاء غير الصحية .

" وتسبب الزيادة في التأثير سلباً على حياة الإنسان وذلك من خلال التراكيز غير الإعتيادية وهي مؤشر لإحتمال الإصابة بأمراض الشرايين " [٥٣] . لهذا كان للتدريبات الترويحية المستخدمة دور كبير وفاعل في تخفيض نسبة السكر في الدم من النوع الثاني وهذا الإنخفاض بين القياسين القبلي والبعدي دلالة على التأثير الإيجابي للتمارين الترويحية للمجموعة التجريبية .

(1)LoganRl:etal:Riskfacor for is chemicheartdissuasion normal man Am-j- cardiolvol 78 . 1996. p 240 .-

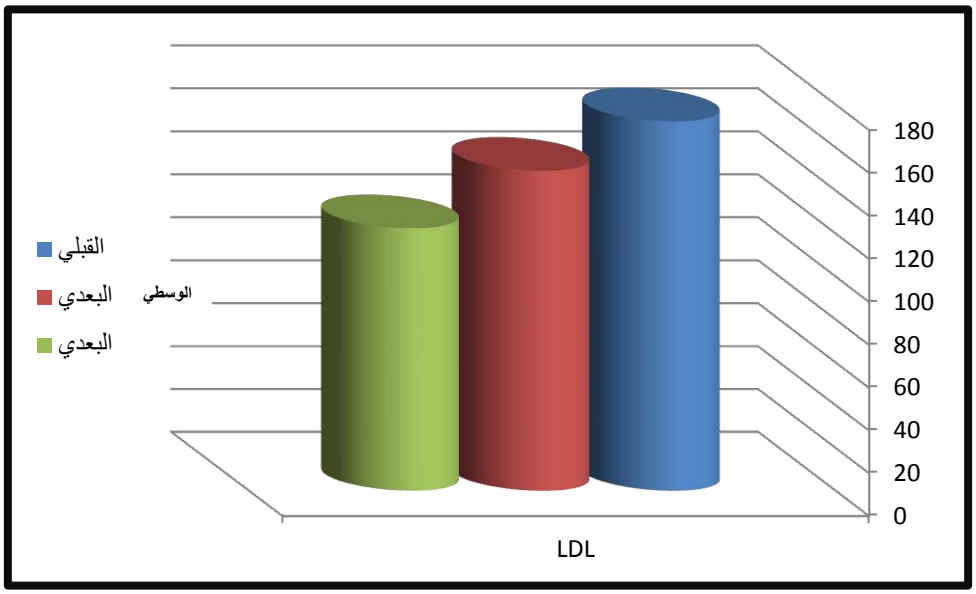


الشكل (3)

يوضح الأوساط الحسابية للكولسترول في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة البحث التجريبية

يتبين من الجدولين(4ـــ5) المتعلق بمتغير**الكولسترول المنخفض الكثافة L LD** أن هناك فروقاً معنوية بين الإختبارات الثلاثة ولصالح الإختبار البعدي لمتغير LDL كونه أقل تركيزاً في الدم مقارنةً مع الإختبارات الثلاثة (القبلي ، الوسطي ، البعدي) لدى عينة البحث ويعزو الباحث السبب الرئيسي في ذلك إلى طبيعة التدريبات المستخدمة على عينة البحث التجريبية من خلال مجموعة من التمارين الترويحية التي عملت على خفض مستوى البروتين الدهني الضار LDL علماً ان هذا المتغير يعبر عن الكولستيرول الضار في الدم فالإقلال منه خلال التدريبات الترويحية للمرضى يُسهم في تقليل نسب الكولستيرول الضار وهذا ما تم فعلاً. وفي حالة وجود كثير من كولستيرول البروتين الدهني المنخفض الكثافة في الدم ، تصبح خلايا الجسم مشبعة بالكولستيرول ويترسب الكولستيرول في جدران الشرايين ، حيث يتراكم ويتصلب وتبدأ هذه المادة الصلبة المعروفة بالصفيحة بالتشقق وتضييق جدران الشراين وتصلبها مما يزيد من صعوبة مرور الدم عبرها أو قد تتشقق الصفائح وتسدُّ الشريان . وإذا قلَّ تدفق الدم للقلب أو إنقطع بالكامل فإن الشخص يتعرض لنوبة قلبية ، وإذا إنقطع تدفق الدم من جزء من الدماغ سيعاني المصاب من جلطة دماغية . وقد يحصل إنسداد لشرايين الأطراف بخاصة القدمين .

وبالنسبة للمصابين بداء السكري فإنّها تكون أصغر وأكثر كثافة مما هي عند الأشخاص غير المصابين بداء السكري . وكلما كانت الجزيئات أكثر كثافة إزداد الضرر الناجم عنها" [٥٤].



الشكل (4)

يوضح الأوساط الحسابية لـ LDL في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة البحث التجريبية

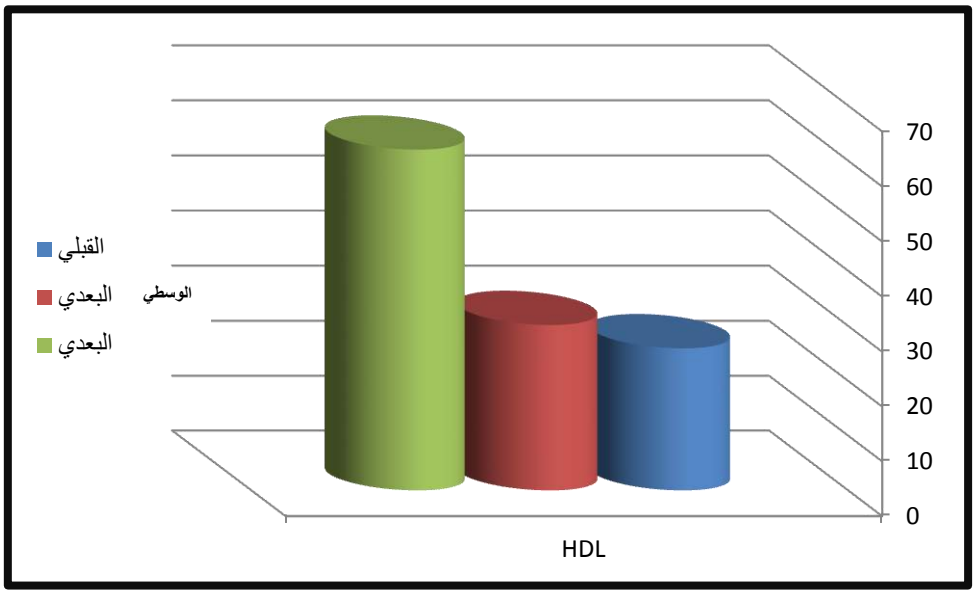
يتبين من الجدولين (4ـــ5) لمتغير**الكولسترول المرتفع الكثافة HDL** أن هناك فروقاً معنوية بين الإختبارات الثلاثة ولصالح الإختبار البعدي لمتغير HDL كونه أكثر تركيزاً في الدم مقارنةً مع الإختبارات الثلاثة (القبلي ، الوسطي ، البعدي) لدى عينة البحث ويعزو الباحث السبب الرئيسي في إرتفاع البروتين الدهني **HDL** الى التدريبات ودورها الكبير والفاعل) وهذا الإرتفاع بين القياسين القبلي والبعدي دلالة على التأثير الإيجابي للتدريبات الترويحية الخاصة للمجموعة التجريبية إذ يؤكد (كاظم جابر أمير١٩٩٩) على أهميته البالغة إذ يرى " أن ممارسة الرياضة والتدريب تعمل على خفض معدل الدهون الثلاثي وكمية الدهون في الجسم ورفع مستوى HDL والتقليل من لزوجة الدم والعديد من الفوائد الأخرى ومن ثمَّ إنخفاض حالات الإصابة بأمراض القلب"[٥٥] بالإضافة إلى ذلك فإن هذا الإرتفاع في نسبة HDL دليل على قدرة جسم المريض بعد فترة 12 أُسبوعاً من إستخدام البرنامج الترويحي من تخفيض نسبة

---

(١) سعد شاهين حمادي وآخرون : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٩، ص٢٥.

(١) كاظم جابر أمير :الإختبارات والقياسات الفسيولوجية في المجال الرياضي ، ط٢ ، منشورات ذات السلاسل ، دولة الكويت ، ١٩٩٩، ص ٥٤-٥٥.

سكر الدم للمرضى المصابين بالنوع الثاني لأن إرتفاع نسبة الكلوكوز تعمل على خفض نسبةHDL والإرتفاع الحاصل في HDL دلالة على" زيادة الجسم من التخلص من الدهون الثلاثية التي تسبب تلك المعوقات في جسم المريض إذ إن التدريب الرياضي وفعالية التمرين تؤثر في الدهون الثلاثية إذ يزول أغلبها من البلازما والأنسجة القريبة من العضلة كما أن بقاياها يتم تنظيفها من الدورة الدموية عن طريق الكبد " [٥٦] ." إذ يحتوي البروتين الدهني المرتفع الكثافةHDL بمعظمه على البروتين . ويقال غالباً عن هذا الشكل من الكولستيرول أنه جيد . يتولى كولستيرول البروتين الدهني المرتفع الكثافة إلتقاط الكولستيرول المترسب في جدران الشرايين ونقله إلى الكبد للتخلص منه "[٥٧].



الشكل (5)

يوضح الأوساط الحسابية لـ HDL في الاختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة البحث التجريبية

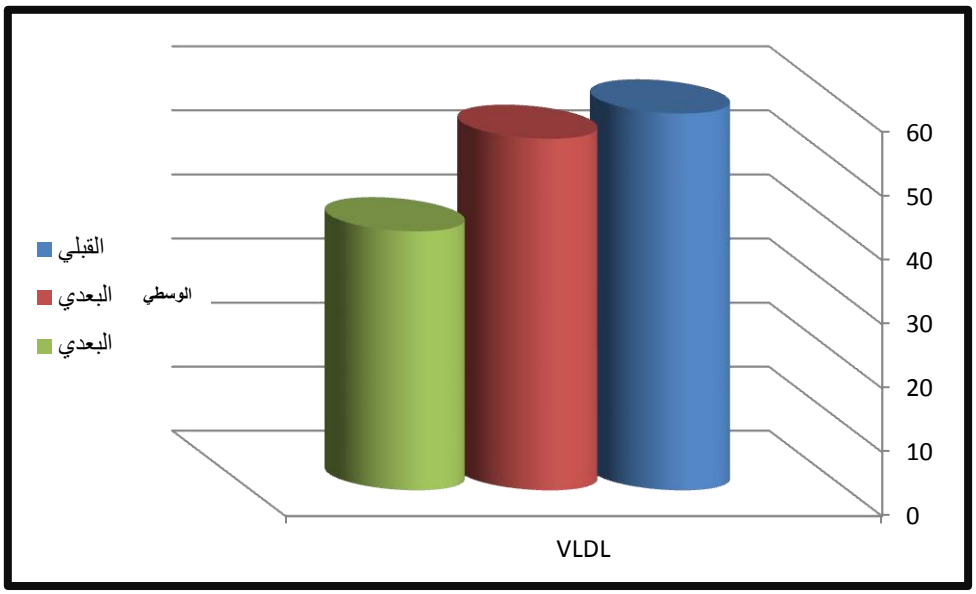
يتبين من الجدولين (4ـــــ5) في متغير**الكولسترول المنخفض الكثافة جداً VLDL**

يتبين أن هناك فروقاً معنوية بين الإختبارات الثلاثة ولصالح الإختبار البعدي لمتغير VLDL كونه أقل تركيزاً في الدم مقارنةً مع الإختبارات الثلاثة (القبلي ، الوسطي ، البعدي) لدى عينة البحث ويعزو الباحث ذلك إلى مدة التمارين الترويحية والتي إستغرقت ١٢ أسبوعاً وهو ما إلى خفض نسبة السكر في الدم لدى المرضى المصابين من النوع الثاني ومن ثمَّ من المتغيرات

(١) نصر عباس : أثر برنامج تأهيلي في نسبة البروتينات الدهنية ذات الكثافة الواطئة في الدم ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، ١٩٩٨ ، ص١٦.

(٢) بزار علي جوكل : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٩ ، ص٤٤.٤٥.

الكيميائية المرتبطة هي متغير VLDL التي يحدث معها إنخفاض في نسبتها مرتبط بإنخفاض نسبة السكر للمرضى وهذا دليل على إيجابية التمارين المستخدمة وذلك لأن" أي إرتفاع في VLDL البروتين الدهني المنخفض الكثافة جداً تزيد ايضاً من خطر التعرض لمرض القلب وبالتالي التمارين وقد أدت التمارين إلى تحسن حالة المرضى إلى الأفضل "[٥٨].



الشكل (6)

يوضح الأوساط الحسابية لـ VLDL في الاختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة البحث التجريبية

يتبين من الجدولين (4ـــ5) في متغير **الدهون الثلاثية TG** أن هناك فروقاً معنوية بين الإختبارات الثلاثة ولصالح الإختبار البعدي لمتغير TG كونه أقل تركيز في الدم مقارنةً مع الإختبارات الثلاثة (القبلي ، الوسطي ، البعدي) لدى عينة البحث فيرى الباحث أن زيادة نسبة الدهون الثلاثية في الدم ، من أهم مسببات تصلب الشرايين بحيث تفقد الشرايين مرونتها و قدرتها على التمدد و الإنكماش الضروري للتحكم في ضغط الدم ، " فعند إرتفاع ضغط الدم تقوم الأوعية بالتمدد و عند الضغط تنكمش الأوعية الدموية لكي تحافظ على المعدل الطبيعي لضغط الدم "[٥٩]. لهذا ستؤدي التمرينات إلى إنخفاض الدهون الثلاثي ومن ثمَّ التقليل من هذا

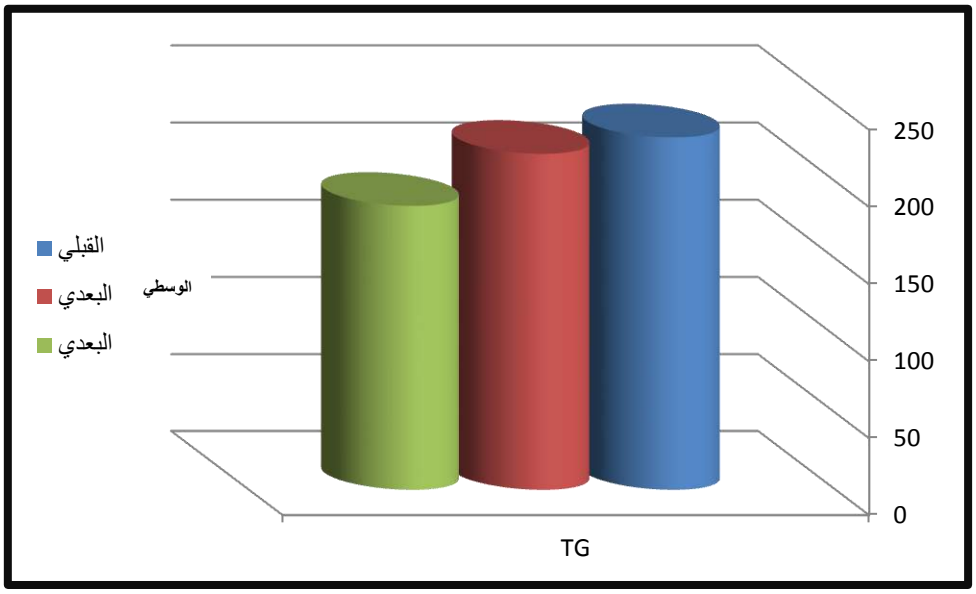
---

(٣) بزار علي جوكل : المصدر السابق نفسه، ٢٠٠٩ ، ص٤٤.٤٥.

(١)، عايش زيتون : بيولوجيا الأنسان ، مباديء في التشريح والفسيولوجيا ، ط٤ ، دار عمار للنشر والتوزيع ، الأردن، ٢٠٠٢ ، ص٢٤٣.

الخطر الناتج عن زيادة مستوى تركيزها ومن ثمَّ خفض مستوى سكر الدم لدى المرضى المصابين من النوع الثاني .

إن التمارين تؤثر على مستوى ثلاثي الجليسرين فيزول أغلبه من البلازما والأنسجة القريبة من العضلة كما أن البقايا يتم تنظيفها من الدورة الدموية عن طريق الكبد وإن مستويات مصل (كولسترول) في الصيام قد تقلصت بالحمية ومن خلال المساهمة في التمرين البدني المنتظم وإن هذا النقص يحدث نقصاً آخر لأنه يعزز ويستمر لمدة يومين إذ إنَّ التمرين المنتظم يحدث نقصاً لأنه يعزز إزالة وإستغلال الكوليسترول عن طريق الخلايا العضلية بدلاً من السماح بإيداعها بالنسيج أو إزالتها عن طريق الكبد ، ويؤكد (بورنسستاجينت)"أن تدريب التحمل المنتظم يؤدي إلى زيادة في نشاط(LPL) ويزيد من قدرة أنسجة العضلة على إستهلاك وأكسدة الحوامض الدهنية الموجودة في ثلاثي الجليسرين، وأن مقدار الإنخفاض في ثلاثي الجليسرين بسبب التمرين يكون أكثر وضوحاً عند الأشخاص الخاملين مما لدى الأشخاص النشيطين بدنياً"[٦٠].



الشكل (7)

يوضح الأوساط الحسابية لـTG في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة البحث التجريبية

٤-١-٤ عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للأنسولين والسكر المتراكم لدى المجموعة التجريبية :

الجدول (6)

(١) بزار علي جوكل : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٩ ، ص٤٤.٤٥.

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق بين القياسين قبل التدريب وبعده لمتغيري الأنسولين والسكر المتراكم للمجموعة التجريبية

ت	المتغيرات	وحدات القياس	قبل التدريب		بعد التدريب		قيمة T المحسوبة	مستوى الدلالة
			سَ	ع	سَ	ع		
١	الانسولين	Uv/ml	7.0000	1.2198	4.9833	0.6969	7.680	0.001*
٢	السكر المتراكم	%	8.6333	1.1826	7.1667	.61860	5.215	0.003*

*** معنوي عند درجة حرية 5.**

يتضح من الجدول (6) أن هنالك فروقاً معنوية بين القياسين القبلي والبعدي في متغير **الأنسولين** للمجموعة التجريبية وذلك من خلال ظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (7.680) وتحت مستوى دلالة 0.001 وهي قيمة معنوية ولصالح الاختبار البعدي .

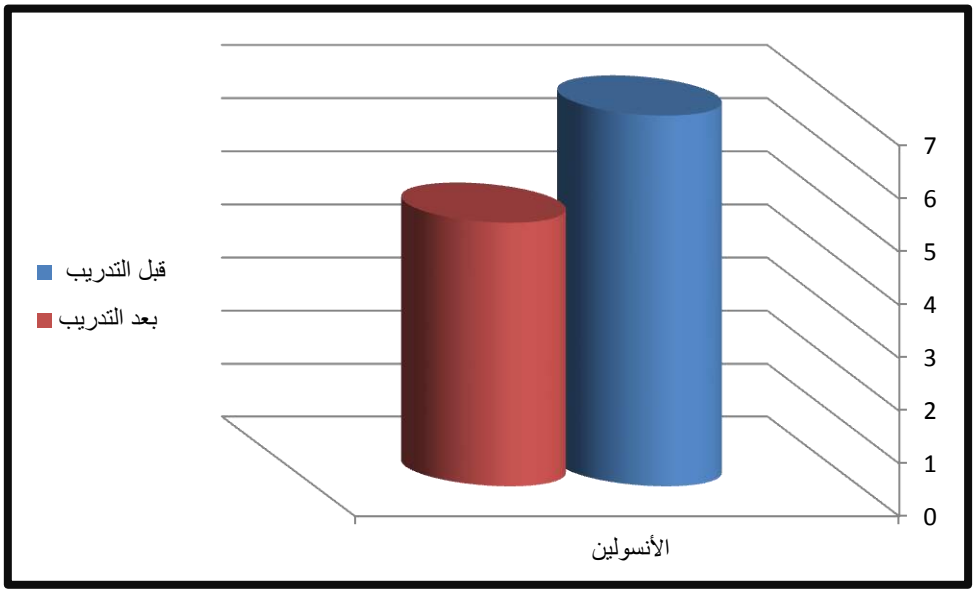
ظهرت أن هنالك فروقاً معنوية بين القياسين القبلي والبعدي في متغير **السكر المتراكم** للمجموعة التجريبية، وذلك من خلال ظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (5.215) وتحت مستوى دلالة 0.003 وهي قيمة معنوية ولصالح الإختبار البعدي .

٤-١-٥ مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للأنسولين والسكر المتراكم لدى المجموعة التجريبية :

من الجدول (6) نجد أن في متغير **الأنسولين** للمجموعة التجريبية ظهر أن هنالك فروقاً معنوية بين القياسين القبلي والبعدي ولصالح الإختبار البعدي ويعزو الباحث السبب الرئيسي إلى أن إنخفاض تركيز الأنسولين يعطي مؤشرات كثيرة من أهمها أن مستوى السكر في الدم بدأ بالعودة إلى وضعه الطبيعي نتيجة عملية الأكسدة خلال البرنامج الترويحي ولذلك فإن خلايا بيتا في البنكرياس بدأت تنظم إفراز الأنسولين في الدم لأن المادة الأساسية (السكر) بدأت في الإنخفاض وهذا هو أهم أهداف زيادة الأنسولين وهو يؤشر من جهة ثانية ،إلى إنَّ عمليات مقاومة الخلايا للأنسولين قد إنخفضت وهذا الأمر أدى إلى تنظيم إفراز هرمون الأنسولين في الدم كون أغشية الخلايا خلال الجهد البدني مهما كان نوعه فإنها لاتخضع الى سيطرة الأنسولين لإدخاله في الخلايا بل زيادة الناقلات البروتينية والتي من أهمها Glut4 كذلك يصبح الغشاء أكثر حساسية لإستقبال السكر ولذلك فإن إنخفاض الأنسولين إلى حدوده الطبيعية يؤكد مؤشرين مهمين هما إنخفاض كل من السكر ومقاومة الخلايا للأنسولين، " تقوم العضلات العاملة بالدور الأكبر في تقليل الأنسولين في الدم من حيث زيادة عدد الناقلات البروتينية (Glut4) في الخلايا العضلية والشحمية ونظراً لزيادة عدد هذه الناقلات البروتينية (Glut4)والتي تقوم بإدخال الجلوكوز إلى خلايا العضلات العاملة من دون الحاجة إلى الأنسولين أي أن الجلوكوز

الخارج من الكبد لايواجه أي تعامل مع الأنسولين كذلك الجهد البدني بحد ذاته يؤدي إلى زيادة حساسية العضلة لهرمون الأنسولين فيصبح أكثر فعالية في تسهيل دخول الجلوكوز إلى الخلية "([٦١])

" والأنسولين يقوم بدور هام للجسم فهو يستهدف توفير الطاقة للخلايا عن طريق التأثير على عملية التمثيل الغذائي الخاصة بالكلوكوز ويزداد إفراز الأنسولين مباشرةً بعد تناول الطعام وهضمه وإمتصاصه وينشأ ذلك عادة بسبب إرتفاع نسبة الكلوكوز في الدم نتيجة لإمتصاصه من الأمعاء وتؤثر زيادة نسبة الكلوكوز المرتفع في الدم على خلايا (بيتا) البنكرياسية والتي تفرز الأنسولين فتنشط وتصب إفرازها في الدم ، ووظيفة الأنسولين المفرز : خفض مستوى الكلوكوز بالدم عن طريق إدخال الكلوكوز إلى داخل الخلايا لإستخدامه كطاقة ، كذلك يقوم الأنسولين بتحويل الزائد من مجرى الدم إلى داخل أنسجة العضلات والكبد ليخزن على هيئة كلايكوجين "([١]).



