تأثير التمرينات المائية على بعض المتغيرات الجسمية والفسيولوجية ومستوى السكر بالدم لدى المصابات بمرض السكري من النوع الثاني في الأردن

*سميرة محمد عرابي، هبة حسن الضميري**

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تعرف أثر التمرينات المائية على بعض المتغيرات الجسميه والفسيولوجيه لدى المصابات بمرض السكري من النوع الثاني بالأردن، وقد طبق البرنامج المقترح في الوسط المائي على عينة قوامها 16 سيدة مصابة متوسط أعمارهن (57,57) سنة، وانحراف معياري (5,4)، بواقع ثلاث وحدات تدريب إسبوعيه، بلغت شدة الأداء بين 60-70% للوصول للنبض المستهدف من احتياطي نبض القلب لكل سيدة من أفراد العينة، وقد استغرقت فترة التطبيق 12 إسبوعاً، استخدم المنهج التجريبي لملاءمته طبيعة الدراسة، وتم حساب المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري، واختبار "ت".

أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي في المتغيرات التالية: الوزن، مؤشر كتله الجسم، محيط الوسط، محيط الحوض، نسبة الدهون، السكر التراكمي، وقد أوصت الباحثتان بإستخدام برنامج التمرينات المائية من قبل السيدات المصابات بمرض السكري من النوع الثاني لما له من تأثيرات إيجابيه على المتغيرات قيد الدراسة.

الكلمات الدالة: الأثر، التمرينات المائية، المتغيرات الجسمية، النساء، السكري.

المقدمة

أصبح علم التمرينات Excercise Science علما له أصوله وقواعده وطرقه المختلفة التي تساعد الفرد للوصول الى أعلى مستويات الصحة والكفاءه الوظيفية، عن طريق تنمية النواحي البدنية والنفسية والفسيولوجية والإرتقاء بها بدرجة تتناسب مع قدرات الأفراد وخصائصهم في مختلف المستويات العمرية وحالاتهم الصحية، حيث تعد برامج التمرينات الهوائية (الأيروبك) من البرامج التي استخدمت منذ فترة ليست بالبعيده حتى أصبحت نمطا جديدا ضمن برامج النشاط البدني واسعة الإنتشار لانعكاساتها الايجابية على النواحي الصحية والبدنية والنفسية وهي تعتمد على الدهون كمصدر أساسي لإنتاج الطاقة الهوائية اللازمه للأداء، حيث أشارت نتائج العديد من الدراسات إلى فاعلية التمرينات الهوائية في التأثير الإيجابي على جميع أجهزة الجسم الحيوية وعلى المتغيرات البيوكميائية وكذلك بعض المتغيرات الجسمية وخفض نسبة الإصابة بأمراض قلة الحركه مثل إرتفاع الدهون الثلاثيه والكلسترول وزيادة الوزن وإرتفاع ضغط الدم والسكري الذي غدا من الأمراض الشائعه مثل دراسة (الميتمي، 2009) ودراسة (سرداح، 2005) و(Tokmakidis, 2004) و(Krucoff and krucoff, 2004) وكذلك (ربابعه، 2000) و(الخياط، 1997).

واليوم نرى اهتماما كبيرا بأداء التمرينات في الوسط المائي لغايات العلاج أو بهدف تقوية العضلات أو حتى للإستمتاع بالوسط المائي، حيث أن التمرينات المائيه هي عبارة عن تمرينات رياضية يتم أداؤها في الماء.

وإن كلمة أكوا Aqua تعني باللغة اللاتينية "الماء" وهي رياضة تمارس في حوض من الماء، حيث يزداد عدد الناس الذين يقومون بممارسة هذه الرياضة أكثر وأكثر نتيجة للمميزات الفريدة والمتنوعة التي تمتلكها. كما وتعمل تمرينات الأكواإيروبك على تقوية العضلات لأنها تعمل ضد مقاومة الماء، وبالتالي فهي ممتازة من حيث فاعليتها في التخلص من الترهل العضلي، والذي يعتبر أحياناً سببا لبعض الأصابات، وهذا ما أشارت اليه نتائج دراسة عرابي والدبابسة (2011).

إن بعض التمارين الرياضية مثل المشي والجري مفيدة لتقوية العضلات، واذا تمت ممارسة هذه النشاطات بشكل منتظم ستسهم في تعزيز قوة العضلات والحفاظ على الصحة، ولكن بعض الناس قد يواجهون صعوبة بممارسة هذه النشاطات في حال كانوا مصابين بإلتهاب المفاصل، أو أي مشكلة

* قسم الصحة والترويح، كلية التربية الرياضية، الجامعة الأردنية، عمان. تاريخ استلام البحث 2012/9/24، وتاريخ قبوله 2013/6/10.

©2014 عمادة البحث العلمي/ الجامعة الأردنية. جميع الحقوق محفوظة.

صحية لأن الحركة في الوضع العمودي قد تسبب الألم، وقد قد تشكل خطورة لمثل هذه الحالات خصوصا في حالة زيادة الوزن والبدانة. ولكن التمارين المائية مثل الأكواإيروبك تحرق مزيداً من السُعرات الحرارية وتقلل من معدل الكولسترول في الدم، وتعزز قوة العضلات التنفسية، وليس هناك أي ضرر على المفاصل بالنسبة لزائدي الوزن لأن الوزن لا يشكل عبئا يذكر في الوسط المائي، ولذلك فإنها تعد واحدة من أفضل التمارين الرياضية للأفراد الذين يعانون من زيادة الوزن والسمنة (Bhaskarabhatla 2002).

وتعتبرهذه الرياضة مناسبة لكل الناس صغارا وكبارا رجالا ونساء، فيمكن للنساء الحوامل والمسنين أداؤها بسهولة لأن الطفو يقلل الضغط على المفاصل. ولذا يصف الأطباء الإيروبكس المائي كطريقة علاجية لمن يتعرضون لاتهابات المفاصل أو يحتاجون إلى العلاج أو إعادة التأهيل باعتبارها تساعدهم على الشفاء وتحصين البدن من عدة أمراض (الهزاع، 2004).

حيث أشار كل من (Skhner and Thomson, 1983) وكذلك (السكري وبريقع، 1999) إلى أن التمرينات المائية ماهي إلا ملحقات التمرينات التي تجرى على الأرض، كما يضيف (Terry and Wener, 2003) إلى أنه يمكن تشكيل برامج التمرينات المائية كما تشكل برامج التمرينات الأرضية، كما تتميز التمرينات المائية بأنها تقوم على الربط والدمج بين الأطراف العليا والسفلى في التمرين.

وهناك نوعان من التمرينات المائية الأول التمرينات في الماء الضحل والثاني التمرينات في الماء العميق بإستخدام أدوات لدعم الجسم والطفو من أجل إبقاء الجسم في وضع التعلق. علماً بأن كلا النوعين يستخدم الأطراف العليا والسفلى في التمرين، وقد صممت برامج الاكواايروبك للإستفادة من مقاومة الماء للحركة مما يؤدي إلى:

- زيادة المدى الحركي للمفاصل وتقليل الضغط الواقع عليها.
- الحفاظ على قوة العضلات وتنميتها من خلال العمل ضد مقاومة الماء.
- زيادة كفاءة عمل الجهازين الدوري والجهاز التنفسي.
- ضبط التوازن من خلال التحكم بالإتزان الكلي للجسم.
- تطوير المكونات المختلفة للياقة البدنية.
- تطوير العلاقات الإجتماعية وتعزيزها.
- الأمان والراحة