الشكل (8)

يوضح الأوساط الحسابية للأنسولين في الإختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة التجريبية

وفي متغير **السكر المتراكم** للمجموعة التجريبية ظهر أن هنالك فروقاً معنوية بين القياسين(القبلي والبعدي) ولصالح الإختبار البعدي ويرى الباحث أن من أهم الأسباب هو إستخدام البرنامج الترويحي الذي أستمر 12 أسبوعاًهو ما أدى إلى حدوث إنخفاض في مستوى السكر المتراكم وهو من الحالات الإيجابية التي تساعد على إعادة المصابين بمرض السكر النوع الثاني إلى وضعهم الطبيعي وممارسة حياتهم بالشكل الأمثل إذ" أصبح معدل السكر

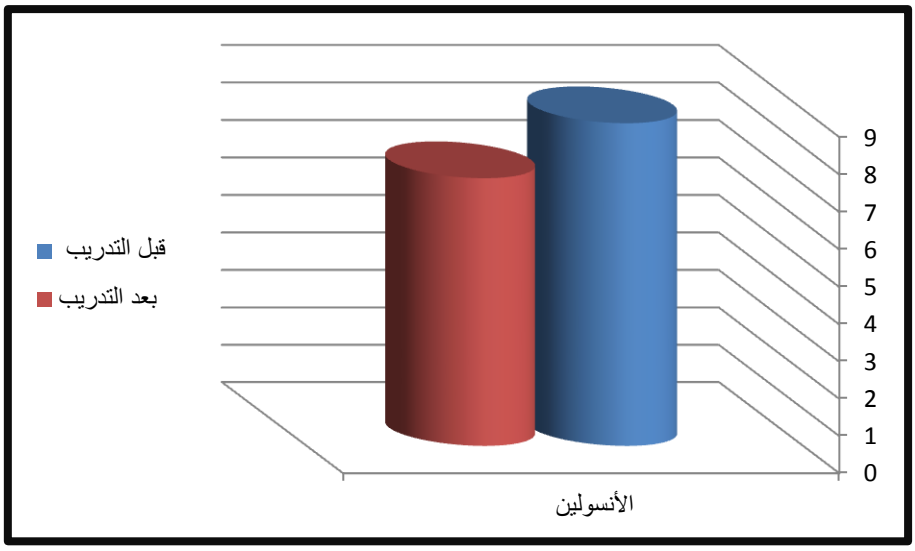
(١) هزاع بن محمد الهزاع : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٩ ، ص٢ .

التراكمي وسيلة للمتابعة لمعرفة درجة التحكم بالسكر وأيضا وسيلة للتشخيص، وقد يغني عمل تحليل معدل السكر التراكمي عن عمل تحليل السكر أثناء الصيام أو بعد الطعام أو عمل ما يعرف بتحليل تحمل الجلوكوز والذي يعمل على مدى ساعتين وثلاث ، وإن أرتفع السكر عن ١٠٠ وإلى حد 125 ملليجرام فإن الشخص يكون معرضاً للإصابة بمرض السكري. أما إن تجاوز مستوى السكر حد 126 ملليجرام فإنَّ الشخص يُعدُّ مصاباً بمرض السكري ولكن يفضل إعادة التحليل مرتين للتأكد من ذلك وبخصوص مستوى السكر بعد الأكل بساعتين، فالحد الطبيعي الأعلى هو 140 ملليجرام، فإن زاد مستوى السكر عن ذلك وإلى حد 199 فيعتبر الشخص معرضاً للإصابة بمرض

---

[1] علاء الدين محمد عليوة : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٦ ، ص١٩ .

السكري أما إذا ارتفع مستوى السكر عن 200 فيعتبر الشخص مصاباً بمرض السكري. ومن الأمور التي تحد من دقة تحليل السكر التراكمي كوسيلة للمتابعة وليس للتشخيص هو أن معدل السكر التراكمي قد يكون مقبولاً أي قد يكون في مستوى ٧% بالرغم من أن قراءات السكر مرتفعة وذلك أن المعدل كما هو معروف يمكن أن ينخفض إن كانت هناك إنخفاضات في مستوى السكر في الدم. ولذلك لا يمكن النظر إلى معدل السكر التراكمي من غير النظر إلى قراءات السكر نفسها لمعرفة إن كانت هناك تذبذبات في مستوى سكر الدم أم لا"[٦٢].



الشكل (9)

يوضح الأوساط الحسابية للسكر المتراكم في الإختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة التجريبية

---

(1) www. Alriyad

٤-١-٦عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لوظائف الرئتين لدى المجموعة التجريبية :

الجدول (7)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق بين القياسين قبل التدريب وبعده لوظائف الرئتين للمجموعة التجريبية

ت	المتغيرات	وحدات القياس	قبل التدريب		بعد التدريب		قيمة T المحسوبة	مستوى الدلالة
			سَ	ع	سَ	ع		
١	السعة الوظيفية المتبقية FRC	MI	2.5017	0.34008	3.1917	0.07985	-5.871	0.002*
٢	السعة الشهيقيةIC	MI	2.5833	0.33387	3.1683	0.15211	-4.627	0.006*
٣	السعة الكلية للرئتين TLC	MI	5.6767	0.30177	6.0850	0.07635	-2.899	0.034*
٤	السعة الحيوية (VC)	MI	4.3700	0.44515	4.8883	0.28785	-4.535	0.006*

*** معنوي عند درجة حرية 5 .**

يتضح من الجدول (7) بعض الفروق المعنوية بين القياسين (القبلي والبعدي) في متغير **السعة الوظيفية المتبقية** للمجموعة التجريبية، وذلك من خلال ظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (-5.871) وتحت مستوى دلالة 0.002 وهي قيمة معنوية ولصالح الإختبار(البعدي).

وكذلك يتضح من الجدول نفسه بعض الفروق المعنوية بين القياسين القبلي و البعدي في متغير **السعة الشهيقية** للمجموعة التجريبية، وذلك من خلال ظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (-4.627) وتحت مستوى دلالة 0.006 وهي قيمة معنوية ولصالح الإختبار(البعدي).

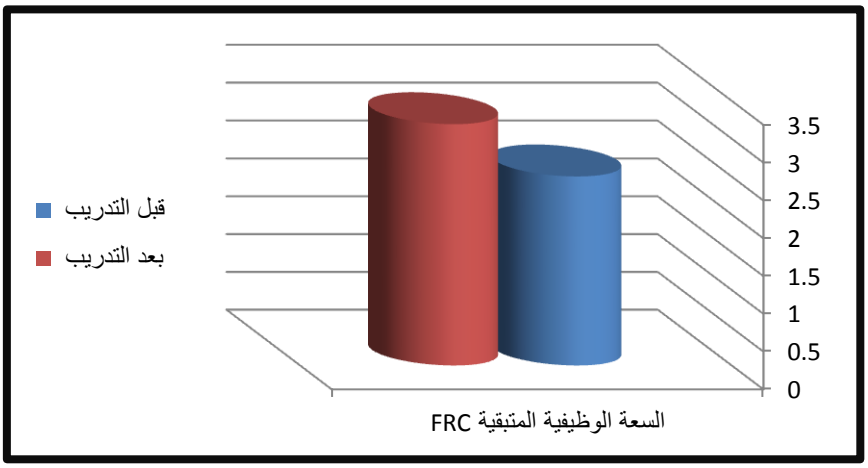
ويتبين من الجدول ذاته بعض الفروق المعنوية بين القياسين القبلي والبعدي في متغير **السعة الكلية للرئتين** للمجموعة التجريبية وذلك من خلال ظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (-2.899) وتحت مستوى دلالة 0.034 وهي قيمة معنوية ولصالح الإختبار(البعدي).

وفي متغير **السعة الحيوية** للمجموعة التجريبية للقياسين القبلي و البعدي ظهر أن هنالك فروقاً معنوية بين القياسين القبلي والبعدي وذلك من خلال ظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (-4.535) وتحت مستوى دلالة 0.006 وهي قيمة معنوية ولصالح الإختبار(البعدي) .

٤-١-٧ مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لوظائف الرئتين لدى المجموعة التجريبية :

ينبغي الإلتفات إلى حقيقة مفادها أن كل سعة من **السعات الرئوية** هي عبارة عن مجموعة أحجام رئوية تتضمن إحتياطي الشهيق والزفير وكذلك الهواء العادي والذين يمثلون المتغيرات الرئيسية لعملية التنفس والتي تطرأ عليها تغيرات مؤقتة خلال الوحدات الترويحية التي تعرض لها أفراد عينة البحث طوال ثلاثة أشهر وعليه فإن تحسن تلك السعات هو ناتج عن تحسن الأحجام الرئوية للمرضى المصابين بالسكري النوع الثاني . يتضح من الجدول (7) بعض الفروق المعنوية بين الإختبارين (القبلي والبعدي) في متغير السعة الوظيفية للرئتين للمجموعة التجريبية ولصالح الإختبار البعدي ويعزو الباحث السبب في ذلك إلى البرنامج الترويحي للمرضى المصابين بالسكري النوع الثاني ، لأن التمرينات المستخدمة أسهمت في خفض نسبة الأُوكسجين بالدم الواصلة إلى العضلات العاملة فعند الإنتهاء من كل تمرين يحاول الجسم تعويض النقص الحاصل في الاوكسجين (ظاهرة الدين الأُوكسجيني) بزيادة عدد مرات التنفس وكذلك زيادة عمق التنفس وبما أن عضلات التنفس هي عضلات هيكلية تتطور بالتدريب إذ تزداد قوة درجة مطاطية العضلات مما يؤدي إلى استيعاب كمية أكبر من الهواء خلال الشهيق الواحد وهذا يتفق مع ما ذكره (أبو العلا عبد الفتاح) "نظراً لأن عضلات التنفس هي عضلات هيكلية يمكن زيادة قوتها وتحملها بواسطة برامج التدريب لاسيما إذا ركزت تلك

البرامج على تنمية هذه العضلات من ناحية القوة والتحمل لما لها من أهمية في التحكم في التهوية الرئوية"[٦٣]ومن ثمَّ زيادة السعة الوظيفية للرئتين .



الشكل (10)

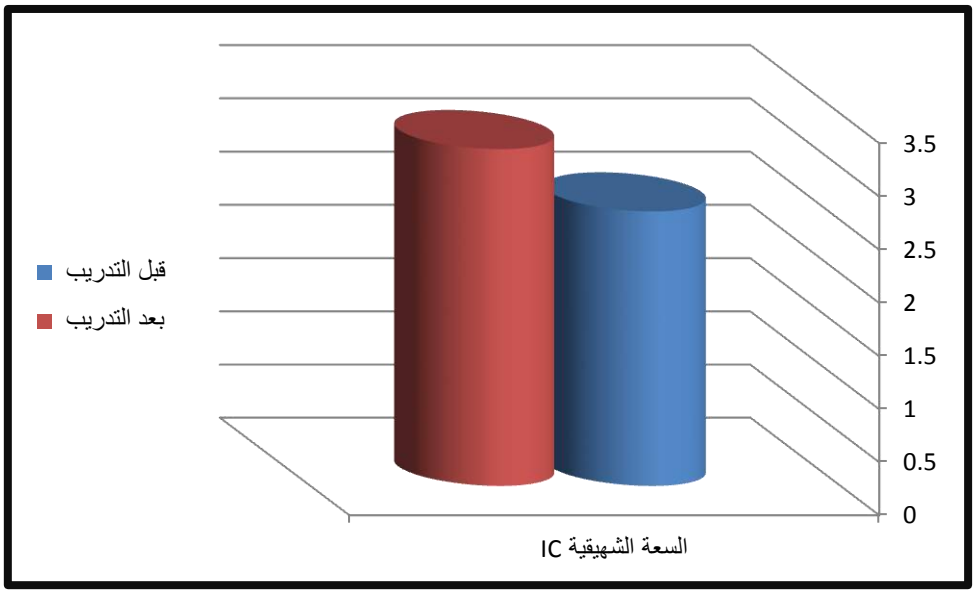
يوضح الأوساط الحسابية للسعة الوظيفية للرئتين في الإختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة التجريبية

تبين في متغير **السعة الشهيقية** للمجموعة التجريبية بعض الفروق المعنوية بين القياسين (القبلي والبعدي) ولصالح الإختبار البعدي ويعزو الباحث ذلك إلى طبيعة البرنامج الترويحي الذي أسهم في تطور وظائف الرئتين ، ومنها السعة الشهيقية نتيجة الجهد البدني الذي تعرض له أفراد المجموعة التجريبية من خلال التدريب على البرنامج الترويحي إذ إن التدريب المنتظم والهادف يحدث تأثيرات فسيولوجية في أجهزة الجسم الحيوية وهذا يتفق مع ما أشار له (محمد سمير سعد)" يؤدي النشاط البدني إلى زيادة النشاط القلبي الوعائي وإرتفاع معدل إستخلاص الأوكسجين بالحويصلات الرئوية "[٦٤] ،وأضاف "يتطلب أي نشاط عضلي زيادة في كمية الأوكسجين المستخلصة بالرئتين ويؤدي هذا إلى تقوية عضلة القلب والدورة الدموية"[٦٥]وهذا أدى بدوره إلى زيادة السعة الشهيقية لدى أفراد المجموعة التجريبية .

(١) أبو العلا أحمد عبد الفتاح :مصدر سبق ذكره .٢٠٠٣ .ص.٣٧٢.

(١) محمد سمير سعد الدين : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٠ ، ص١١٦ .

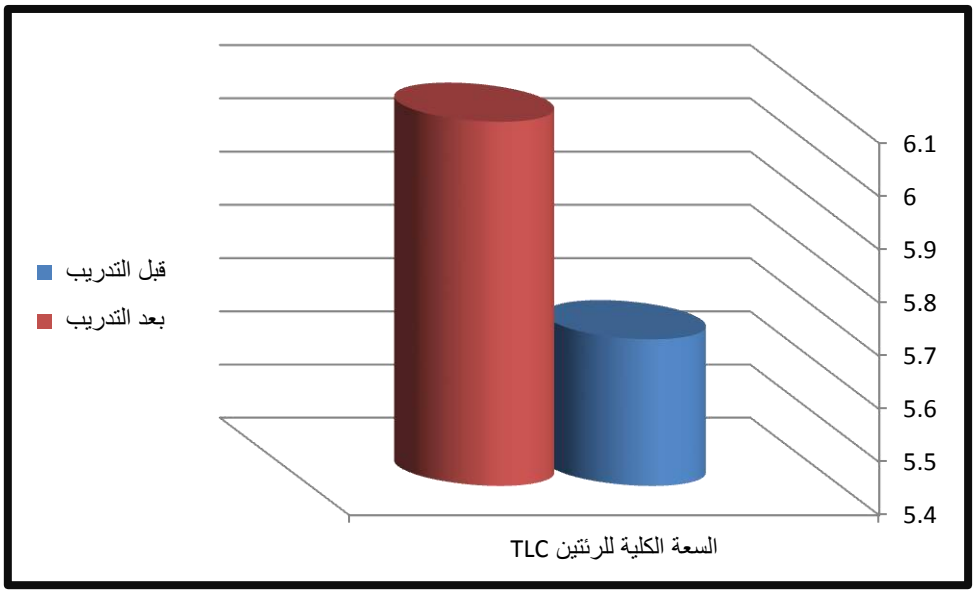
(٢) محمد سمير سعد الدين : المصدر السابق نفسه ، ٢٠٠٠ ، ص٥٠.



الشكل (11)

يوضح الأوساط الحسابية للسعة الشهيقية في الاختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة التجريبية

يتضح في متغير **السعة الكلية للرئتين TLC** للمجموعة التجريبية ظهر بعض الفروق المعنوية بين القياسين (القبلي والبعدي) ولصالح الإختبار(البعدي) ويعزو الباحث ذلك إلى البرنامج الترويحي للمصابين بالسكري النوع الثاني الذي أدى إلى إرتفاع السعة الكلية للرئتين TLCإلى طبيعة التمرينات التي أستخدمتها المجموعة التجريبية وهي تمرينات ترويحية تستهدف المرضى المصابين بمرض السكري النوع الثاني والتي كانت تفرض على الرئتين والعضلات التنفسية أعباءً إضافية في سبيل تأمين حاجة الجسم والعضلات العاملة من الأُوكسجين لإنتاج الطاقة وذلك من خلال زيادة التهوية الرئوية وهو ما فرض مستويات من الضغوط على أجهزة أفراد هذه المجموعة بصورة عامة والجهاز التنفسي بخاصةٍ ما أسهم بدرجة فاعلة في تطور وزيادة الجهاز التنفسي وكفاءته حيث تؤدي الألعاب الترويحية الى زيادة طلب الجسم للأُوكسجين مما يؤدي إلى زيادة نسبة حجم خروج و دخول الهواء إلى الصدر في أثناء الجهد والراحة و الذي أدى بدوره إلى زيادة السعة الكلية للرئتين TLC .

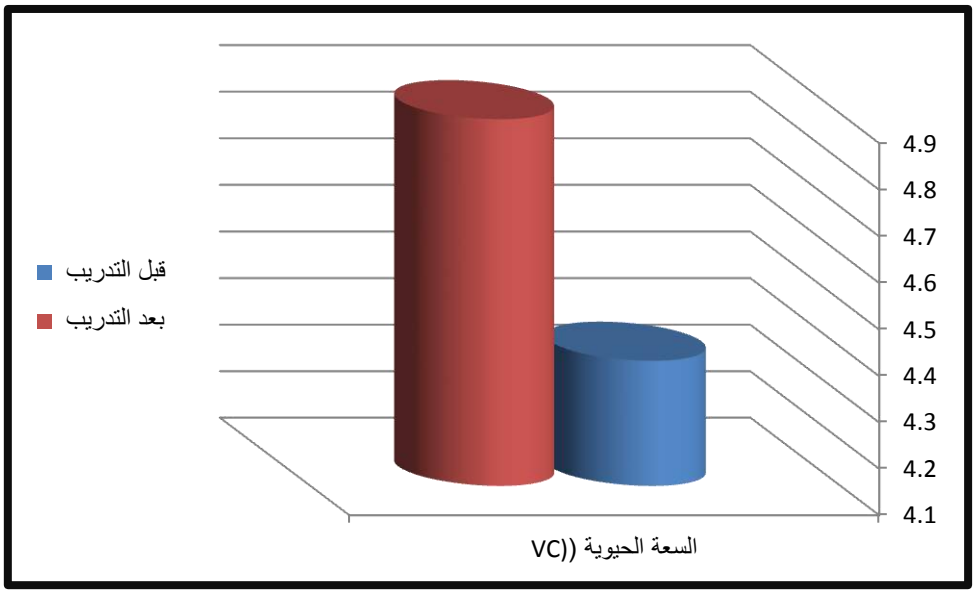


الشكل (12)

يوضح الأوساط الحسابية للسعة الكلية للرئتين في الاختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة التجريبية

يتضح في متغير **السعة الحيوية (VC)** للمجموعة التجريبية بعض الفروق المعنوية بين القياسين (القبلي والبعدي) ولصالح الإختبار البعدي ويعزو الباحث ذلك إلى إستخدام البرنامج الترويحي الذي أستمر(١٢) أُسبوعاً وهو ما أفضى إلى حدوث زيادة في السعة الحيوية (VC) إذ " أن مزاولة التدريب الرياضي بإنتظام يؤدي إلى إحداث تغيرات وظيفية إيجابية في الجهاز التنفسي ، وهذه التغيرات تحقق مرونة إضافية في عضلات القفص الصدري مما يزيد من قابليتها على التمدد والإتساع والذي يؤدي إلى زيادة حجم الهواء المستنشق ومن ثمَّ يساعد على زيادة كمية الأوكسجين في عملية تبادل الغازات بين الدم والحويصلات الهوائية والإقتصاد في حركة التنفس بسبب زيادة السعة الحيوية "[٦٦].

(١) قاسم حسن حسين : الفسيولوجيا مبادئها وتطبيقاتها في المجال الرياضي . الموصل . دار الحكمة للطباعة والنشر . ١٩٩٠ . ص١٣٤.



الشكل (13)

يوضح الأوساط الحسابية السعة الحيوية (VC) في الاختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة التجريبية

٤-٢ عرض نتائج المجموعة الضابطةومناقشتها :

٤-٢-١عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمتغيرات الفسيولوجية في الإختبار (القبلي والوسطي والبعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة :

الجدول (8)

يبين الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمتغيرات قيد البحث في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة

ت	المتغيرات		الاختبار القبلي		الاختبار الوسطي		الاختبار البعدي	
			سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع
١	Mg/dl	السكرSU	183.4000	14.79189	184.0000	17.56417	183.0000	17.10263
٢	%	لزوجة الدم PCV	48.4000	3.84708	47.6000	3.78153	47.2000	3.42053
٣	Mg/dl	الهيموكلوبين Hb	15.1340	1.28032	14.8660	1.26086	14.7340	1.14135
٤	Mg/dl	الكولسترول CH	264.6400	4.09243	261.9000	4.38178	259.0600	4.09304
٥	Mg/dl	الكولسترولCH المنخفض الكثافة	176.8800	5.60999	176.0000	5.47723	174.8400	5.24338
٦	Mg/dl Mg/dl	الكولسترول HDLالمرتفع الكثافة	26.7600	2.04157	26.5000	2.00000	26.0200	1.84986
٧	Mg/dl Mg/dl	الكولسترول المنخفض الكثافة جداً VLDL	61.0000	5.43139	59.4000	5.02991	58.2000	5.58570
٨	Mg/dl	الدهون	188.0000	29.38537	184.2000	24.41721	177.8000	24.28374

	Mg/dl	الثلاثية TG						

يتبين من الجدول (8) أن الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمتغيرات الفسيولوجية في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة كانت كالآتي :

كان الوسط الحسابي **(للسكر)** في الإختبار القبلي هو (183.4000) وبإنحراف معياري (14.79189) أما في الإختبار الوسطي للمتغير نفسه فكان الوسط الحسابي هو (184.0000) وبإنحراف معياري (17.56417) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي في الإختبار البعدي وللمتغير نفسه هي (183.0000) وبإنحراف معياري (17.10263) .

كان الوسط الحسابي **للزوجة الدم (PCV)** في الإختبار القبلي هو (48.4000) وبإنحراف معياري (3.84708) أما في الإختبار الوسطي للمتغير نفسه فكان الوسط الحسابي هو (47.6000) وبإنحراف معياري (3.78153) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي في الإختبار البعدي وللمتغير نفسه هي (47.2000) وبإنحراف معياري (3.42053) .

في حين كان الوسط الحسابي في **الهيموكلوبين (HB)** في الإختبار القبلي هو (15.1340) وبإنحراف معياري (1.28032) أما في الإختبار الوسطي للمتغير نفسه فكان الوسط الحسابي هو (14.8660) وبإنحراف معياري (1.26086) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي في الإختبار البعدي وللمتغير نفسه هي (14.7340) وبإنحراف معياري (١.١٤١٣٥١) .

أما بالنسبة **للكولسترول** فقد كان الوسط الحسابي في الإختبار القبلي هو (264.6400) وبإنحراف معياري (٤,٠٩٢٤٣) أما في الإختبار الوسطي للمتغير نفسه فكان الوسط الحسابي هو (261.9000) وبإنحراف معياري (4.38178) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي في الإختبار البعدي وللمتغير نفسه هي (259.0600) وبإنحراف معياري (4.09304) .

و كان الوسط الحسابي **لـلكولسترول المنخفض الكثافة (LDL-)** في الإختبار القبلي هو (176.8800) وبإنحراف معياري (5.60999) أما في الإختبار الوسطي للمتغير نفسه فكان الوسط الحسابي هو (176.0000) وبإنحراف معياري (5.47723) في حين كانت قيمة

الوسط الحسابي في الإختبار البعدي وللمتغير نفسه هي (174.8400) وبإنحراف معياري (5.24338) .

في حين كان الوسط الحسابي **للكولسترول المرتفع الكثافة -(HDL)** في الإختبار القبلي هو (26.7600) وبإنحراف معياري (2.04157) أما في الإختبار الوسطي للمتغير نفسه فكان الوسط الحسابي هو (26.7600) وبإنحراف معياري (2.00000) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي في الإختبار البعدي وللمتغير نفسه هي (26.0200) وبإنحراف معياري (1.84986) .

وكان الوسط الحسابي **لـلكولسترول المنخفض الكثافة جداً (VLDL)** في الإختبار القبلي هو(61.0000) وبإنحراف معياري (5.43139) أما في الإختبار الوسطي للمتغير نفسه فكان الوسط الحسابي هو(59.4000) وبإنحراف معياري (5.02991) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي في الإختبار البعدي وللمتغير نفسه هي (58.2000) وبانحراف معياري (5.58570) .

في حين كان الوسط الحسابي في **الدهون الثلاثية TG** في الإختبار القبلي هو(188.0000) وبإنحراف معياري (29.38537) أما في الإختبار الوسطي للمتغير نفسه فكان الوسط الحسابي هو (184.2000) وبإنحراف معياري (24.41721) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي في الإختبار البعدي وللمتغير نفسه هي (177.8000) وبإنحراف معياري (24.28374) .

٤-٢-٢ عرض نتائج إختبار تحليل التباين للمتغيرات الفسيولوجية بين الإختبارات الثلاثة (قبلي ، وسطي ، بعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة.

الجدول (9)

يبين تحليل التباين بين الإختبارات الثلاثة (القبلي- الوسطي- البعدي) للمتغيرات الفسيولوجية

المتغيرات		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F المحسوبة	مستوى الدلالة
السكر Su	بين المجموعات	2.533	2	1.267	0.252	0.783
	حد الخطأ	40.133	8	5.017		
لزوجة الدم PCV	بين المجموعات	3.733	2	1.867	3.027	0.105
	حد الخطأ	4.933	8	.617		
الهيموكلوبين Hb	بين المجموعات	.415	2	.208	3.018	0.106
	حد الخطأ	.551	8	.069		
الكولسترولCH	بين المجموعات	77.849	2	38.925	26.576	0.000*
	حد الخطأ	11.717	8	1.465		
الكولسترول المنخفض LDL الكثافة	بين المجموعات	10.469	2	5.235	4.956	0.040*
	حد الخطأ	8.451	8	1.056		
الكولسترول HDL المرتفع الكثافة	بين المجموعات	1.409	2	.705	35.831	0.000*
	حد الخطأ	.157	8	.020		
الكولسترول المنخفض VLDL الكثافة جداً	بين المجموعات	19.733	2	9.867	49.333	0.000*
	حد الخطأ	1.600	8	.200		
الدهون الثلاثية TG	بين المجموعات	265.733	2	132.867	8.694	0.010*
	حد الخطأ	122.267	8	15.283		

*** معنوي**

يتضح من الجدول (9) أنه **السكر** بين الإختبارات الثلاثة (القبلي– الوسطي– البعدي)إذ ظهر أن قيمة (F) المحسوبة البالغة (0.252) وتحت مستوى دلالة (0.783) وهي قيمة غير معنوية عند درجة حرية (8,2) وبهذا تكون الفروق غير معنوية بين الإختبارات الثلاثة .

ظهر في **لزوجة الدم (PCV)** في الإختبارات الثلاثة (القبلي– الوسطي– البعدي)أن قيمة (F) المحسوبة البالغة (3.027) وتحت مستوى دلالة (0.105) وهي قيمة غير معنوية عند درجة حرية (8,2) وبهذا تكون الفروق غير معنوية بين الإختبارات الثلاث .

وظهرت في إختبارات **الهيموكلوبين (HB)** الثلاثة(القبلي– الوسطي– البعدي)أن قيمة (F) المحسوبة البالغة (3.0183) وتحت مستوى دلالة (0.106) وهي قيمة غير معنوية عند درجة حرية (8,2) وبهذا تكون الفروق غير معنوية بين الإختبارات الثلاثة .

وظهر في إختبارات متغير(**الكولسترول)** الثلاثة (القبلي– الوسطي– البعدي) أن قيمة (F) المحسوبة البالغة (26.576) وتحت مستوى دلالة (0.000) وهي قيمة معنوية عند درجة حرية (8,2) وبهذا تكون الفروق معنوية بين الإختبارات الثلاثة .

وظهر في إختبارات متغير **الكولسترول المنخفض الكثافة (LDL)** الثلاثة (القبلي– الوسطي– البعدي) أن قيمة (F) المحسوبة البالغة (4.956) وتحت مستوى دلالة(0.040) وهي قيمة معنوية عند درجة حرية (8,2) وبهذا تكون الفروق معنوية بين الإختبارات الثلاثة .

وظهر في الإختبارات الثلاثة لـمتغير **الكولسترول المرتفع الكثافة (HDL)** (القبلي– الوسطي– البعدي) أن قيمة (F) المحسوبة البالغة (35.831) وتحت مستوى دلالة (0.000) وهي قيمة معنوية عند درجة حرية (8,2) وبهذا تكون الفروق معنوية بين الإختبارات الثلاثة .

وظهر في إختبارات متغير**الكولسترول المنخفض الكثافة جداً (VLDL)** الثلاثة (القبلي– الوسطي– البعدي) أن قيمة (F) المحسوبة البالغة (49.333) وتحت مستوى دلالة (0.000) وهي قيمة معنوية عند درجة حرية (8,2) وبهذا تكون الفروق معنوية بين الإختبارات الثلاثة .

وظهر في إختبارات متغير**الدهون الثلاثية (TG)** الثلاثة (القبلي– الوسطي– البعدي) أن قيمة (F) المحسوبة البالغة (8.694) وتحت مستوى دلالة (0.010) وهي قيمة معنوية عند درجة حرية (8,2) وبهذا تكون الفروق معنوية بين الإختبارات الثلاثة .

وللتعرف على حقيقة هذه الفروق بين الإختبارات الثلاثة (القبلي– الوسطي– البعدي) في أفضلية أي منها في المتغيرات الفسيولوجية (السكر، لزوجة الدم PCV ،الهيموكلوبين HB ، الكولسترول ، الكولسترول المنخفض الكثافةLDL ، الكولسترول المرتفع الكثافة HDL ، الكولسترول المنخفض الكثافة جداً VLDL ،الدهون الثلاثية TG) قام الباحث بإستخدام قانون (L.S.D) أقل فرق معنوي ، وكما في الجدول (10).

الجدول (10)

يبين قيمة الفروق في الأوساط الحسابية في المتغيرات الفسيولوجية وقيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) للإختبارات الثلاثة (القبلي– الوسطي– البعدي) للمجموعة الضابطة

المتغيرات	الأختبارات	فرق الأوساط الحسابية	مستوى الدلالة	لصالح
كولسترول CH	القبلي- الوسطي	2.740	0.080	الوسطي
	القبلي- البعدي	5.580	0.010*	البعدي
	الوسطي – البعدي	2.840	0.021*	البعدي
الكولسترول المنخفض الكثافة LDL	القبلي- الوسطي	0.880	0.885	الوسطي
	القبلي- البعدي	2.040	0.0204*	البعدي
	الوسطي – البعدي	1.160	0.026*	البعدي
الكولسترول المرتفع الكثافة HDL	القبلي- الوسطي	0.260	0.076	الوسطي
	القبلي- البعدي	0.740	0.005*	البعدي
	الوسطي – البعدي	0.480	0.019*	البعدي
الكولسترول المنخفض الكثافة جداً VLDL	القبلي- الوسطي	1.600	0.009*	الوسطي
	القبلي- البعدي	2.800	0.000*	البعدي
	الوسطي - البعدي	1.200	0.098	البعدي
الدهون الثلاثية TG	القبلي- الوسطي	3.800	0.804	الوسطي
	القبلي- البعدي	10.200	0.074	البعدي
	الوسطي - البعدي	6.400	0.012*	البعدي

* معنوي

من الجدول (10) تبين أن قيم الفروقات بين الأوساط الحسابية في **(الكولسترول)** بلغت على التوالي (2.740) ، (5.580) ،(2.840) ونلاحظ من خلال الفروق أن الإختبار البعدي هو أفضل الإختبارات كونه أصغر وسط حسابي في الكولسترول .

وتبين أن قيم الفروقات بين الأوساط الحسابية لمتغير**الكولسترول المنخفض الكثافة(LDL)** بلغت على التوالي (0.880) ، (2.040)،(1.160) ونلاحظ من خلال الفروق أن الإختبار البعدي هو أفضل الإختبارات كونه أصغر وسط حسابي في LDL.

أما في **الكولسترول المرتفع الكثافة(HDL)** بلغت قيم الفروقات بين الأوساط الحسابية على التوالي (-0.260) ، (-0.740) ،(-0.480) ونلاحظ من خلال الفروق أن الإختبار البعدي هو أفضل الإختبارات كونه أكبر وسط حسابي في HDL.

تبين في متغير **الكولسترول المنخفض الكثافة جداً (VLDL)** أن قيم الفروقات بين الأوساط الحسابية قد بلغت على التوالي (1.600) ، (2.800) ،(1.200) ونلاحظ من خلال الفروق أن الإختبار البعدي هو أفضل الإختبارات كونه أصغر وسط حسابي في VLDL.

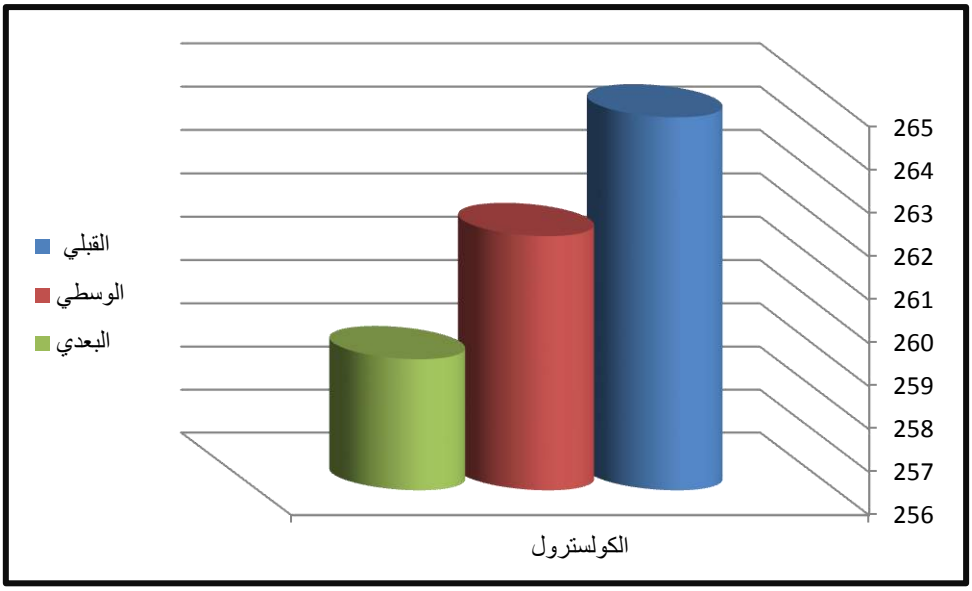
بلغت قيم الفروقات بين الأوساط الحسابية لمتغير**الدهون الثلاثية (TG)**على التوالي (3.800) ، (10.200) ،(6.400) ونلاحظ من خلال الفروق أن الإختبار البعدي هو أفضل الإختبارات كونه أصغر وسط حسابي في TG .

٤-٢-٣مناقشة نتائج إختبار تحليل التباين للمتغيرات الفسيولوجية بين الإختبارات الثلاثة (قبلي ، وسطي ، بعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة .

تبين من الجدولين (9ـــــ10) أن هناك فروقاً معنوية بين الإختبارات الثلاثة لمتغير **(الكولسترول)** وذلك لصالح الإختبار البعدي للكولسترول كونه أقل تركيزاً في الدم مقارنة مع الإختبارات الثلاثة (القبلي ، الوسطي ، البعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة ويعزو الباحث سبب ظهور الفروق المعنوية للكولسترول إلى أنَّ عينة البحث الضابطة لم تمارس أي نشاط بدني فقط كانت العينة الضابطة ملتزمة بالعلاج الذي خصصه الطبيب المختص لها والنظام الغذائي لديهم وهذه الفروق المعنوية متأتية من العلاج المستخدم وهذا يكون خلال فترة 12 أُسبوعاً من الإنتظام بإستخدام العلاج وتناول الغذاء النموذجي يمكن أن تساعد على حصول

الفروق الإيجابية لكن لايمكن إعتمادها من دون مقارنتها بالعينة التجريبية ومن خلال النتائج نلاحظ إنخفاض مستوى الكولسترول فيعينة المجموعة الضابطة لكن هذا المستوى بقى ضمن المستويات المرتفعة التي يمكن أن تسبب أمراض القلب والدوران لهذا يرى الباحث أن الفروق لم تكن ضمن المستوى المطلوب للتخلص من هذا مرض يؤثر على حياة الإنسان ودائما" ويوصي الأطباء للمصابين بإرتفاع السكر من النوع الثاني بالآتي "[٦٧]:

- التقليل من تناول الأطعمة الدسمة و الغنية بالدهون.
- الإكثار من تناول الخضروات و الفواكه الغنية بالألياف.
- إتباع حمية غذائية بوصفة مختص بأمور التغذية.
- زيادة النشاط الرياضي و الإنضمام إلى أندية الرشاقة و تخفيف الوزن.



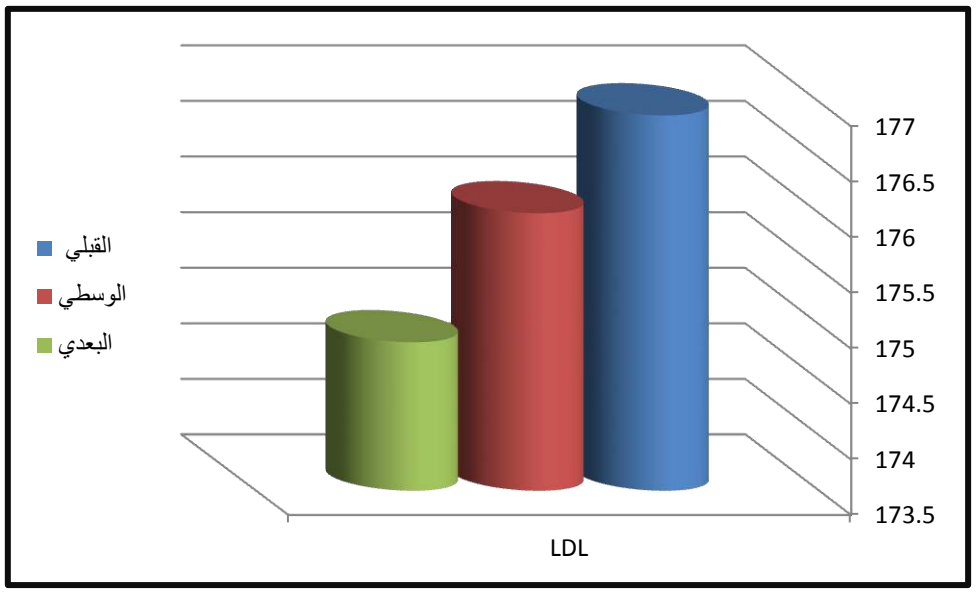
الشكل (14)

يوضح الأوساط الحسابية للكولسترول في الاختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة

يتبين من الجدولين بعض(9ـــــ10) الفروق المعنوية بين الإختبارات الثلاثة لمتغير**الكولسترول المنخفض الكثافة (LDL)** ولصالح الإختبار البعدي لمتغير LDL كونه أقل تركيزاً في الدم مقارنة مع الإختبارات الثلاثة (القبلي ، الوسطي ، البعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة ويعزو الباحث سبب ذلك إلى أن البروتين الدهني المنخفض الكثافة (LDL-C) قد يحدث تصلب الشرايين ولا يستطيع الكوليسترول الإنتقال في الدورة الدموية في شكله الأصلي فأثناء الهضم" يغلف الجسم الكوليسترول بالبروتين ، وبعد التغليف يطلق على الرزمة إسم

(1) http://www.tbeeb.net/adham/articles.php?id=57.

البروتين الدهني أو البروتين المشبع بالدهن "[٦٨]. لهذا ظهرت بعض الفروق على أفراد عينة المجموعة الضابطة نتيجة إستخدام العلاج الخاص بمرضى السكري النوع الثاني ، وطبيعة الغذاء الذي تناوله أفراد هذه العينة .



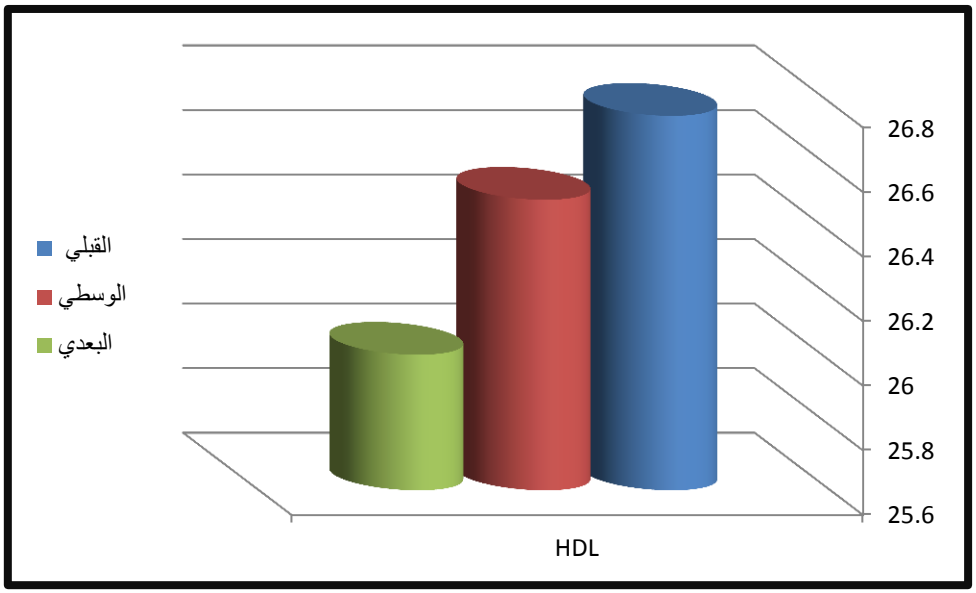
الشكل (15)

يوضح الأوساط الحسابية لـLDL في الاختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة

يتبين من الجدولين بعض(9ـــــ10)الفروق المعنوية بين إختبارات متغير**الكولسترول المرتفع الكثافة(HDL)** الثلاثة ولصالح الإختبار البعدي لهذا المتغير كونه أكبر تركيزاً في الدم مقارنة مع الإختبارات الثلاثة (القبلي ، الوسطي ، البعدي) لدى عينة البحث ويؤكد الباحث إلى إن الفروق ليست بالشكل الذي يسمح بتقليل نسبة المصابين بمرض السكر من النوع الثاني بالشكل الملائم لتقليل ضرر المرض والإرتفاع فيه وأن إستخدام العلاج فقط يحتاج إلى فترات زمنية طويلة لحدوث الفروق والتأثير الإيجابي التي تظهر لفترة معينة وغالباً ما يتبع ذلك حدوث إنتكاسات كبيرة في صحة الفرد المصاب ومستوى السكر وسلامة الأجهزة الداخلية كذلك فإن الإستمرار في الإعتماد على الأدوية ممكن أن يؤدي إلى ضمور البنكرياس وإفراز الأنسولين وأي خلل بإستخدام العلاج قد يؤثر بشكل سلبي وهذا ما أكده الباحث من خلال إستخدام التدريبات الخاصة للمجموعة التجريبية وهذا ماسيتم التطرق اليه بشكل مفصل في الفروقات بين المجموعتين .

---

(١)سعد شاهين حمادي وآخرون : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٩ ، ص٢٥.

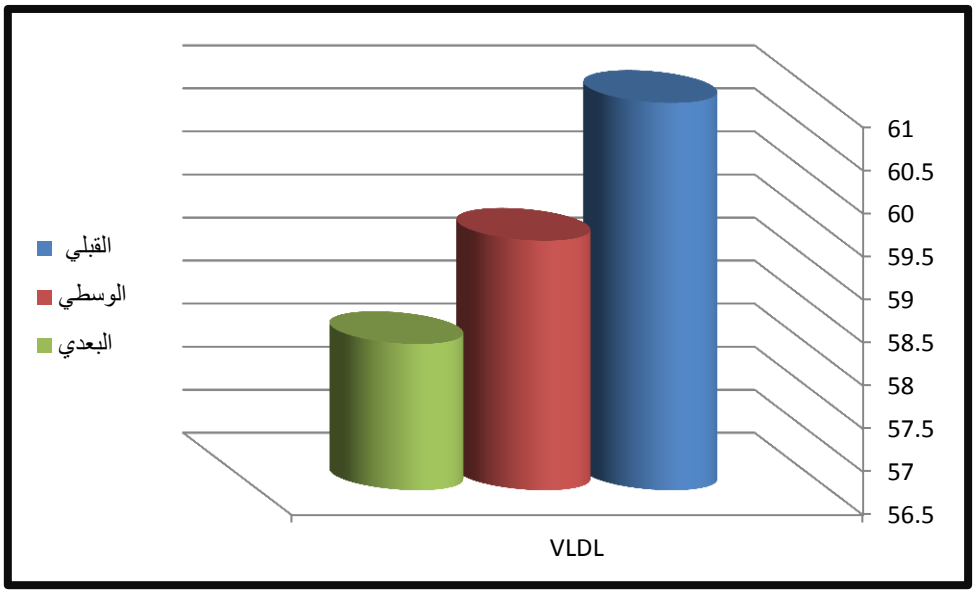


الشكل (16)

يوضح الأوساط الحسابية لـــHDL في الاختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة

يتبين من الجدولين (9ـــــ10) بعض الفروق المعنوية بين إختبارات متغير **الكولسترول المنخفض الكثافة جداً (VLDL)** الثلاثة ولصالح الإختبار البعدي لهذا المتغير كونه أقل تركيزاً في الدم مقارنة مع الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي ، البعدي) لدى عينة البحث ويمكن أن يعزى ذلك إلى طبيعة وضع أفراد عينة المجموعة الضابطة الخاص بحكم إصابتهم بمرض السكري من النوع الثاني وهم ملتزمون بتناول علاج للمحافظة على مستوى السكر ضمن المستوى الطبيعي أو قريب منه وإتباع نظام غذائي خاص لأن" الإرتفاعات في كوليسترول البروتين الدهني المنخفض الكثافة جداًVLDL إن زادت فإنها ترفع من خطر الإصابة بمرض القلب ولذلك يجب عليهم المحافظة على مستوى VLDL لدوره البارز في ذلك "[٦٩].

(١) بزار علي جوكل : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٩ ، ص٤٤.٤٥.



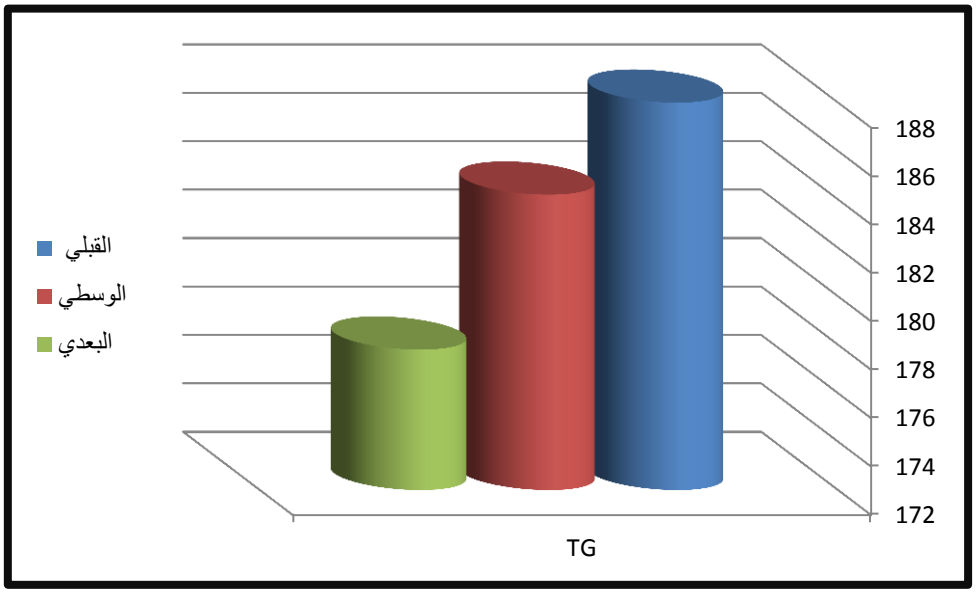
الشكل (17)

يوضح الأوساط الحسابية لـــVLDL في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة

يتبين من الجدولين بعض (9ـــــ10) الفروق المعنوية بين إختبارات متغير **الدهون الثلاثية (TG)**الثلاثة ولصالح الإختبار البعدي لهذا المتغير كونه أقل تركيزاً في الدم مقارنة مع الإختبارات الثلاثة (القبلي ، الوسطي ، البعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة ويعزو الباحث سبب ظهور الفروق المعنوية إلى أن أفراد العينة ملتزمون بنظام غذائي وعلاج خاص لهما دور في المحافظة على مستوى الدهون الثلاثية ضمن المستوى الطبيعي التي عملت على إزالة أو تقليل مسببات إرتفاع الدهون الثلاثية وإرتباطها بتلك المتغيرات إرتباطاً عالياً مما يؤدي إلى عودة المريض إلى أفضل حالة صحية تبعده عن أمراض القلب الناتجة من إرتفاع الدهون الثلاثية لأن أي زيادة تؤدي إلى حالات مرضية خطيرة ، " إذ توجد الدهون بشكل طبيعي في دم الإنسان ، و في حالة زيادتها فإنها تتراكم على الجدران الداخلية للأوعية الدموية مما يحدث تصلباً فيها ، ذلك التصلب يزيد من ضغط الدم مما ينعكس سلباً على القلب معرضاً المصاب بإرتفاع نسبة الدهون إلى أمراض القلب و مضاعفات إرتفاع ضغط الدم من حدوث تجلطات دموية و سكته قلبية أو دماغية أو فشل كلوي مزمن و كذلك يؤثر على الجهاز العصبي على المدى البعيد من المرض ومن أهم العوامل التي تسبب هذا المرض هي إرتفاع نسبة الكولسترول "ينقل الدهون من الكبد إلى الدم" وكذلك الإفراط بتناول الأطعمة الغنية بالدهون المشبعة و الزيوت وقلة النشاط الرياضي و السمنة و عادات الغذاء غير الصحية" [٧٠] " وتؤثر الزيادة سلباً على حياة الإنسان وذلك من خلال التراكيز غير الإعتيادية وهي مؤشر لإحتمال

(1) ww.tbeeb.net/adham/articles.php?id=57 .

الإصابة بأمراض الشرايين " [٧١] . لهذا ينبغي على أفراد عينة المجموعة الضابطة في تخفيض نسبة الدهون الثلاثية عندهم كدليل على قدرة جسم المريض بعد فترة 12 أُسبوعاً من إستخدام العلاج والنظام الغذائي من تخفيض نسبة الدهون الثلاثية .



الشكل (18)

يوضح الأوساط الحسابية لـــ TG في الإختبارات الثلاثة (القبلي، الوسطي، البعدي) لدى عينة المجموعة الضابطة

٤-٢-٤ عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للأنسولين والسكر المتراكم لدى المجموعة الضابطة :

الجدول (11)

يبين الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق بين القياسين قبل التدريب وبعده لمتغيري الأنسولين والسكر المتراكم للمجموعة الضابطة

ت	المتغيرات	وحدات القياس	قبل التدريب		بعد التدريب		قيمة T المحسوبة	مستوى الدلالة
			سَ	ع	سَ	ع		
١	الانسولين	Uv/ml	7.0500	1.3575	6.6000	1.4926	0.929	0.395

(1) LoganRl:etal:Riskfacor for is chemicheartdissuasion normal man Am-j-cardiolvol 78 . 1996. p 240 .-

٢	السكر المتراكم	%	8.0000	0.2966	7.6167	0.6210	1.894	0.117

*** معنوي عند درجة حرية 5 .**

ظهر من الجدول (11) بعض الفروق غير المعنوية للمجموعة الضابطة بين القياسين(القبلي و البعدي) في متغير (**الأنسولين**) للمجموعة الضابطة وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (0.929) وتحت مستوى دلالة (0.395) وهي قيمة غير معنوية.

وفي متغير (**السكر المتراكم**) للمجموعة الضابطة للقياسين(القبلي والبعدي) ظهرت بعض الفروق غير المعنوية في هذين القياسين وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (1.894) وتحت مستوى دلالة (0.117) وهي قيمة غير معنوية.

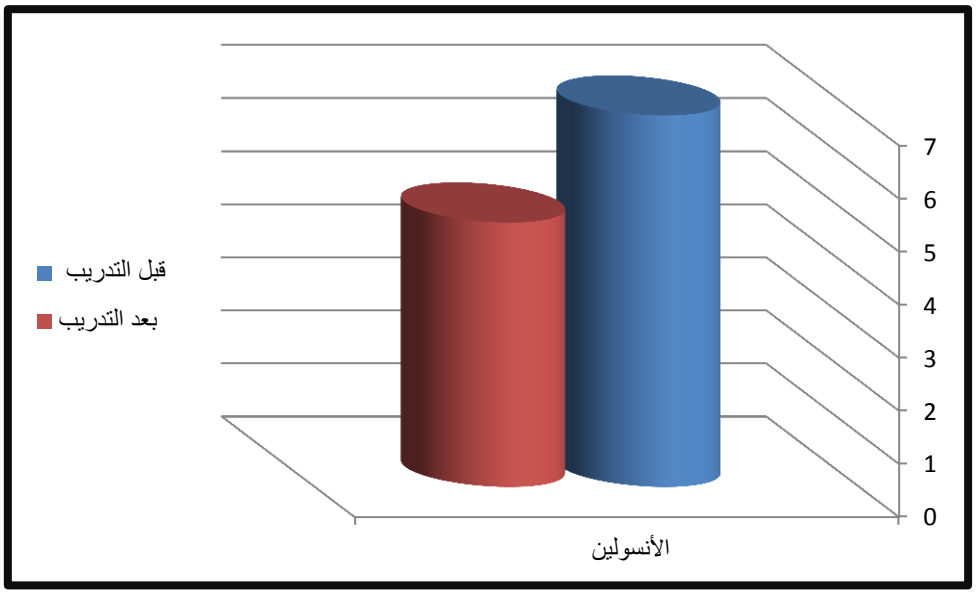
٤-٢-٥ مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للأنسولين والسكر المتراكم لدى المجموعة الضابطة :

يظهر من الجدول (11) بعض الفروق غير المعنوية بين القياسين (القبلي و البعدي) في متغير (**الأنسولين**) للمجموعة الضابطة ويعزو الباحث ذلك إلى أن أفراد المجموعة الضابطة كانوا يمارسون حياة قليلة النشاط البدني لا تتناسب مع مرضى السكري من النوع الثاني وكذلك لم يكن للعلاج الخاص بأفراد المجموعة الضابطة أي فروق إحصائية مع إنخفاض الأنسولين لكن لم يكن ضمن المستوى المطلوب حيث أن السكر ما يزال مرتفعاً في الدم والخلايا مازالت مقاومة للأنسولين وذلك لأن"الممارسة المنتظمة للنشاط البدني ضرورة يقتضيها التقدم التقني الذي أدى إلى نقص في حركة الإنسان إنعكس سلباً على صحته ، ولذلك شجعت الهيئات العلمية المختصة أفراد المجتمعات على زيادة الحركة والنشاط البدني اليومي وبخاصةٍ في ظل الشواهد العلمية المتزايدة حول فوائد الممارسة المنتظمة لهذا النوع من الأنشطة للصحة البدنية والنفسية ، وان قلة الحركة تؤدي إلى آثار سلبية على صحة الإنسان ، ولهذا إزدادت رغبة أفراد المجتمع ـ صغاراً وكباراً ذكوراً وأُناثاً- في زيادة نشاطهم البدني لجني هذه الفوائد الصحية والتخلي عن حياة الركود .وهناك العديد من التوصيات والإرشادات الخاصة بالمنشآت المعنية بالنشاط البدني والترويحي ، وهي خلاصة سنوات عديدة من البحث والتقصي حول أفضل السبل و أكثرها أمناً لتقديم خدمات أكثر كفاءة لمرتادي الأندية ومراكز الصحة واللياقة البدنية "[٧٢].

والأنسولين من الهرمونات الهامة التي يفرزها الجسم لتمثيل الغذاء فهو لا يقوم بتمثيل الكربوهيدرات فقط بل يقوم بتنظيم عمل الدهون والبروتينات كذلك ، أما بالنسبة لتأثير الأنسولين في أيض الدهون فإنه يكمن في الآتي : أولاً ، يزيد من عملية بناء الدهون ، وثانياً

(١) عصام موسى الحسنات :مصدر سبق ذكره، ٢٠٠٩ ، ص١١.

يقلل من تكسير الدهون ، وكذا الحال بالنسبة للبروتينات حيث يزيد من بنائها ويقلل من تكسيرها فالأنسولين بهذا المعنى منظم لأيض الدهون والبروتينات ويكفي أن نعرف أن الأنسولين هو الهرمون الوحيد الذي يساعد على تخزين الأحماض الدهنية في الخلايا مقابل أحد عشر هرموناً تعمل كلها على إطلاق تلك الأحماض الدهنية من الخلايا" [٧٣].



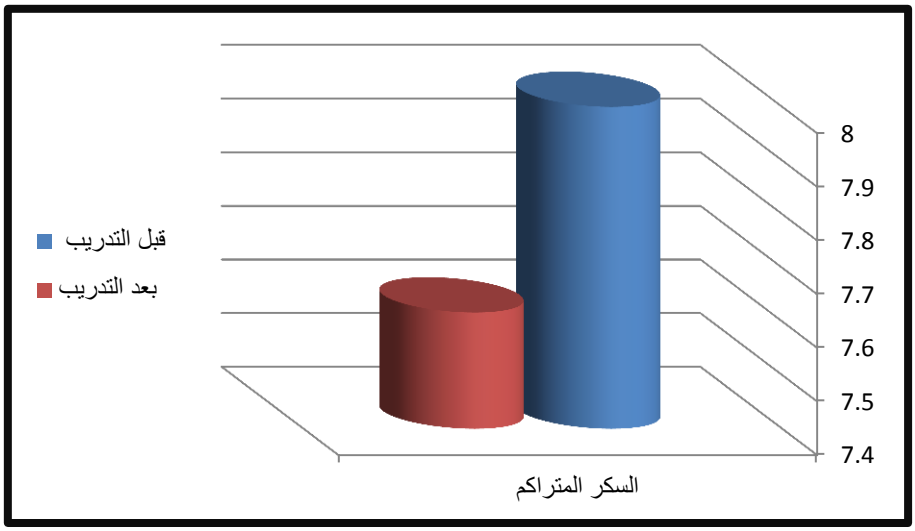
الشكل (19)

يوضح الأوساط الحسابية للأنسولين في الاختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة الضابطة

أما في متغير (**السكر المتراكم**) للمجموعة الضابطة ، وكما ذكرنا سابقاً ، أن من أهم الأسباب الرئيسية لعدم ظهور الفروق هو عدم ممارسة أفراد المجموعة الضابطة للبرنامج الترويحي أو أي نشاط بدني رياضي وإكتفاءهم بالعلاج المخصص فقط وهذا يترتب عليه عدم ظهور أي فروق للسكر المتراكم إذ يلعب النشاط البدني والحركي دوراً عظيماً وهاماً في حياة الأفراد سواء الأصحّاء منهم أو المصابون بمرض السكري وبخاصةٍ النوع الثاني غير المعتمد على الأنسولين . ويشير"مانسون وزملاؤه ١٩٩٢ إلى "إن النشاط البدني له تأثير واضح على خفض خطورة مرض السكر حيث أشارت نتائج دراسته إلى أن ممارسة النشاط البدني بمعدل خمس مرات أُسبوعياً قلّل من خطورة مرض السكر بنسبة ٤٢% مقارنة مع غير الممارسين للأنشطة البدنية " . ويضيف فرانكلين ١٩٩٥ إلى " أن كثيراً من الدراسات العلمية أشارت إلى أن النشاط البدني له تأثير الأنسولين نفسه على الأفراد المصابين بمرض السكر ، وأنه يساعدهم في دفع السكر من الدم إلى الخلايا العضلية لخزنه وإستخدامه بكفاءة عالية ". وبناءً على ذلك فان المصابين بمرض السكر ينصحون بممارسة الأنشطة البدنية للوقاية أيضاً . ويضيف تونتون

(١) سعد شاهين حمادي وآخرون :مصدر سبق ذكره، ٢٠٠٩ ، ص٧.

وزملاؤه ١٩٩٥"أن النشاط البدني والحركي مع كل من الأنسولين والإنتظام في تناول العلاج والحمية الغذائية تعتبر المصدر الرئيسي لتحجيم مرض السكري وخاصة للأفراد المصابين بالنوع الثاني غير المعتمد على الأنسولين "[٧٤].



الشكل (20)

يوضح الأوساط الحسابية للسكر المتراكم في الإختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة الضابطة

٤-٢-٦عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لوظائف الرئتين لدى المجموعة الضابطة :

الجدول (12)

يبين الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق بين القياسين قبل التدريب وبعده لوظائف الرئتين للمجموعة الضابطة

ت	المتغيرات	وحدات القياس	قبل التدريب		بعد التدريب		قيمة T المحسوبة	مستوى الدلالة
			سَ	ع	سَ	ع		
١	السعة الوظيفية المتبقية FRC	MI	2.4760	0.35571	2.7960	0.18528	-2.890	0.045*
٢	السعة الشهيقيةIC	MI	2.6220	0.26338	2.9640	0.06348	-3.339	0.029*

(١)عائد فضل ملحم: مصدر سبق ذكره ، ٢٠١١ ، ص٣٣ -٣٤.

٣	السعة الكلية للرئتين TLC	MI	5.5600	0.40927	5.9000	0.11068	-2.534	0.064
٤	السعة الحيوية (VC)	MI	4.2320	0.31894	4.3940	0.18243	-1.813	0.144

*** معنوي عند درجة حرية 4.**

من الجدول (١٢) نجد أن في متغير (**السعة الوظيفية المتبقية**) للمجموعة الضابطة للقياسين القبلي والبعدي ظهرت هنالك فروقاً معنوية بين القياسين القبلي و البعدي وذلك من خلال ظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (-2.890) وتحت مستوى دلالة (0.045) وهي قيمة معنوية ولصالح الإختبار البعدي .

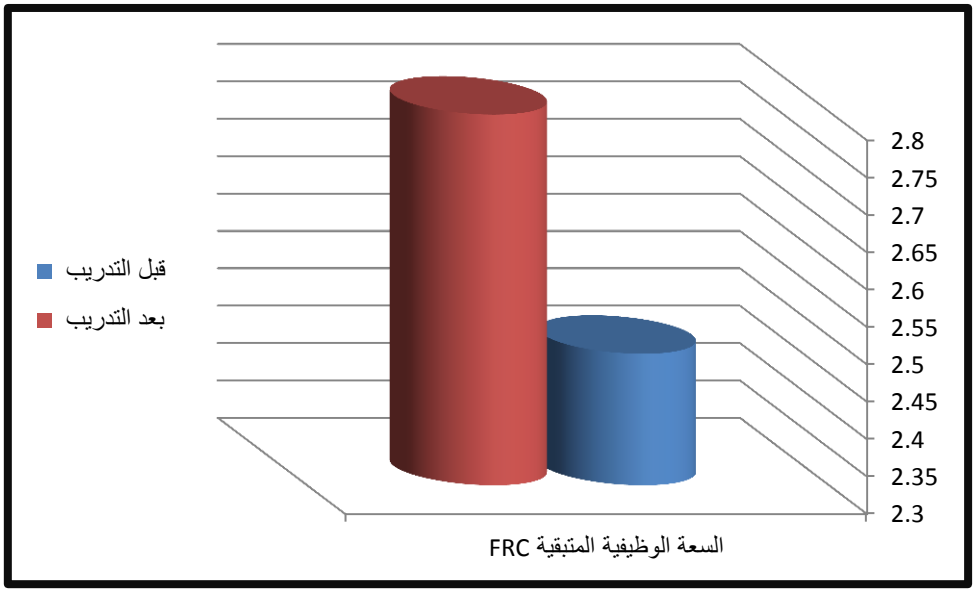
وفي متغير (**السعة الشهيقية**) للمجموعة الضابطة للقياسين (القبلي والبعدي) ظهرت بعض الفروق بين القياسين القبلي والبعدي ، وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (-3.339) وتحت مستوى دلالة (0.029) وهي قيمة معنوية لصالح الإختبار البعدي .

ونجد في متغير (**السعة الكلية للرئتين**) للمجموعة الضابطة للقياسين (القبلي والبعدي) ظهرت بعض الفروق غير المعنوية بين القياسين القبلي والبعدي وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (-2.534) وتحت مستوى دلالة (0.064) وهي قيمة غير معنوية.

وفي متغير (**السعة الحيوية**) للمجموعة الضابطة للقياسين (القبلي والبعدي) ظهرت بعض الفروق غير المعنوية بين القياسين القبلي والبعدي وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (-1.813) وتحت مستوى دلالة (0.144) وهي قيمة غير معنوية.

٤-٢-٧ مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لوظائف الرئتين لدى المجموعة الضابطة

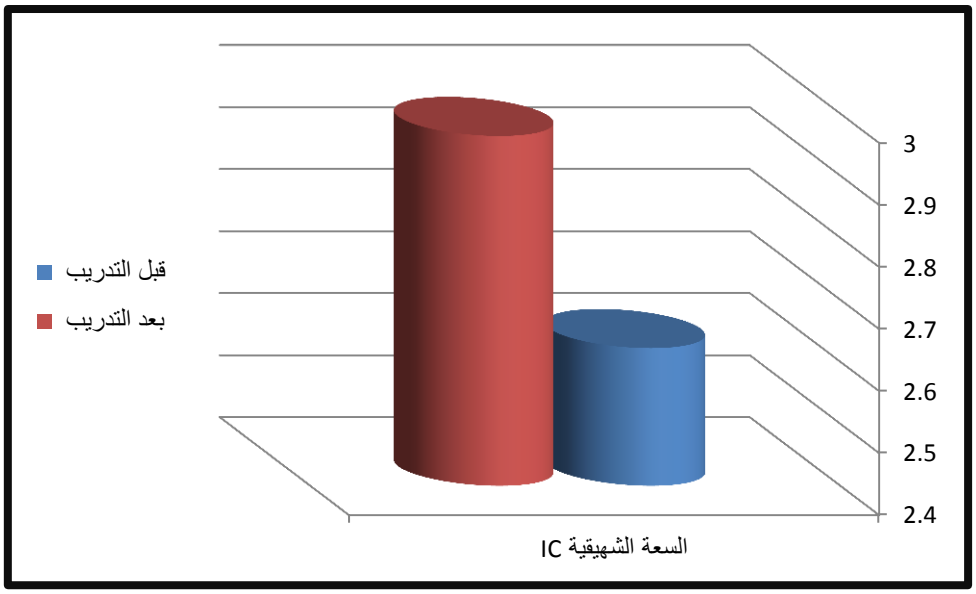
يتضح من الجدول (١٢) أن متغير **(السعة الوظيفية للرئتين)** للمجموعة الضابطة كشف عن بعض الفروق المعنوية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح الإختبار البعدي ويعزو الباحث ذلك إلى إلتزام أفراد المجموعة الضابطة بالنظام الغذائي والعلاج طوال مدة 12 أُسبوعاً، وهو ما أفضى إلى تحسن المستوى الصحي العام والذي أدى بدوره إلى تحسن في السعة الوظيفية للرئتين.



الشكل (21)

يوضح الأوساط الحسابية للسعة الوظيفية للرئتين في الإختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة الضابطة

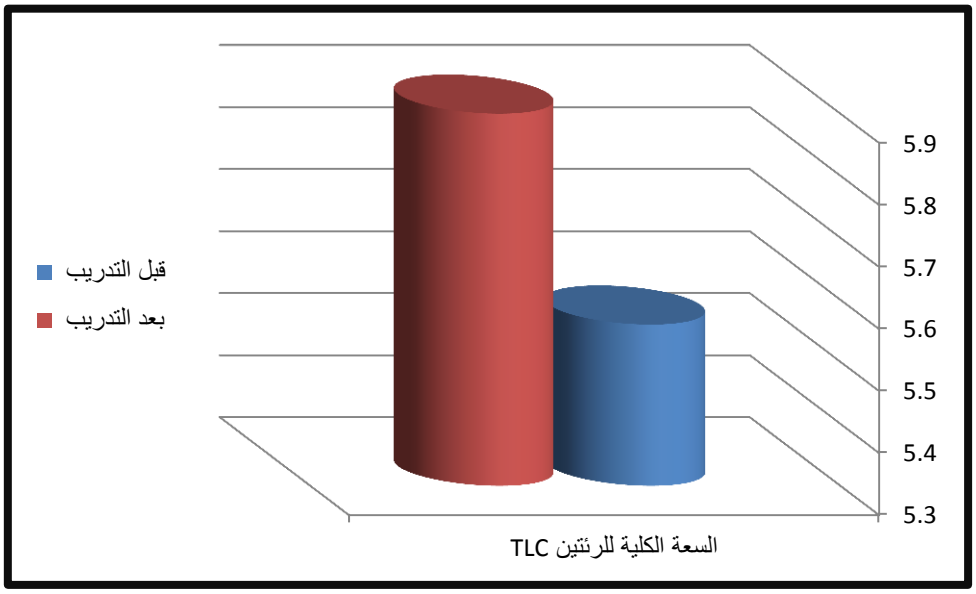
وفي متغير **(السعة الشهيقية)** للمجموعة الضابطة ظهرت بعض الفروق المعنوية بين القياسين (القبلي والبعدي) ولصالح الإختبار البعدي ويفسر الباحث ذلك إلى أن المجموعة الضابطة و رغم عدم تعرض أفرادها للبرنامج الترويحي أُسوةً بالمجموعة التجريبية إلا أنَّ تلك الفروق ترجع إلى إلتزام المرضى المصابين بالسكري من النوع الثاني بالنظام الغذائي والعلاجي الثابت وهو ما عمل على المحافظة على المستوى الصحي لديهم لممارسة الحياة بالشكل الطبيعي ومن ثمَّ تحسن وتطور وظائف الرئتين ومنها السعة الشهيقية.



الشكل (22)

يوضح الأوساط الحسابية للسعة الشهيقية في الاختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة الضابطة

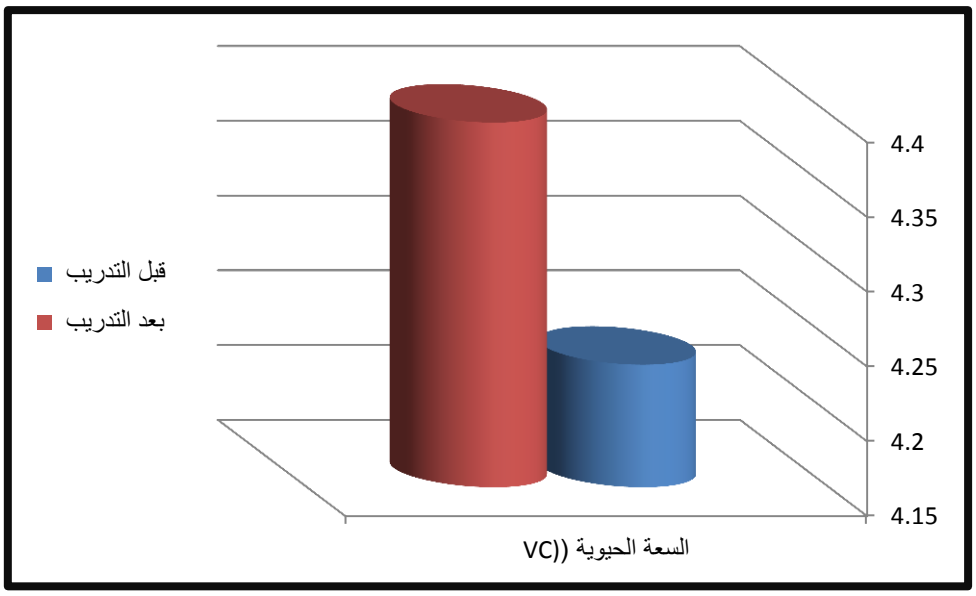
في متغير (**السعة الكلية للرئتين TLC**) للمجموعة الضابطة ظهرت بعض الفروق غير المعنوية بين القياسين القبلي والبعدي ويعزو الباحث ذلك إلى أنَّ المجموعة الضابطة لم تستخدم البرنامج الترويحي وأكتفت فقط بالنظام الغذائي والعلاج وبالتالي لم يكن هناك تأثير كبير لذلك ظهرت النتائج بصورة غير دالة .



الشكل (23)

يوضح الأوساط الحسابية للسعة الكلية للرئتين في الإختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة الضابطة

وفي متغير **السعة الحيوية (VC)** للمجموعة الضابطة ظهرت بعض الفروق غير المعنوية بين القياسين (القبلي والبعدي) ولعل السبب في عدم ظهور الفروق يرجع إلى أن المجموعة الضابطة لم تمارس أي نشاط رياضي وكذلك إلى البرنامج الغذائي والعلاجي للمرضى إذ أنَّ السعة الحيوية لكي تظهر هناك فروق يجب زيادة كفاءة الوظائف الرئوية ومن ثمَّ تطور السعة الحيوية وهذا مالم يتوافر في مجموعة العينة الضابطة .



الشكل (24)

يوضح الأوساط الحسابية السعة الحيوية (VC) في الإختبارات القبلية والبعدية لدى عينة المجموعة الضابطة

٤-٣عرض نتائج الإختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في متغيرات الدراسة

٤-٣-١ عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمتغيرات الفسيولوجية بين المجموعتين التجريبية و الضابطة :

الجدول (13)

يبين فرق الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق للمتغيرات الفسيولوجية بين المجموعتين التجريبية والضابطة للإختبارين الوسطي والبعدي

ت	المتغيرات		المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة T المحسوبة	مستوى الدلالة
			سَ	ع	سَ	ع		
١	السكرSU	وسطي	-.6000	4.15933	14.3333	9.11409	3.36	0.01*
		بعدي	1.0000	1.58114	23.8333	16.20391	3.11	0.01*
٢	لزوجة الدمPCV	وسطي	.8000	.83666	1.5000	1.37840	0.99	0.35
		بعدي	.4000	1.51658	1.0000	2.68328	0.44	0.67
٣	الهيموكلوبينHb	وسطي	.2660	.27970	.5017	.45923	1.00	0.34
		بعدي	.1320	.50707	.3333	.89741	0.44	0.67
٤	الكولسترولCH	وسطي	2.7400	1.78550	22.7500	8.38612	5.19	0.00*
		بعدي	2.8400	1.24218	9.3167	11.57556	1.23	0.25
٥	الكولسترول المنخفض الكثافة LDL	وسطي	.8800	1.63463	23.0333	11.31948	4.30	0.00*
		بعدي	1.1600	.54129	26.7167	4.99617	11.28	0.00*
٦	الكولسترول المرتفع الكثافةHDL	وسطي	.2600	.16733	-4.2333	5.51422	-1.80	0.10
		بعدي	.4800	.20494	-31.8333	2.40139	-29.73	0.00*

٧	**الكولسترول المنخفض الكثافة جداً VLDL**	**وسطي**	1.6000	.54772	3.9500	.95656	**4.84**	**0.00***
		بعدي	1.2000	.83666	14.4333	7.95303	**3.67**	**0.01***
٨	**الدهون الثلاثية TG**	**وسطي**	3.8000	6.61060	10.6000	7.52596	**1.57**	**0.15**
		بعدي	6.4000	2.40832	33.7333	41.75388	**1.45**	**0.18**

*** معنوي عند درجة حرية 9 .**

يتضح من الجدول (13) لمتغير (**السكر**) في الإختبار الوسطي ظهور بعض الفروق المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح التجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (3.36) وتحت مستوى دلالة 0.01 وهي قيمة معنوية.

وظهرت في الإختبار البعدي بعض الفروق المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح التجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (3.11) وتحت مستوى دلالة 0.01 وهي قيمة معنوية.

وفي متغير **لزوجة الدم(PCV)** في الإختبار الوسطي ظهرت بعض الفروق غير المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (0.99) وتحت مستوى دلالة 0.35 وهي قيمة غير معنوية.

وظهرت في الإختبار البعدي بعض الفروق غير المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (0.44) وتحت مستوى دلالة 0.67 وهي قيمة غير معنوية.

وفي متغير **الهيموكلوبين (HB)** في الإختبار الوسطي ظهرت بعض الفروق غير المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (1.00) وتحت مستوى دلالة 0.34 وهي قيمة غير معنوية.

وظهرت في الإختبار البعدي بعض الفروق غير المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (0.44) وتحت مستوى دلالة 0.67 وهي قيمة غير معنوية.

وفي متغير **(الكولسترول)** في الإختبار الوسطي ظهرت بعض الفروق المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح التجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (5.19) وتحت مستوى دلالة 0.000 وهي قيمة معنوية.

وظهرت في الإختبار البعدي بعض الفروق غير المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (1.23) وتحت مستوى دلالة 0.25 وهي قيمة غير معنوية.

في متغير **الكولسترول المنخفض الكثافة(LDL)** في الإختبار الوسطي ظهرت بعض الفروق المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح التجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (4.30) وتحت مستوى دلالة 0.000 وهي قيمة معنوية.

وظهرت في الإختبار البعدي بعض الفروق المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح التجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (11.28) وتحت مستوى دلالة 0.000 وهي قيمة معنوية.

في متغير **الكولسترول المرتفع الكثافة (HDL)** في الإختبار الوسطي بعض الفروق غير المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (-1.80) وتحت مستوى دلالة 0.10 وهي قيمة غير معنوية.

وظهرت بعض الفروق المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الإختبار البعدي ولصالح التجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (-29.73) وتحت مستوى دلالة 0.000 وهي قيمة معنوية.

وفي متغير **الكولسترول المنخفض الكثافة جداً (VLDL)** في الإختبار الوسطي ظهرت بعض الفروق المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح التجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (4.84) وتحت مستوى دلالة 0.000 وهي قيمة معنوية.

وظهرت بعض الفروق المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الأختبار البعدي ولصالح التجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (3.67) وتحت مستوى دلالة 0.01 وهي قيمة معنوية.

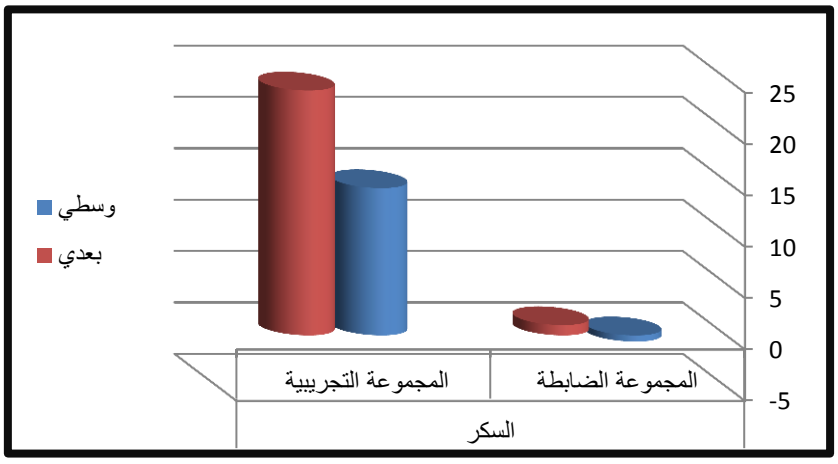
وفي متغير **الدهون الثلاثية (TG)** في الإختبار الوسطي ظهرت بعض الفروق غير المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (1.57) وتحت مستوى دلالة 0.15 وهي قيمة غير معنوية.

وظهرت بعض الفروق غير المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الإختبار البعدي وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (1.45) وتحت مستوى دلالة 0.18 وهي قيمة غير معنوية.

٤-٣-٢مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للمتغيرات الفسيولوجية في الأختبارين الوسطي والبعدي بين المجموعتين التجريبية والضابطة

نجد من الجدول (13) أن متغير (**السكر**) بدت عليه بعض الفروق المعنوية لكل من الإختبارين الوسطي والبعدي وهذا دليل واضح على أن البرنامج الترويحي له تأثير كبير على السكر في الدم لدى المصابين بهذا المرض من خلال إنخفاض مستوى كل من الإختبارين الوسطي والبعدي أي أن الفترة الزمنية في الإختبار الوسطي وهي ٦ أسابيع كانت فترة مؤثرة على السكر في الدم أُسوة بفترة الإختبار البعدي وهذا يؤكد مدى التأثير الإيجابي للبرنامج الترويحي لهذا فأن الباحث يرى أن (جلوكوز الدم وجليكوجين العضلات) يعدان المصدران الرئيسيان اللذان يزودان العضلات بالطاقة ، حيث لايمكن عند هذه الشدة إستخدام الدهون كوقود. ويتم التحكم في تركيز الجلوكوز في الدم من قبل هرمونين يفرزان من غدة البنكرياس هما الأنسولين والجلوكاجون ويؤثر كل من هذين الهرمونين على جلوكوز الدم بشكل معاكس للآخر ، ففي حالة إرتفاع تركيز الجلوكوز في الدم (بعد الأكل مثلاً) فإن إفراز هرمون الأنسولين يزداد ، فيقوم بخفض مستوى الجلوكوز في الدم ، وذلك عن طريق تسهيل دخول الجلوكوز إلى العضلات والأنسجة الضامة ، وتنشيط عملية بناء الجليكوجين في الكبد (أي تحويل بعض من الجلوكوز في الدم إلى جليكوجين في الكبد)، وكذلك تثبيط عملية هدم جليكوجين الكبد إلى جلوكوز ، أما هرمون الجلوكاجون فيزداد إفرازه عند إنخفاض تركيز الجلوكوز في الدم عن مستواه الطبيعي ، حيث يقوم هذا الهرمون بتنشيط عملية هدم جليكوجين الكبد إلى جلوكوز وتنشيط عملية تصنيع الجلوكوز من مصادر أُخرى غير كربوهيدراتية (من الأحماض الأمينية ومن الجليسرول) وأثناء النشاط البدني ، يقوم الجسم بتثبيط إفراز هرمون الأنسولين (لأن هناك حاجة للكلوكوز) وفي المقابل يزداد إفراز الهرمونات المضادة التالية (الجلوكاجون ، الكورتيزول ، الكاتوكولامين ، هرمون النمو) هذه الهرمونات تؤدي إلى حث الكبد على تحليل الجليكوجين الموجود فيه وطرحه في الدم على هيئة جلوكوز (كي يستخدم كمصدر للطاقة) . كما تقوم بعض هذه الهرمونات بالمساعدة في تجهيز الأحماض الدهنية من أجل إستخدامها كوقود للعضلات . بالإضافة إلى ما سبق فإن زيادة تركيز هرمون

الكاتوكولامين في الدم يساهم في جعل جليكوجين العضلات الوقود المفضل للإنقباض العضلي لاسيما مع زيادة شدة النشاط البدني [٧٥].



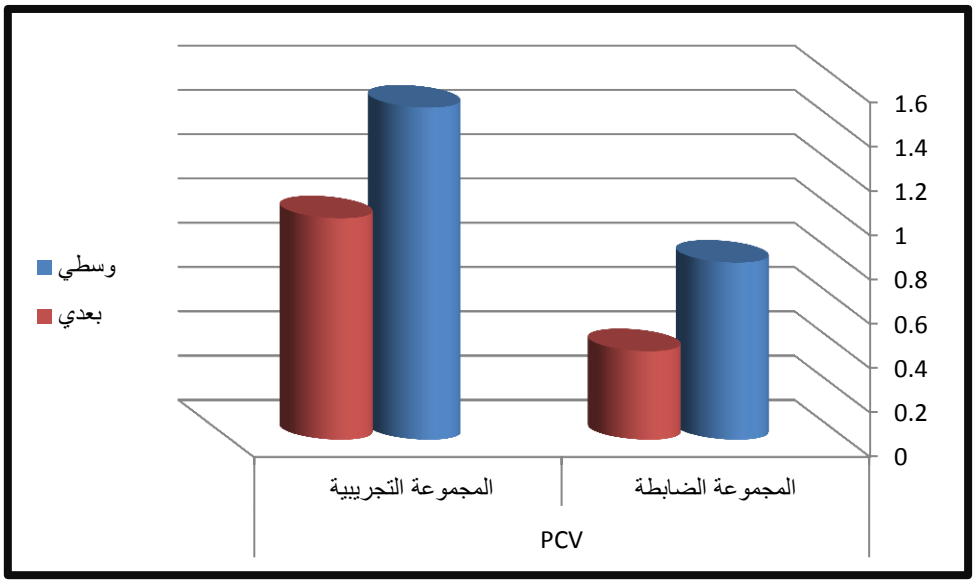
الشكل (25)

يوضح فرق الأوساط الحسابية للسكر في الإختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة

وفي متغير **لزوجة الدم (PCV)** ظهرت بعض الفروق غير المعنوية لكل من الإختبارين الوسطي والبعدي وهذا يبين أن الفترة الزمنية التي هي ٦ أسابيع للإختبار الوسطي و١٢ أسبوعاً للإختبار البعدي للمجموعتين التي تستخدم البرنامج الترويحي والضابطة أي أنه لم يطرأ أي تغيير ملموس يمكن أن يكون دالاً إحصائياً لخصوصية متغير اللزوجة PCV لأن اللزوجة أثناء الراحة تعود الى حالتها الطبيعة أو قريب منها لأنها تتعلق بطبيعة عمل القلب والدوران وأي زيادة تسبب آثاراً سلبية على الأفراد الذين ترتفع لديهم فيرى الباحث أن اللزوجة تكون مصاحبة بنسبة متوازنة ومنتظمة ما بين حجم الدم الموجود داخل كريات الدم الحمراء ولزوجة الدم وهذه تدل على العلاقة القوية ما بين لزوجة الدم وعدد الكريات الحمراء ونسبة الهيموكلوبين في الدم ، إذن تعد هذه النسب مجتمعة طبيعية ويجب أن تكون نسبة اللزوجة طبيعية نتيجة للعلاقة ما بين المتغيرين السابقين [٧٦].

(١) هزاع بن محمد الهزاع : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٩ ، ص٣.

(1) Marillo Medical specialists llp " How to interpret your blood test result review your jab test result " Pakistan 2003 . P:84 .



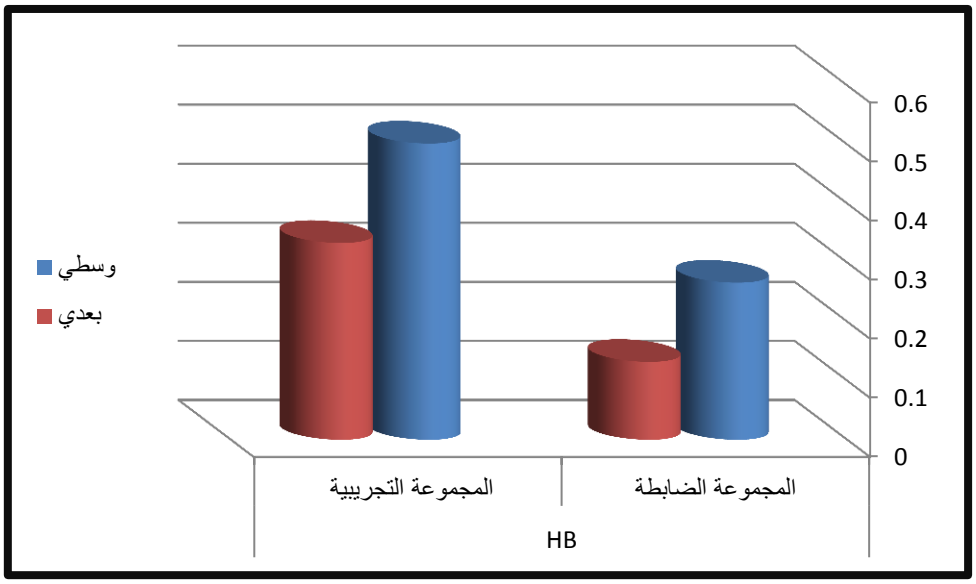
الشكل (26)

يوضح فرق الأوساط الحسابية لمتغيرPCV في الإختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة

في متغير **الهيموكلوبين (HB)** ظهرت بعض الفروق غير المعنوية لكل من الإختبارين الوسطي والبعدي وهذا يبين وكما ذكرنا سابقاً أن الفترة الزمنية التي هي ٦ أسابيع للإختبار الوسطي و١٢ أسبوعاً للإختبار البعدي للمجموعتين لم يظهر أي تغيير ملموس لمتغير HB ويرى الباحث أن السبب في أن الهيموكلوبين للمجموعتين لم يصل إلى مستوى تظهر عليه الفروق يرجع إلى" وجود أنزيم خاص وهو (NADH – cytochrome) يختزل الميثموكلوبين إلى هيموكلوبين مرة أخرى .فضلاً على أن تحرر الهيدروجين سيؤدي إلى زيادة مركب الهيموكلوبين المختزل والعكس بسبب زيادة oxyhemoclobin (هيموكلوبين المؤكسد) وكما في المعادلة الآتية:

$HHb + O_2 \rightleftharpoons HbO_2 + H^+$ ومن ذلك نلاحظ هنالك إنخفاضاً في مستوى هيموكلوبين الدم نتيجة إرتباطه بالهيدروجين لتخفيف شدة الحموضة التي قد تسببها أيونات الهيدروجين المتحررة ومن ثمَّ تحدث عملية التعادل أثناء الراحة "[٧٧].

(١) فلاح حسن عبد الله الخفاجي : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٨ص١٣٧.



الشكل (27)

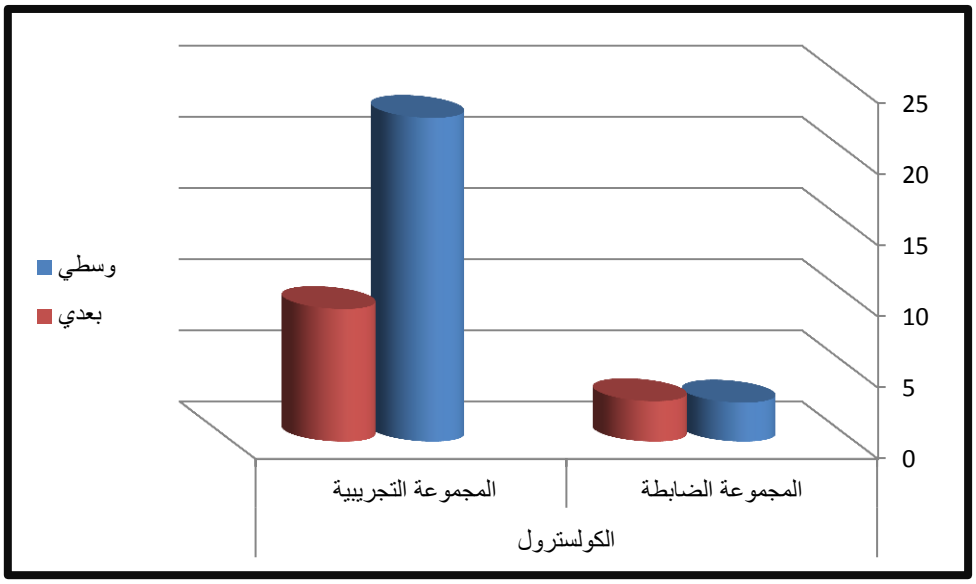
يوضح فرق الأوساط الحسابية لمتغيرHB في الإختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة

و في متغير (**الكولسترول**) ظهرت هناك بعض الفروق المعنوية للإختبار الوسطي بينما كانت الفروق غير معنوية للإختبار البعدي وهذا يوضح أن الإنخفاض في الكوليسترول كان كبيراً جداً في بداية البرنامج الترويحي المعدّ من قبل الباحث وبدأ الإنخفاض يقلّ خلال الفترات الأخيرة من البرنامج وهذا يعطي مؤشراً إيجابياً إلى أن الفاعلية كبيرة في تقليل دهون الدم لفترة سريعة كذلك يمكن أن نعزو ثبات مستوى الإنخفاض إلى مستويات قريبة من الطبيعي للبرنامج الترويحي وطبيعته أيضاً ، وأن الزيادة في الفترة الزمنية تعمل على المحافظة على هذا المستوى لتمكن المرضى من ممارسة حياتهم بالشكل الآمن مقارنةً بالأسوياء أن له " أهمية كبيرة في فسيولوجيا الجسم لأنه يدخل في صنع العديد من الهرمونات والفيتامينات والأنسجة الخلوية ولكن قد يكون في بعض الأحيان سبب حالات مرضية عديدة مثل الجلطة الدماغية والنوبة القلبية "[٧٨] "وللتخلص من التأثير السلبي لهذا الإرتفاع يتم إستخدام التدريب لخفض مستوى الكولسترول"[٧٩] وهذا ماكان واضحاً في الإختبار الوسطي ولصالح المجموعة التجريبية التي تستخدم البرنامج الترويحي .

---

(١) محمد سليم صالح ، عبد الرحمن محمد عشير : علم حياة الأنسان ، مديرية دار الكتب للطباعة ، الموصل ، ١٩٨٢، ص ٣٥٤-٣٥٥.

(٢) عدنان صالح نبهان : نظام الطاقة المسيطر في النشاط الرياضي وأثره في دهون الدم والبروتينات الدهنية في الدم ، أطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، ١٩٩٧ ، ص ٩٩ .

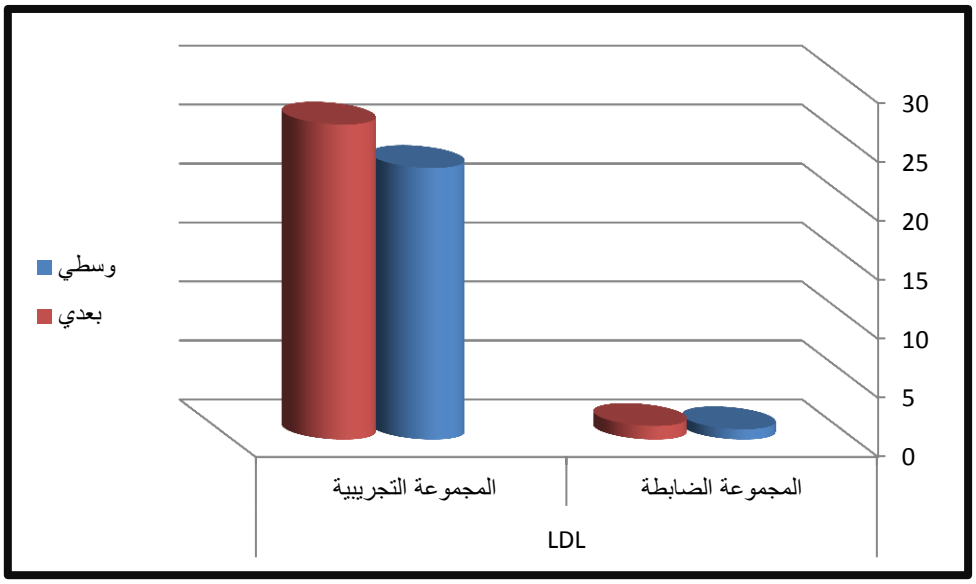


الشكل (28)

يوضح فرق الأوساط الحسابية لمتغير الكولسترول في الإختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة

و في متغير**الكولسترول المنخفض الكثافة (LDL)** ظهرت بعض الفروق المعنوية لكل من الإختبارين الوسطي والبعدي وهذا يؤكد مدى فعالية البرنامج الترويحي لدى المصابين بمرض السكري من النوع الثاني عن طريق إنخفاض مستوى البروتين الدهني المنخفض الكثافة LDL في كل من الإختبارين الوسطي والبعدي أي أن الفترة الزمنية في الإختبار الوسطي وهي ٦ أسابيع كانت فترة مؤثرة على السكر في الدم أُسوةً بفترة الإختبار البعدي البالغة 12 أُسبوعاً وهذا يؤكد مدى التأثير الفعال للبرنامج الترويحي إذ " إن المصابين بمرض السكري من النوع الثاني يرتفع لديهم البروتين الدهني المنخفض الكثافة LDL ويبدأ بالتجمع والتصلب و يتراكم ويعمل على تضييق جدران الشرايين وتصلبها مما يزيد من صعوبة مرور الدم عبرها أو قد تتشقق الصفائح وتسّد الشريان ومن ثمَّ يؤثر تأثيراً سلبياً كبيراً على الأشخاص المصابين وكلما كانت الجزيئات أكثر كثافة إزداد الضرر الناجم عنها"[٨٠] لهذا يكون هناك تأثيراً فعالاً لأي نشاط بدني وخصوصاً البرنامج الترويحي المستخدم إذ يعمل على خفض المستوى المرتفع للبروتين الدهني المنخفض الكثافة LDL ومن ثمَّ عودة المريض إلى حالة أقرب للحالة الطبيعية .

(٣) سعد شاهين حمادي وآخرون : مصدر سبق ذكره ، ٢٠١١ ، ص٢٥.

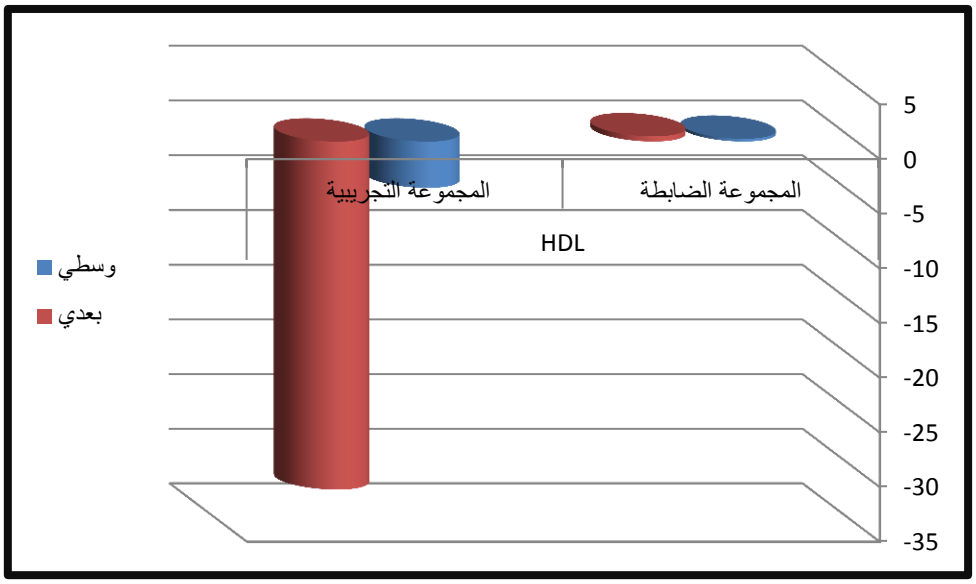


الشكل (29)

يوضح فرق الأوساط الحسابية لمتغيرLDL في الإختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة

و في متغير **الكولسترول المرتفع الكثافة (HDL)** ظهرت بعض الفروق غير المعنوية للإختبار الوسطي بينما كانت الفروق معنوية للإختبار البعدي وهذا يؤكد أن الفترة الزمنية التي هي ٦ أسابيع للإختبار الوسطي لم تكن بالفترة المناسبة لحصول تغير واضح لمتغير البروتين الدهني HDL ولكي يحصل تغيير واضح وجذري كان الباحث مصيباً بالفترة الزمنية للبرنامج الترويحي ١٢ أُسبوعاً للإختبار البعدي لأن المرضى المصابون بالسكري من النوع الثاني ينخفض لديهم مستوى HDL وهو ما يؤثر تأثيراً سلبياً كبيراً عليهم لكن بإستخدام النشاط الرياضي ومنه البرنامج الترويحي المستخدم يعمل على رفع مستوى هذا البروتين الدهني إلى مستويات تقلل من الضرر الناجم من إنخفاضه لأن الإرتفاع الحاصل دلالة على قدرة الجسم من التخلص من الزيادة في مستوى سكر الدم من خلال إستخدام البرنامج الترويحي، إذ " أن إستخدام التدريب يؤدي إلى زيادة مستوى HDL ومن ثمَّ خفض مستوى السكر في الدم [٨١]" .

(١) علي بشير الغاندي ، هلال عبد الرزاق شوكت : علم وظائف الأعضاء واللياقة البدنية ، ط١ ،منشورات جامعة السابع من أبريل ، ١٩٩٧،ص١٧٢-١٧٣ .



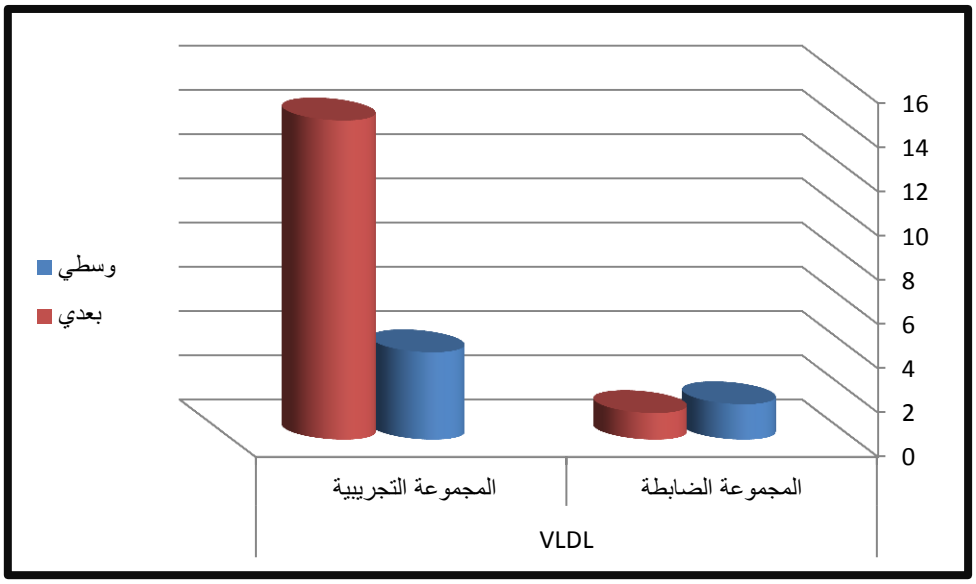
الشكل (30)

يوضح فرق الأوساط الحسابية لمتغيرHDL في الإختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة

وفي متغير **الكولسترول المنخفض الكثافة جداً (VLDL)** ظهرت بعض الفروق المعنوية لكل من الإختبارين الوسطي والبعدي وهنا يبرز دور البرنامج الترويحي وفعاليته لدى المصابين بمرض السكر النوع الثاني عن طريق إنخفاض مستوى البروتين الدهني VLDL في كل من الإختبارين الوسطي والبعدي إذ إن الفترة الزمنية في الإختبار الوسطي ٦ أسابيع كانت فترة مؤثرة على مستوى البروتين الدهني VLDL على غرار فترة الإختبار البعدي البالغة ١٢ أُسبوعاً وأن الزيادة لهذا البروتين تكون سلبية لأنها تتكون من ثلاثي الجلسريد فضلاً عن مقادير ضئيلة من الكولستيرول والبروتين ، و" يمكن للإرتفاعات في كولستيرول البروتين الدهني المنخفض الكثافة جداً أن تزيد ـ من خطر التعرض لمرض القلب "[٨٢] لهذا كان للبرنامج الترويحي تأثير كبير على الإختبارين الوسطي والبعدي إذ " أن ممارسة الرياضة والتدريب تعمل على خفض معدل البروتين الدهني VLDL والعديد من الفوائد الآخرى ومن ثمَّ إنخفاض حالات الإصابة بالأمراض "[٨٣].

(١) بزار علي جوكل : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٩ ، ص٤٤،٤٥.

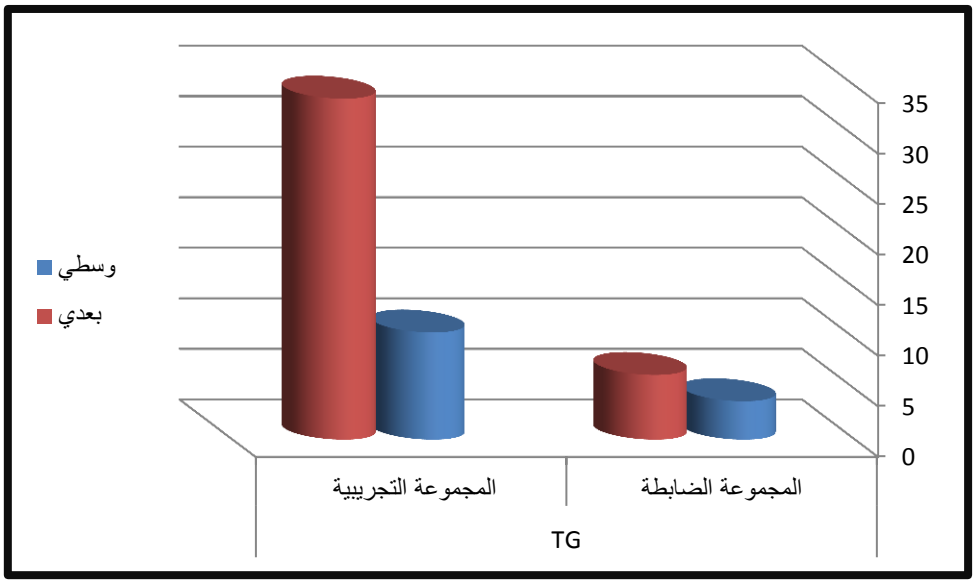
(٢) كاظم جابر أمير : مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٩، ص ٥٤-٥٥.



الشكل (31)

يوضح الأوساط الحسابية لمتغيرVLDL في الإختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة

وفي متغير **الدهون الثلاثية TG** ظهرت بعض الفروق غير المعنوية لكل من الإختبارين الوسطي والبعدي أي أن أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية كانت مستويات الدهون الثلاثية لديهم متقاربة مع وجود فروق ملحوظة لكنها لم تكن ذات دلالة إحصائية في المجموعة التجريبية التي تستخدم البرنامج الترويحي ويرى الباحث إلى إن زيادة نسبة الدهون الثلاثية في الدم ، من أهم مسببات تصلب الشرايين بحيث تفقد الشرايين مرونتها و قدرتها على التمدد و الإنكماش الضروري للتحكم في ضغط الدم ، لكن كانت الدهون الثلاثية وللمجموعتين ضمن مستويات بعيدة عن خطر زيادتها وتأثيرها السلبي .



الشكل (32)

يوضح الأوساط الحسابية لمتغيرTG في الاختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة

٤-٣-٣ عرض نتائج قيم فرق الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للأنسولين والسكر المتراكم بين المجموعتين التجريبية و الضابطة :

الجدول (14)

يبين فرق الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق للأنسولين والسكر المتراكم بين المجموعتين التجريبية والضابطة للإختبار البعدي

ت	المتغيرات	وحدات القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة T المحسوبة	مستوى الدلالة
			سَ	ع	سَ	ع		
١	الأنسولين	Uv/ml	-.0200	.31937	2.0167	.64317	6.412	0.000*
٢	السكر المتراكم	%	.2000	.23452	1.4667	.68896	3.897	0.004*

* معنوي عند درجة حرية 9 .

يتضح من الجدول (14)أن متغير (**الأنسولين**) في الإختبار البعدي ظهرت عليه بعض الفروق المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح التجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (6.412) وتحت مستوى دلالة 0.000 وهي قيمة معنوية.

وفي (**السكر المتراكم**) في الإختبار البعدي ظهرت بعض الفروق المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح التجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (3.897) وتحت مستوى دلالة 0.000 وهي قيمة معنوية.

٤-٣-٤مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية للأنسولين والسكر المتراكم بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الإختبار البعدي :

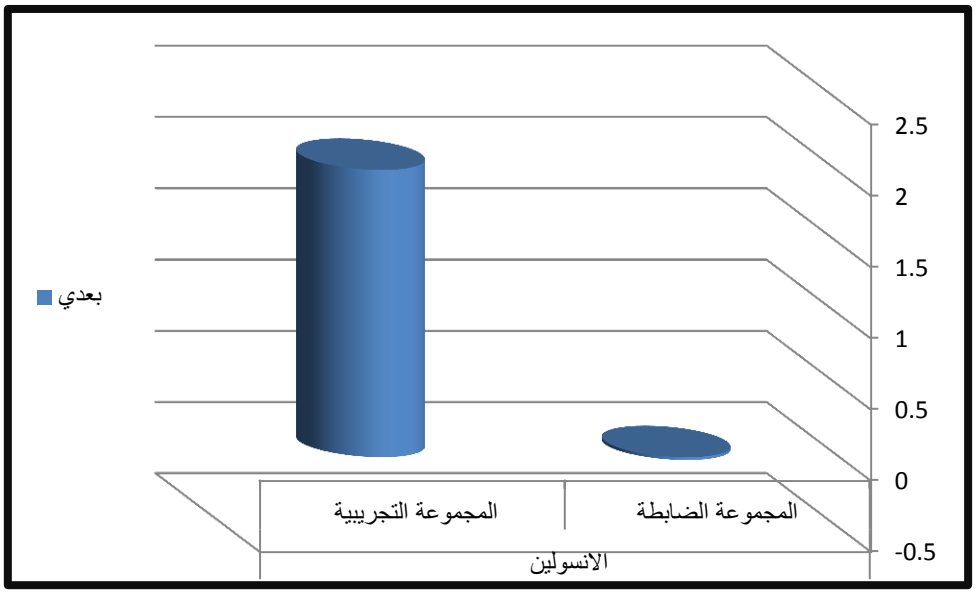
يتضح من الجدول (14) أن متغير (**الأنسولين**) ظهرت عليه بعض الفروق المعنوية لكل من الإختبارين الوسطي والبعدي وهذا يؤكد مدى ملائمة البرنامج الترويحي للتقليل من خطر الإرتفاع بالسكر لدى المصابين بالسكري من النوع الثاني من خلال إستخدام البرنامج الترويحي الذي عمل على خفض مستوى الأنسولين إلى مستويات تقلل من الضرر الناتج من الزيادة لأن إفراز هرمون الأنسولين إذا إزداد ، فأنه يقوم بخفض مستوى الجلوكوز في الدم ، وذلك " عن طريق تسهيل دخول الجلوكوز إلى العضلات والأنسجة الضامة ، وتنشيط عملية بناء الجليكوجين في الكبد أي تحويل بعض من الجلوكوز في الدم إلى جليكوجين في الكبد، وكذلك تثبيط عملية هدم جليكوجين الكبد إلى جلوكوز"[٨٤].

و"الأنسولين هو الهرمون الوحيد الذي يقلل مباشرة مستويات الكلوكوز في الدم . وأن معظم الهرمونات الأُخرى إن كان لها تأثير على أيض الكلوكوز فإنها تعمل على رفع مستوياته في الدم . ويؤدي نقص الأنسولين المطلق إلى إنتاج الكلوكوز بشكل عالي وتحلَّل الدهون وتكوين الأجسام الكيتونية وتحلَّل البروتينات وأخيراً الموت"[٨٥]. لهذا يُعدُّ الأنسولين من الهرمونات الرئيسية والفاعلة في المحافظة على مستوى السكر بالدم ضمن المستويات الطبيعية وأي إخلال فيه سيؤثر تأثيراً سلبياً ومباشراً على الأفراد المصابين لهذا تعد البرامج التدريبية ومن ضمنها البرنامج الترويحي لتخفيض مستويات الأنسولين إلى المستوى الطبيعي ضرورية للمحافظة على مستويات السكر لدى المصابين أو المرضى ضمن المستوى الذي يؤهلهم للإستمرار بحياتهم بشكل طبيعي .

---

(١) هزاع بن محمد الهزاع :مصدر سبق ذكره،٢٠٠٩، ص٣.

(٢) حميد نايف البطاينة وآخران :مصدر سبق ذكره، ٢٠٠٢ ، ص٣٥-٣٦.



الشكل (33)

يوضح الأوساط الحسابية للأنسولين في الإختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة

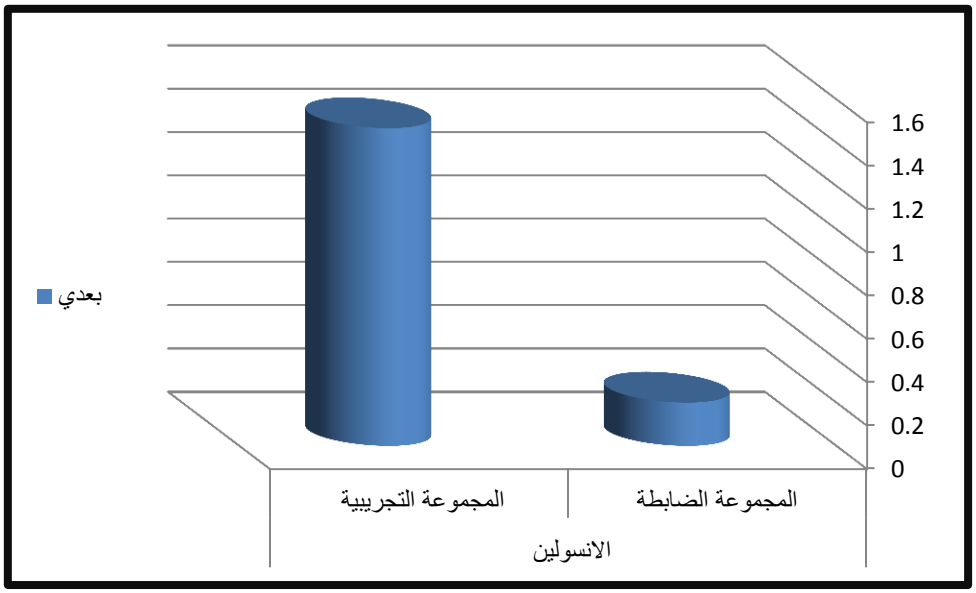
وفي متغير (**السكر المتراكم**) ظهرت بعض الفروق المعنوية لكل من الإختبارين الوسطي والبعدي أي أن المجموعة التجريبية التي تستخدم البرنامج الترويحي للمرضى المصابين بالسكري من النوع الثاني كانت ذات مستوى منخفض من السكر المتراكم نتيجة البرنامج الترويحي على العكس من المجموعة الضابطة وهذا يؤكد مدى تحسن المستوى الصحي لديهم والذي يعطينا مؤشراً على فعالية البرنامج الترويحي المستخدم لهذا أصبح على المختصيين بمجال التدريب والفسلجة الرياضية دور مهم في تصميم التمارين والبرامج التدريبية الصحية للمساهمة في علاج كثير من الأمراض الشائعة من خلال إعداد التمارين التي تتناسب وطبيعة الإصابة أو المرض عند الأفراد ومنها إرتفاع سكر الدم ، والهيموكلوبين السكري (السكر المتراكم HbA1c)ويعتبر من المؤشرات السلبية في حالة إرتفاعه ويفاقم الحالة الصحية للمريض إذ إنه " كلما إرتفع مستوى السكر في الدم إتحد مع مادة الهيموجلوبين الموجودة في كريات الدم الحمراء وهذا الإتحاد قد لا يؤثر تأثيراً ملحوظاً عليه ولكنه يعتبر وسيلة لمعرفة مدى تقيد المريض وإلتزامه بالتعليمات والتحذيرات ومتابعة السكر والتحكم العام إذ يجب أن يكون معدل السكر التراكمي لمرضى السكري النوع الثاني حوالي 7% "[٨٦].

ولهذا يرى الباحث أن من طرق الوقاية هي المحافظة على الوزن المثالي و التغذية الصحية السليمة بالتقليل من تناول الدهون و مشتقاتها و المحافظة على أداء تمارين رياضية يومياً بمقدار نصف ساعة يومياً مثل الجري و نط الحبل و السباحة و لعب كرة القدم أو الرياضة التي تجدها مناسبة وهذا ماعمل عليه الباحث من خلال إستخدام تمرينات ترويحية مع

---

(١) شبكة الانترنيت : www. Alriyad

المجموعة التجريبية التي أدت بدورها إلى تخفيض نسبة السكر المتراكم للمرضى المصابين بالسكري النوع الثاني وهذا الإنخفاض بين المجموعتين دليل على التأثير الإيجابي للبرنامج الترويحي للمجموعة التجريبية .



الشكل (34)

يوضح الأوساط الحسابية للسكر المتراكم في الإختبارات الوسطية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة

٤-٣-٥عرض نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لوظائف الرئتين بين المجموعتين التجريبية و الضابطة :

الجدول (15)

يبين الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة ودلالة الفروق لوظائف الرئتين بين المجموعتين التجريبية والضابطة قبل التدريب وبعدة

ت	المتغيرات		المجموعة الضابطة		المحموعة التجريبية		قيمة T المحسوبة	مستوى الدلالة
			سَ	ع	سَ	ع		
١	السعة الوظيفية المتبقية FRC	القبلي	2.4760	0.35571	2.5017	0.34008	0.122	0.905
		البعدي	2.7960	0.18528	3.1917	0.07985	4.766	0.001*
٢	السعة الشهيقيةIC	القبلي	2.6220	0.26338	2.5833	0.33387	-0.210	0.839
		البعدي	2.9640	0.06348	3.1683	.15211	2.788	0.021*
٣	السعة الكلية للرئتين TLC	القبلي	5.5600	0.40927	5.6767	0.30177	0.545	0.599
		البعدي	5.9000	0.11068	6.0850	0.07635	3.279	0.010*
٤	السعة الحيوية (VC)	القبلي	4.2320	0.31894	4.3700	0.44515	0.578	0.577
		البعدي	4.3940	0.18243	4.8883	0.28785	3.310	0.009*

*** معنوي عند درجة حرية 9.**

يتضح من الجدول (15) أن متغير (**السعة الوظيفية المتبقية FRC**)في الإختبار القبلي ظهرت عليه بعض الفروق غير المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (0.122) وتحت مستوى دلالة 0.905 وهي قيمة غير معنوية.

في حين ظهر في الإختبار البعدي أن هنالك فروقاً معنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح التجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (4.766) وتحت مستوى دلالة 0.001 وهي قيمة معنوية.

وفي متغير **(السعة الشهيقية IC)** في الإختبار القبلي ظهرت بعض الفروق غير المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (-0.210) وتحت مستوى دلالة 0.839 وهي قيمة غير معنوية.

أما في الإختبار البعدي ظهر ان هنالك فروقاً معنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح التجريبية وذلك من خلال ظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (2.788) وتحت مستوى دلالة 0.021 وهي قيمة معنوية.

وفي متغير **(السعة الكلية للرئتين TLC)** في الإختبار القبلي ظهرت بعض الفروق غير المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (0.545) وتحت مستوى دلالة 0.599 وهي قيمة غير معنوية.

في حين ظهر في الإختبار البعدي أن هنالك فروقاً معنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح التجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (3.279) وتحت مستوى دلالة 0.010 وهي قيمة معنوية.

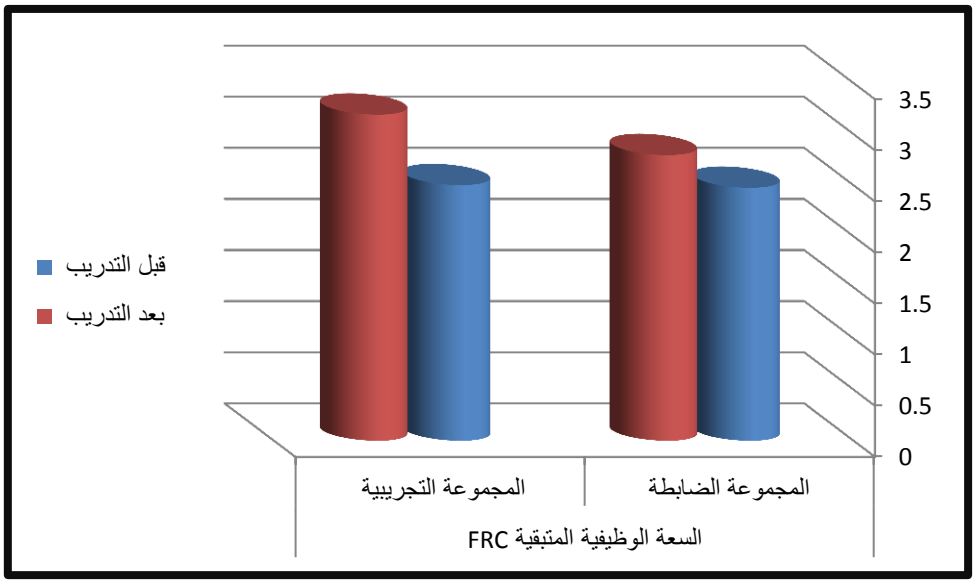
وفي متغير **(السعة الحيوية VC)** في الإختبار القبلي ظهرت بعض الفروق غير المعنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (0.578) وتحت مستوى دلالة 0.577 وهي قيمة غير معنوية.

في حين ظهر في الإختبار البعدي أن هنالك فروقاً معنوية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ولصالح التجريبية وذلك بظهور قيمة (T) المحسوبة البالغة (3.310) وتحت مستوى دلالة 0.009 وهي قيمة معنوية.

٤ـ٣ـ٦مناقشة نتائج قيم الأوساط الحسابية والإنحرافات المعيارية لوظائف الرئتين بين المجموعتين التجريبية و الضابطة :

يتضح من الجدول (15) أن متغير (**السعة الوظيفية المتبقية FRC**) في الإختبار القبلي لم تظهر أي فروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ويرى الباحث أن السبب الرئيسي وراء ذلك هو ان المتغير كان متقارب لدى أفراد المجموعتين كونهم مصابون بالمرض نفسه ولديهم التغيرات الوظيفية نفسها التي تحصل لدى هكذا نوع من مرض السكري النوع الثاني ومن ثمَّ لم تظهر هناك أي فروق لديهم .

أمافي الإختبار البعدي لمتغير السعة الوظيفية المتبقية FRC فإن الباحث يرى أن سبب ظهور الفروق يرجع إلى أن المجموعة التجريبية خضعت للبرنامج الترويحي على المرضى المصابين بالسكري النوع الثاني على العكس من المجموعة الضابطة التي لم تخضع للبرنامج إذ إن للنشاط البدني والحركي دورٌ كبير للمصابين بمرض السكري خاصة النوع الثاني غير المعتمد على الأنسولين ، وبما أن عضلات التنفس هي عضلات هيكلية تتطور بالتدريب إذ تزداد قوة درجة مطاطية العضلات مما يؤدي إلى استيعاب كمية أكبر من الهواء خلال الشهيق الواحد وهذا يتفق مع ما ذكره (أبو العلا عبد الفتاح) "نظراً لأن عضلات التنفس هي عضلات هيكلية يمكن زيادة قوتها وتحملها بواسطة برامج التدريب لاسيما إذا ركزت تلك البرامج على تنمية هذه العضلات من ناحية القوة والتحمل لما لها من أهمية في التحكم في التهوية الرئوية"[٨٧] ومن ثمَّ زيادة السعة الوظيفية للرئتين .



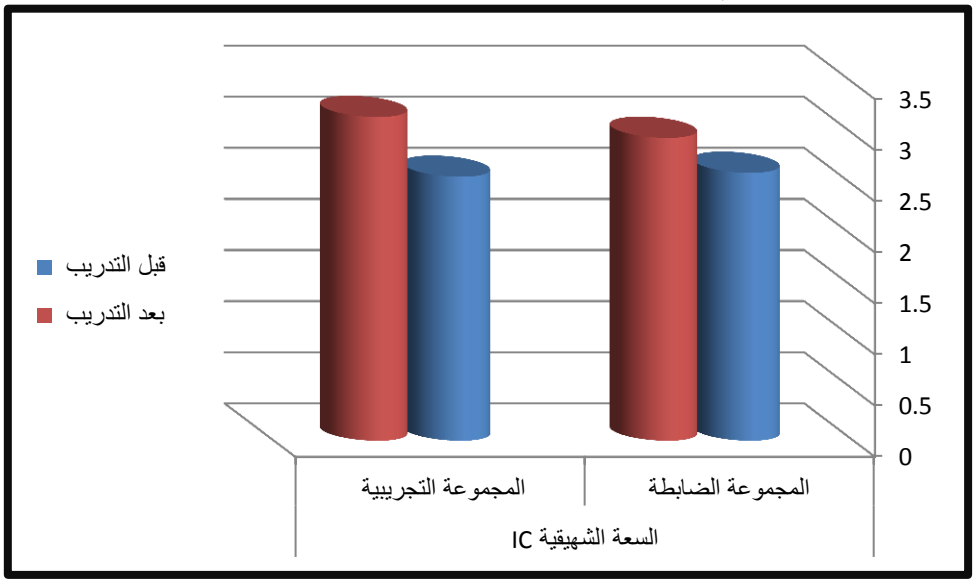
الشكل (35)

يوضح الأوساط الحسابية للسعة الوظيفية للرئتين في الإختبارات القبلية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة

(١) أبو العلا أحمد عبد الفتاح :مصدر سبق ذكره ،٢٠٠٣ ، ص٣٧٢.

وفي متغير (**السعة الشهيقية IC**) في الإختبار القبلي لم تظهر أي فروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ويعزو الباحث ذلك إلى أن المجموعتين لم تتعرضا لأي برنامج ترويحي أو نظام غذائي أو علاجي لذلك كانت الفروق غير معنوية في الإختبار القبلي ، إذ يمكن لنا إدراك ذلك عملياً بمقارنة" مجموعتين الأُولى تعيش حياة هدوء ويقل لديها النشاط الحركي ومجموعة ثانية يمارس أفرادها النشاط البدني من حيث ضغط الدم وعدد ضربات القلب وكمية الأُوكسجين القصوى المستهلكة وقوة العضلات والمقدرة على القيام بالجهد ومقارنة الوزن فنجد أن النقاط الإيجابية ستكون لصالح من يمارس النشاط البدني بصورة منتظمة . والنشاط البدني هو تحرك الجسم بأي طريقة تؤدي إلى إستهلاك للطاقة (أي حرق سعرات حرارية) مثل المشي والجري والسباحة وركوب الدراجة والتزلج وصعود الدرج واللعب بأنواعه المختلفة أو البناء أو غيرها " [٨٨]. وهذا مالم تتعرض له أي من المجموعتين في القياس قبل التدريب لمتغير السعة الشهيقية .

أما في الإختبار البعدي لمتغير (**السعة الشهيقية IC**) فإن الباحث يعزو سبب هذه الفروق إلى مستوى التطور من خلال إستخدام البرنامج الترويحي إلى إمكانية التوافق بين عمليتي الشهيق والزفير وزيادة السعة الشهيقية إذن "الممارسة المنتظمة للنشاط الرياضي يكسب ممارسة بعض القياسات الوظيفية والجسمية وأن التغير في هذا يعود إلى طبيعة المجاميع العضلية الأكثر إستخداماً في ذلك"[٨٩].



الشكل (36)

---

[٢]عصام موسى الحسنات : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٩ ، ص١٣.

[١] محمد حسن علاوي ،أبو العلا أحمد عبد الفتاح :فسيولوجيا التدريب الرياضي،مصر،القاهرة ،دار الفكر العربي، ٢٠٠٠،ص٢٧

يوضح الأوساط الحسابية للسعة الشهيقية IC في الإختبارات القبلية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة

وفي متغير (**السعة الكلية للرئتين TLC**) في الإختبار القبلي لم تظهر أي فروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ويعزو الباحث سبب عدم ظهور فروق في القياس قبل التدريب إلى طبيعة أفراد المجموعتين كونهم مصابون بمرض السكري من النوع الثاني ولم يكونوا قد خضعوا بعد إلى أي برنامج أو متغير مؤثر مستقل أو أي جهد حتى تظهر الفروق إذ يؤكد مارشال (Marshall) أنه وعند "الجهد البدني يزداد احتياج الجسم للأوكسجين للخلية العضلية وإستجابة لذلك فأن الطلب للأوكسجين سيزداد والجهد التنفسي سيتسارع في عمله والزيادة في وظائف التنفس تعتمد على شدة أداء الجهد ومدته "[٩٠]وهذا مالم يكن قد تعرض إليه أي من المجموعتين في القياس القبلي أي أنهما لم يشرعا بأي عمل ولكي تظهر الفروق يجب أن يتعرض الأفراد لأي جهد أو مؤثر يمكن أن يظهر الفروق .

أمافي الإختبار البعدي لمتغير (**السعة الكلية للرئتين TLC**) فإن الباحث يرى السبب في أن "قيام المجاميع العضلية والجهاز الحركي بالعمل بشكل يتفق مع قوانين ومبادئ التشريح وفسيولوجيا الرياضة لتحقيق الغرض من أدائها"[٩١]

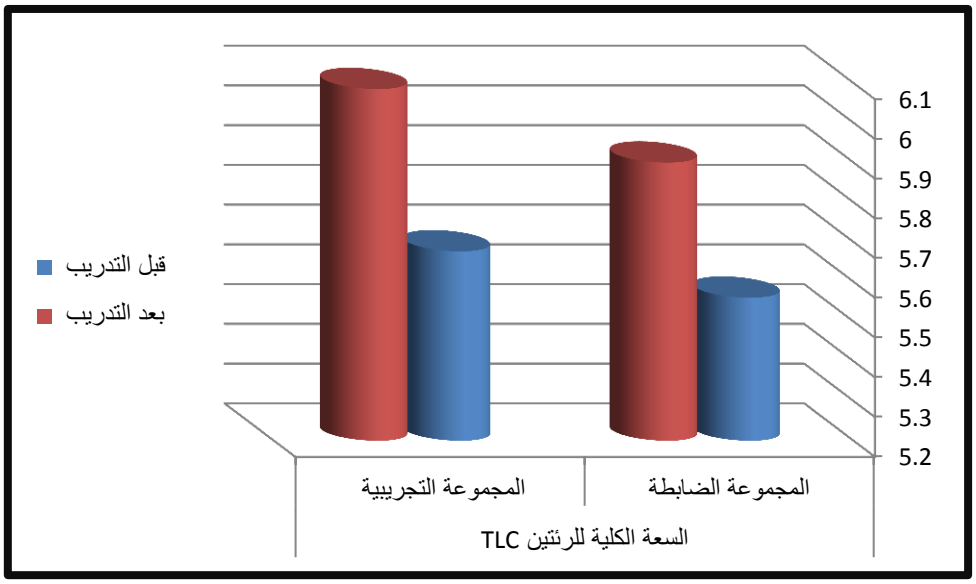
وذلك من خلال البرنامج الترويحي الذي تعرض له أفراد المجموعة التجريبية وهذا يعني ومن وجهة نظر الباحث " تحسن في قوة وكفاءة عضلات التنفس وخاصةً العضلات المتصلة بالأضلاع وعضلة الحجاب الحاجز فيزداد القفص الصدري إتساعاً ومرونة خلال عمليات التنفس ، وهذا يسمح بأداء العمليات التنفسية على نحو أفضل لدى الأشخاص الرياضيين وبصفة خاصة عند أداء الجهد البدني"[٩٢].

---

(2) Marshall , R . J and Ephero : Cordial function in Health and disease - Philadelphia - W . B . sanders company , P 13 .

(١) محمد عاطف الأبحر : التدريس والأنشطة الرياضية المدرسية ، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم ،جامعة حلوان، مصر، ٢٠٠١ ، ص ١٥٥ .

(٢) أحمد نصر الدين سيد : فسيولوجية الرياضة نظريات وتطبيقات ، مصر ، دار الفكر العربي ، ٢٠٠٣ ، ص ٢١٢.



الشكل (37)

يوضح الأوساط الحسابية للسعة الكلية للرئتين TLC في الإختبارات القبلية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة

وفي متغير (**السعة الحيوية VC**) في الإختبار القبلي لم تظهر أي فروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ويرى الباحث وكما ذكرنا سابقاً أنه لايمكن أن تحدث فروقاً للمصابين بمرض السكري من النوع الثاني وهم لم يتعرضوا إلى أي برنامج أو تغير قد يظهر الفروق وكانوا جميعاً ضمن مستوى متقارب من السعة الكلية للرئتين وهذا ما أظهرته نتائج القياس قبل التدريب .

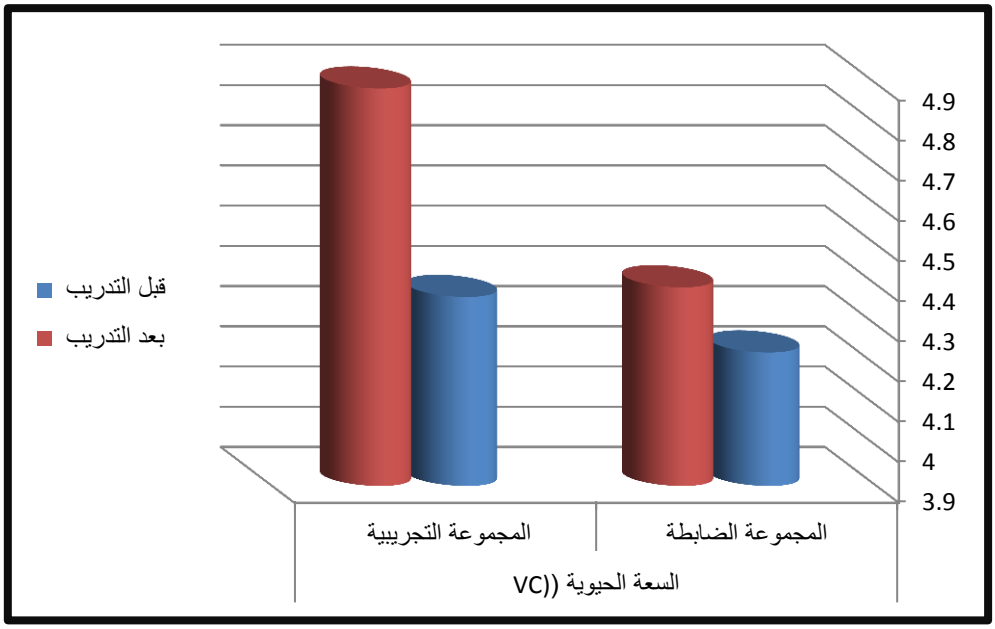
وفي الإختبار البعدي (**لمتغير السعة الحيوية (VC)** فيرى الباحث أن أفراد المجموعة التجريبية قد تعرضوا إلى البرنامج الترويحي لمدة ١٢ أُسبوعاً وهو ما أدّى إلى حصول تطور في الوظائف الرئوية ومنها السعة الحيوية إن أهم ما يميز البرنامج الترويحي هو التحسن في السعة الحيوية لأن "فترات استعادة الشفاء تمكن القلب من الوصول إلى أعلى مستوى لضخ الدم "[٩٣]وكذلك " فان التدريبات الرياضية تؤدي إلى زيادة قوة عضلات التنفس وزيادة السعة الحيوية للرئتين وزيادة حجم هواء التنفس"[٩٤] وأضاف (إبراهيم البصري) " أن التدريب الرياضي له تأثير فعال على الجهاز التنفسي وزيادة السعة الحيوية للرئتين "[٩٥]

---

(١) أسامة كامل راتب و علي محمد زكي : الأسس العلمية لتدريب السباحة ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ص١٤٣.

(٢) أبو العلا عبد الفتاح ومحمد حسن علاوي : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٠ ، ص٢٩٢.

(٣) إبراهيم البصري : الطب الرياضي إصابات كرة القدم ، ج٣ ط٢ ، بيروت ، دار النضال للنشر والتوزيع ، ١٩٨٤ . ص١٢١.



الشكل (38)

يوضح الأوساط الحسابية للسعة الحيوية (VC) في الإختبارات القبلية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة

الفصل الخامس

الإستنتاجات والتوصيات

٥- الإستنتاجات والتوصيات :-

٥-١ الإستنتاجات :-

١. البرنامج الترويحي المستخدم كان ذا تأثيرٍ فعالٍ وإيجابي في تنظيم السكر والأنسولين وخفض مستوى كلٍ من المتغيرات (PCV ، HB، الكولسترول ، LDL ، VLDL ، TG ، السكر المتراكم) للمصابين بالسكري النوع الثاني بأعمار من (٣٥ـ٤٥) سنة .

٢. التمرينات المستخدمة في البرنامج الترويحي أدت إلى إرتفاع مستوى كل من متغير (وظائف الرئة وHDL) للمصابين بالسكري النوع الثاني بأعمار من (٣٥ـــــ٤٥) سنة وهذا دليل على قدرة الجسم على التخلص من إرتفاع نسبة السكر في الدم وزيادة كفاءة الوظائف الحيوية .

٣. إن إستخدام العلاج والنظام الغذائي من قبل الطبيب للمجموعة الضابطة لم يكن كافياً لتخليص جسم المريض من إرتفاع مستوى نسبة السكر بالدم وهذا يبين أهمية إستخدام البرنامج الترويحي للمصابين مع العلاج لتكون نتائجه أفضل بكثير .

٥-٢- التوصيات

١. ضرورة إستخدام البرنامج الترويحي المستخدم للمصابين بالسكري النوع الثاني بأعمار من (٣٥ـــــ٤٥) سنة خلال فترة العلاج .

٢. ضرورة إتباع الأسس والطرق العلمية عند وضع التمارين الترويحية بما يتناسب وطبيعة العينة والإصابة أو المرض .

٣. ضرورة الإهتمام بالكشف الطبي على الأفراد بصورة دورية للمحافظة على الصحة العامة وعدم إصابتهم بأي أمراض وبالخصوص إرتفاع الدهون الثلاثي .

٤. ضرورة التأكيد على القياسات البايوكيمائية لما لها من أهمية بمعرفة مدى تحقيق أهداف التدريبات المستخدمة قبل الشروع بأي برنامج علاجي .

٥. إستخدام البرنامج الترويحي للمصابين بالسكري النوع الثاني من أعمار أخرى .

٦. إعداد برامج ترويحية للأنواع الآخرى من مرض السكري .

المصادر

المصادر

المصادر العربية :

*إبراهيم البصري : الطب الرياضي إصابات كرة القدم ، ج٣ ط٢ ، بيروت ، دار النضال للنشر والتوزيع ، ١٩٨٤

*إبراهيم رحمة محمد ، يوسف لازم كماش : تغذية الرياضيين ، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، ط١ ، ٢٠٠٠

*أحمد نصر الدين سيد : فسيولوجية الرياضة نظريات وتطبيقات ، مصر ، دار الفكر العربي ، ٢٠٠٣

*أسامة كامل راتب و علي محمد زكي : الأسس العلمية لتدريب السباحة ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩

*بهاء الدين ابراهيم سلامة : فسيولوجيا الرياضة والأداء البدني ، دار الفكر العربي، القاهرة ، مصر ، ٢٠٠٠.

*بهاء الدين ابراهيم سلامة :الكيمياء الحيوية في المجال الرياضي ، دار الفكر العربي ،١٩٩٠

*بهاء الدين سلامة : فسيولوجيا الرياضة ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٤

*حميد نايف البطاينة وآخران :، علم الغدد الصماء ، ياقوت للخدمات المطبعية ، عمان ، الأردن ،٢٠٠٢

*خولة أحمد آل فليح : مدخل الى الكيمياء الحياتية ، الموصل ، مديرية مطبعة الجامعة ، جامعة الموصل ، ١٩٨٦

* رافع صالح فتحي وحسين علي العلي ، نظريات وتطبيقات في علم الفسلجة الرياضية ، بغداد، ٢٠٠٨

*ريسان خريبط ، علي تركي مجيد : فسيولوجيا الرياضة ، بغداد ،٢٠٠٢ .

* زينب يحيى نور : أفضل فترة زمنية لتناول آخر وجبة غذائية في معدل التمثيل الغذائي وتراكيز الأنسولين وسكر الكلوكوز والعتبة اللاكتيكية للاعبي أندية الدرجة الأولى بكرة القدم ، رسالة ماجستير ، جامعة القادسية ، ٢٠١٤

* سعد شاهين حمادي وآخرون : علاج داء السكري بالتدريب الرياضي ، البصرة ، مطبعة النخيل ،٢٠٠٩

* سميعة خليل محمد : مبادئ الفسيولوجيا الرياضية ، شركة ياس للطباعة ، ط١، ٢٠٠٨

* شتيوي العبدالله : علم وظائف الأعضاء ، دار المسرة للنشر والتوزيع والطباعة ، ط١، عمان الأدن

* طارق الأمين ، قيس الدوري : الفسلجة، بغداد ، مكتب الوطن ، ١٩٨٨.

* عامر ابراهيم القنديلجي : البحث العلمي وإستخدام مصادر المعلومات ، دار الشؤون الثقافية العامة ، جامعة المستنصرية ، بغداد ، ١٩٩٣

* عائد فضل ملحم : الطب الرياضي الفسيولوجي ، عمان ، الأردن ، دار اليازوردي للطباعة ، ٢٠١١.

* عايش زيتون : بيولوجيا الأنسان ، مباديء في التشريح والفسيولوجيا ، ط٤ ، دار عمار للنشر والتوزيع ، الأردن، ٢٠٠٢

*عثمان كاديكي : القلب ، طرابلس ، الدار الجماهيرية للنشر ، ١٩٨٧ .

*عدنان صالح نبهان : نظام الطاقة المسيطر في النشاط الرياضي وأثره في دهون الدم والبروتينات الدهنية في الدم ، أطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد.١٩٩٧

*عز الدين الدنشاوي وعبدالله البكري : مرض السكري ، دراسات الحاضر وافاق المستقبل

*عصام موسى الحسنات : علم الصحة الرياضية ، عمان ، دار اسامة للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٩

*علاء الدين محمد عليوة : الصحة الرياضية ، الاسكندرية ، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر ، ٢٠٠٦

*علي بشير الغاندي ، هلال عبد الرزاق شوكت : علم وظائف الأعضاء واللياقة البدنية ، ط١ ، منشورات جامعة السابع من أبريل ، ١٩٩٧

*عمار جاسم مسلم وعقيل مسلم : الأسس الفسيولوجية للجهاز التنفسي لدى الرياضيين ، مطبعة البيان ، النجف الأشرف ، ٢٠٠٨

*عمار جاسم مسلم : تأثير الحمل البدني على بعض المتغيرات الفسيولوجية لجهاز الدوران والكتروليتات الدم وعلاقتها بقياسات عضلة القلب ، أُطروحة دكتوراه – كلية التربية الرياضية – جامعة البصرة ، ٢٠٠٠ .

*عمار جاسم مسلم : قلب الرياضي ، بغداد ، شركة آب للطباعة الفنية المحدودة ، ٢٠٠٦

*عمار حمزة هادي الحسيني : تأثير برمجة تمرينات رياضية ، غذائية في بعض المتغيرات الفسلجية لدى المصابين بداء السكري ، بحث منشور ، جامعة بابل ، ٢٠٠٩ .

* فاضل كامل مذكور :مدخل إلى الفسلجة في التدريب الرياضي،ط١،مكتبة المجتمع العربي، عمان ،٢٠١١ .

* فوزية عبدالله العوض : التغذية العامة والعلاجية ، دار القلم ، ط٢ ، الكويت ، ١٩٨٣.

* قاسم حسن حسين : الفسيولوجيا مبادئها وتطبيقاتها في المجال الرياضي . الموصل . دار الحكمة للطباعة والنشر . ١٩٩٠

* كاظم جابر أمير :الإختبارات والقياسات الفسيولوجية في المجال الرياضي ، ط٢ ، منشورات ذات السلاسل ، دولة الكويت ، ١٩٩٩

* محسن حسن عداي وفؤاد شمعون حنا : علم الفسلجة (مترجم) ، ج٢ ، جامعة الموصل ، ١٩٨٧

* محمد حسن علاوي ، أبو العلا أحمد عبد الفتاح : فسيولوجيا التدريب الرياضي، مصر، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ٢٠٠٠ .

* محمد حسن علاوي وأبو العلا احمد عبد الفتاح : فسلوجيا التدريب الرياضي' القاهرة ، دار الفكر العربي ' ١٩٩٧ .

* محمد رفعت : السكر وعلاجه ، لبنان ، دار المعرفة للطباعة والنشر ، ١٩٧٧ .

* محمد سليم صالح ، عبد الرحمن محمد عشير : علم حياة الأنسان ، مديرية دار الكتب للطباعة، الموصل ، ١٩٨٢

* محمد سمير سعد الدين : علم وظائف الأعضاء و الجهد البدني ' الطبعة الثانية ' منشأةالاسكندرية ، الاسكندرية' ٢٠٠٠

* محمد عاطف الأبحر : التدريس والأنشطة الرياضية المدرسية ، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم ،جامعة حلوان، مصر، ٢٠٠١

* مصطفى جوهر حياة : التوازن الرياضي – الغذائي للكويت ، مطبعة حولي التعليمية ، وزارة التربية ، الكويت

* نصر عباس : أثر برنامج تأهيلي في نسبة البروتينات الدهنية ذات الكثافة الواطئة في الدم ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، ١٩٩٨

* هاشم عدنان الكيلاني : فسيولوجية الجهد البدني و التدريب البدني ، عمان ، مكتبة الفلاح ، ٢٠٠٥

* هزاع بن محمد الهزاع : فسيولوجيا الجهد البدني الأسس النظرية والاجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجية ، جامعة الملك سعود ، ٢٠٠٩

المصادر الأجنبية :

*LoganRl:etal:Riskfacor for is chemicheartdissuasion normal man Am-j- cardiolvol 78 . 1996 .

*Marillo Medical specialists llp " How to interpret vour blood test result review your jab test result " Pakistan 2003 .

*Marshall , R . J and Ephero : Cordial function in Health and disease - Philadelphia - W . B . sanders company.

الانترنيت :

*شبكة الانترنت : www. Alriyadh .

١. *http://www.tbeeb.net/adham/articles.php?id=57

الملاحق

ملحق (١)

يوضح الخبراء والمختصين الذين تمت مقابلتهم من قبل الباحث

اسم الخبير	التخصص	اللقب العلمي	الجامعة	الغرض من المقابلة
آلاء عبدالوهاب علي	تدريب تنس	أُستاذ	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة جامعة القادسية	وكان الغرض من مقابلة هذه المجموعة من الخبراء والمختصين هو معرفة آرائهم حول موضوع البحث والوقوف على نقاط القوة والضعف ومعرفة المعوقات التي سيواجهها الباحث .
أسعد عدنان عزيز	فسلجة طائرة	أستاذ مساعد	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة جامعة القادسية	
علي مهدي	فسلجة طائرة	أستاذ مساعد	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة جامعة القادسية	
علي بديوي طابور	فسلجة طب رياضي	أستاذ مساعد	كلية التربية البدنية	

			وعلوم الرياضة جامعة القادسية	
ولاء فاضل إبراهيم	طب رياضي	أستاذ مساعد	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة جامعة كربلاء	كان الغرض من مقابلة هؤلاء المختصين هو معرفة هل ان البرنامج الترويحي المعد صالح لتطبيقه والعمل به مع المرضى المصابين بداء السكري النوع الثاني وهل توجد مخاطر صحية عند تطبيقه مثلا .
محمد زهير عوض	أمراض السكري	طبيب	طب/ جامعة القادسية	
فرحان حسين النائلي	أمراض السكري	طبيب	طب/ جامعة القادسية	
عبد الزهرة الخفاجي	أمراض نفسية	طبيب	طب/ جامعة القادسية	كان الغرض من المقابلة معرفة هل ان البرنامج الترويحي مناسب للمصابين بالسكري لتحسين الحالة النفسية والمعنوية

ملحق (٢)

يوضح الطاقة المصروفة أثناء الأنشطة البدنية بالمكافيء الأيضي(١)

النشاط	MET	النشاط	MET
مشي بطيء	٢,٥	تنس (فردي)	٨
مشي سريع	٤	تنس (زوجي)	٥
هرولة	٧	أسكواش	١٢
جري (٧,٥ ق/ك)	٨	كرة طاولة	٤
صعود الدرج	٨	كرة الريشة (ترويحي)	٤,٥
سباحة ترويحية	٦	كرة الطائرة (ترويحي)	٤
رياضات الدفاع عن النفس	٧	كرة قدم (ترويحي)	٧
تدريب أثقال	٦	كرة قدم (تنافسي)	١٠
نط الحبل (بطيء)	٨	كرة السلة	٨

(١)هزاع بن حمد الهزاع : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٩

ملحق (٣)

يوضح الغذاء المتناول من قبل أفراد العينة

الفطور

- بيضة واحدة مسلوقة وطازجة .
- علبة من اللبن أو الزبادي الخالية من الدسم .
- المربى الخاص بمرضى السكري بمقدار ملعقتين .
- شرائح الخيار والطماطم .
- كما ينصح بأحد المشروبات الدافئة كالشاي أو القهوة لكن دون إضافة السكر إليها.

الغداء

- طبق متوسط من السلطة مع الدجاج أو السمك مشوي أو مسلوق أو المدخن .
- تمن بمقدار ثمان ملاعق .
- خمس حبات تمر .

العشاء

- علبة زبادي خالية من الدسم .
- كوب لبن او حليب .
- شريحة خبز أسمر .
- طبق واحد من الخضراوات .

اما قبل النوم

- فكوب حليب دافيء خالي من الدسم وبدون سكر .

ملحق (٤)

الأسبوع الاول

(الوحدة الترويحية الأولى)

ت	التمرين	وقت التمرين	الشدة بالمكافئ الأيضي	الحجم	الراحة	الملاحظات
١	الإحماء	١٠. ١٥د	١.حركات للذراعين (تبادل لكرة القدم باليدين من فوق الرأس) ٢.فتل الجذع للجانبين بهدوء وحذر شديدين ٣.حركات للرجلين (التبادل بالكرة بين زميلين) ٤.يكون الوقت حسب طبيعة المناخ والنشاط البدني الممارس			
٢	التمارين المستخدمة مشي بطيء	١٨ د	MET ٢,٥	٣×٥	١,٥ د	يتم متابعة المريض خلال أداء التمارين من خلال عدد مرات التنفس و علامات الوجه لهم
	الكرة الطائرة	٢٢د	MET ٤	٢×١٠	٢ د	
٣	تمارين التهدئة	٧. ١٠ د	١.تمارين تهدئة واسترخاء مشي خفيف مع اداء حركات ترويحية ٢.رفع اليدين للأعلى والتنفس بعمق ٣.المشي الخفيف مع التنفس بعمق			

(الوحدة الترويحية الثانية)

ت	التمرين	وقت التمرين	الشدة بالمكافئ الأيضي	الحجم	الراحة	الملاحظات
١	الإحماء	١٠. ١٥د	١.حركات للذراعين (تبادل لكرة المضرب) ٢.حركات للجذع (تبادل الكرة من الأسفل) ٣.حركات للرجلين رفع وخفض الرجلين ٤.يكون الوقت حسب طبيعة المناخ والنشاط البدني الممارس			
٢	التمارين المستخدمة مشي سريع	١٨د	٤ MET	٣×٥	١,٥ د	يتم متابعة المريض خلال أداء التمارين من خلال عدد مرات التنفس و علامات الوجه لهم
	كرة الطاولة	٢٢ د	٤ MET	٢×١٠	٢ د	
٣	تمارين التهدئة	٧. ١٠د	تمارين تهدئة واسترخاء مشي خفيف مع اداء حركات ترويحية			

(الوحدة الترويحية الثالثة)

ت	التمرين	وقت التمرين	الشدة بالمكافئ الأيضي	الحجم	الراحة	الملاحظات
١	الإحماء	١٠. ١٥د	١.حركات للذراعين تبادل لكرة السلة (المناولة الصدرية) ٢.حركات للجذع (تسليم كرة السلة للزميل من أعلى الرأس بعد انحناء بسيط للخلف) ٣.ضرب الورك بالرجلين ٤.يكون الوقت حسب طبيعة المناخ والنشاط البدني الممارس			
	التمارين المستخدمة كرة الطاولة	٢٢ د	٤ MET	٢×١٠	٢ د	يتم متابعة المريض خلال أداء التمارين من خلال عدد مرات التنفس و علامات الوجه لهم
	الريشة	٢٢ د	٤,٥ MET	٢×١٠	٢ د	
٣	تمارين التهدئة	٧. ١٠د	تمارين تهدئة واسترخاء مشي خفيف مع اداء حركات ترويحية			

الأسبوع الثاني

(الوحدة الترويحية الرابعة)

ت	التمرين	وقت التمرين	الشدة بالمكافئ الأيضي	الحجم	الراحة	الملاحظات
١	الإحماء	١٠. ١٥د	١.حركات للذراعين (تبادل لكرة القدم باليدين من فوق الرأس) ٢.حركات للجذع (فتل الجذع بهدوء للجانبين) ٣.حركات للرجلين (مناولة بكرة القدم بين زميلين) ٤.يكون الوقت حسب طبيعة المناخ والنشاط البدني الممارس			
٢	التمارين المستخدمة مشي بطيء	١٨ د	MET ٢,٥	٣×٥	١,٥ د	يتم متابعة المريض خلال أداء التمارين من خلال عدد مرات التنفس و علامات الوجه لهم
	الريشة	٢٢ د	MET ٤,٥	٢×١٠	٢ د	
٣	تمارين التهدئة	٧. ١٠د	تمارين تهدئة واسترخاء مشي خفيف مع اداء حركات ترويحية			

(الوحدة الترويحية الخامسة)

ت	التمرين	وقت التمرين	الشدة بالمكافئ الأيضي	الحجم	الراحة	الملاحظات
١	الإحماء	١٠. ١٥د	١.حركات للذراعين (رفع وخفض الذراعين) ٢.حركات للجذع (تسليم الكرة للزميل من جانب بكلتا اليدين واستلامها من الجانب الاخر) ٣.حركات للرجلين (الكلكلة بكرة القدم) ٤.يكون الوقت حسب طبيعة المناخ والنشاط البدني الممارس			
٢	التمارين المستخدمة مشي بطيء	١٨ د	MET ٢,٥	٣×٥	١,٥ د	يتم متابعة المريض خلال أداء التمارين من خلال عدد مرات التنفس و علامات الوجه لهم
	سباحة ترويحية	١٦ د	MET ٦	٢×٧	٢ د	
٣	تمارين التهدئة	٧. ١٠د	تمارين تهدئة واسترخاء مشي خفيف مع اداء حركات ترويحية			

(الوحدة الترويحية السادسة)

ت	التمرين	وقت التمرين	الشدة بالمكافئ الأيضي	الحجم	الراحة	الملاحظات
١	الإحماء	١٠. ١٥د	١.حركات للذراعين تبادل لكرة القدم باليدين من فوق الرأس ٢.حركات للجذع (وضع التخصر وفتل الجذع للجانبين) ٣.حركات للرجين (تسليم الكرة للزميل بباطن القدم) ٤.يكون الوقت حسب طبيعة المناخ والنشاط البدني الممارس			
٢	التمارين المستخدمة الكرة الطائرة	٢٢ د	٤ MET	٢×١٠	٢ د	يتم متابعة المريض خلال أداء التمارين من خلال عدد مرات التنفس و علامات الوجه لهم
	الريشة	٢٢ د	٤,٥ MET	٢×١٠	٢ د	
٣	تمارين التهدئة	٧. ١٠د	تمارين تهدئة واسترخاء مشي خفيف مع اداء حركات ترويحية			

الأسبوع الثالث

(الوحدة الترويحية السابعة)

ت	التمرين	وقت التمرين	الشدة بالمكافئ الأيضي	الحجم	الراحة	الملاحظات
١	الإحماء	١٠. ١٥د	١.حركات للذراعين تبادل للكرة الطائرة بطريقة (المرسل والمستقبل) ٢.حركات للجذع (تسليم الكرة للزميل من جانب بكلتا اليدين واستلامها من الجانب الاخر) ٣.حركات للرجلين (رفع وخفض) ٤.يكون الوقت حسب طبيعة المناخ والنشاط البدني الممارس			
٢	التمارين المستخدمة الريشة	١٨ د	٤,٥ MET	٣×٥	١,٥ د	يتم متابعة المريض خلال أداء التمارين من خلال عدد مرات التنفس و علامات الوجه لهم
	تنس زوجي	٢٢ د	٥ MET	٢×١٠	٢ د	
٣	تمارين التهدئة	٧. ١٠د	تمارين تهدئة واسترخاء مشي خفيف مع اداء حركات ترويحية			

(الوحدة الترويحية الثامنة)

ت	التمرين	وقت التمرين	الشدة بالمكافئ الأيضي	الحجم	الراحة	الملاحظات
١	الإحماء	١٠. ١٥د	١.حركات للذراعين تبادل لكرة القدم باليدين من فوق الرأس ٢.حركات للجذع مثل (فتل الجذع للجانبين) ٣. حركات للرجلين(الكلكلة بكرة القدم) ٤.يكون الوقت حسب طبيعة المناخ والنشاط البدني الممارس			
٢	التمارين المستخدمة مشي سريع	١٨ د	٤ MET	٣×٥	١,٥ د	يتم متابعة المريض خلال أداء التمارين من خلال عدد مرات التنفس و علامات الوجه لهم
	سباحة ترويحية	٢٢ د	٦ MET	٢×١٠	٢ د	
٣	تمارين التهدئة	٧. ١٠د	تمارين تهدئة واسترخاء مشي خفيف مع اداء حركات ترويحية			

(الوحدة الترويحية التاسعة)

ت	التمرين	وقت التمرين	الشدة بالمكافئ الأيضي	الحجم	الراحة	الملاحظات
١	الإحماء	١٠. ١٥د	١.حركات للذراعين تبادل لكرة السلة (المناولة الصدرية) ٢.حركات للجذع (الرمية الجانبية بكرة القدم) ٣.حركات للرجلين (اخماد الكرة بالقدم وتسليمها بالقدم الاخرى) ٤.يكون الوقت حسب طبيعة المناخ والنشاط البدني الممارس			
٢	التمارين المستخدمة تنس زوجي	١٨ د	٥ MET	٣×٥	١,٥ د	يتم متابعة المريض خلال أداء التمارين من خلال عدد مرات التنفس و علامات الوجه لهم
	سباحة ترويحية	٢٢ د	٦ MET	٢×١٠	٢ د	
٣	تمارين التهدئة	٧. ١٠د	تمارين تهدئة واسترخاء مشي خفيف مع اداء حركات ترويحية			

الأسبوع الرابع

(الوحدة الترويحية العاشرة)

ت	التمرين	وقت التمرين	الشدة بالمكافئ الأيضي	الحجم	الراحة	الملاحظات
١	الإحماء	١٠. ١٥د	١.حركات للذراعين (الإرسال من الأسفل بالكرة الطائرة) ٢.حركات للجذع مثل (النزول ببطيء للأسفل) ٣.حركات للرجلين (ضرب الورك بالرجلين) ٤.يكون الوقت حسب طبيعة المناخ والنشاط البدني الممارس			
٢	التمارين المستخدمة مشي بطيء	١٨ د	٢,٥ MET	٣×٥	١,٥ د	يتم متابعة المريض خلال أداء التمارين من خلال عدد مرات التنفس و علامات الوجه لهم
	تنس زوجي	٢٢ د	٥ MET	٢×١٠	٢ د	
٣	تمارين التهدئة	٧. ١٠د	تمارين تهدئة واسترخاء مشي خفيف مع اداء حركات ترويحية			

(الوحدة الترويحية الحادية عشر)

ت	التمرين	وقت التمرين	الشدة بالمكافئ الأيضي	الحجم	الراحة	الملاحظات
١	الإحماء	١٠. ١٥د	١.حركات للذراعين (تبادل لكرة المضرب بين زميلين) ٢.حركات للجذع (وضع التخصر وفتل الجذع للجابين) ٣.حركات للرجلين (استلام وتسليم كرة القدم للزميل) ٤.يكون الوقت حسب طبيعة المناخ والنشاط البدني الممارس			
٢	التمارين المستخدمة مشي سريع	١٨ د	٤ MET	٣×٥	١,٥د	يتم متابعة المريض خلال أداء التمارين من خلال عدد مرات التنفس و علامات الوجه لهم
	كرة الطاولة	٢٢ د	٤ MET	٢×١٠	٢ د	
٣	تمارين التهدئة	٧. ١٠د	تمارين تهدئة واسترخاء مشي خفيف مع اداء حركات ترويحية			

(الوحدة الترويحية الثانية عشر)

ت	التمرين	وقت التمرين	الشدة بالمكافئ الأيضي	الحجم	الراحة	الملاحظات
١	الإحماء	١٠. ١٥د	١.حركات للذراعين تبادل لكرة القدم باليدين من فوق الرأس ٢.حركات للجذع (تسليم الكرة للزميل من جانب بكلتا اليدين واستلامها من الجانب الاخر) ٣.حركات للرجلين (مسك الكرة باليدين ثم ركلها بالقدم) ٤.يكون الوقت حسب طبيعة المناخ والنشاط البدني الممارس			
٢	التمارين المستخدمة كرة الطاولة	٢٢ د	٤ MET	٢×١٠	٢ د	يتم متابعة المريض خلال أداء التمارين من خلال عدد مرات التنفس و علامات الوجه لهم
	الريشة	٢٢ د	٤,٥ MET	٢×١٠	٢ د	
٣	تمارين التهدئة	٧. ١٠د	تمارين تهدئة واسترخاء مشي خفيف مع اداء حركات ترويحية			

الأسبوع الخامس

(الوحدة الترويحية الثالثة عشر)

ت	التمرين	وقت التمرين	الشدة بالمكافئ الأيضي	الحجم	الراحة	الملاحظات
١	الإحماء	١٠. ١٥د	١.حركات للذراعين (تبادل لكرة القدم باليدين من فوق الرأس) ٢.حركات للجذع (فتل الجذع بهدوء للجانبين) ٣.حركات للرجلين (مناولة بكرة القدم بين زميلين) ٤.يكون الوقت حسب طبيعة المناخ والنشاط البدني الممارس			
٢	التمارين المستخدمة كرة الطائرة	١٨ د	٤ MET	٣×٥	١,٥ د	يتم متابعة المريض خلال أداء التمارين من خلال عدد مرات التنفس و علامات الوجه لهم
	تنس زوجي	٢٢ د	٥ MET	٢×١٠	٢ د	
٣	تمارين التهدئة	٧. ١٠د	تمارين تهدئة واسترخاء مشي خفيف مع اداء حركات ترويحية			

(الوحدة الترويحية الرابعة عشر)

ت	التمرين	وقت التمرين	الشدة بالمكافئ الأيضي	الحجم	الراحة	الملاحظات
١	الإحماء	١٠. ١٥د	١.حركات للذراعين تبادل لكرة السلة من الصدر (المناولة الصدرية) ٢.حركات للجذع (ثني ومد الجذع) ٣.حركات للرجلين (رفع وخفض) ٤.يكون الوقت حسب طبيعة المناخ والنشاط البدني الممارس			
٢	التمارين المستخدمة مشي سريع	٢٣ د	٤ MET	٤ ت	١,٥د	يتم متابعة المريض خلال أداء التمارين من خلال عدد مرات التنفس و علامات الوجه لهم
	سباحة ترويحية	٢٢ د	٦ MET	٢ ت	٢ د	
٣	تمارين التهدئة	٧. ١٠د	تمارين تهدئة واسترخاء مشي خفيف مع اداء حركات ترويحية			

(الوحدة الترويحية الخامسة عشر)

ت	التمرين	وقت التمرين	الشدة بالمكافئ الأيضي	الحجم	الراحة	الملاحظات
١	الإحماء	١٠. ١٥د	١.حركات للذراعين (الارسال بالكرة الطائرة) ٢.حركات للجذع (تسليم الكرة للزميل من الاسفل بين الاقدام بواسطة اليدين) ٣.حركات للرجلين (تسليم واستلام كرة القدم) ٤.يكون الوقت حسب طبيعة المناخ والنشاط البدني الممارس			
٢	التمارين المستخدمة تنس زوجي	٢٣ د	٥ MET	٤ ت	١,٥ د	يتم متابعة المريض خلال أداء التمارين من خلال عدد مرات التنفس و علامات الوجه لهم
	سباحة ترويحية	٢٢ د	٦ MET	٢ ت	٢ د	
٣	تمارين التهدئة	٧. ١٠د	تمارين تهدئة واسترخاء مشي خفيف مع اداء حركات ترويحية			

الأسبوع السادس

(الوحدة الترويحية السادسة عشر)

ت	التمرين	وقت التمرين	الشدة بالمكافئ الأيضي	الحجم	الراحة	الملاحظات
١	الإحماء	١٠. ١٥د	١.حركات للذراعين تبادل لكرة القدم باليدين من فوق الرأس ٢.حركات للجذع (فتل الجذع للجانبين) ٣.حركات للرجلين (الاخماد بكرة القدم) ٤.يكون الوقت حسب طبيعة المناخ والنشاط البدني الممارس			
٢	التمارين المستخدمة الريشة	٢٣ د	٤,٥ MET	٤ ت	١,٥ د	يتم متابعة المريض خلال أداء التمارين من خلال عدد مرات التنفس و علامات الوجه لهم
	الكرة الطائرة	٢٢ د	٤ MET	٢ ت	٢ د	
٣	تمارين التهدئة	٧. ١٠د	تمارين تهدئة واسترخاء مشي خفيف مع اداء حركات ترويحية			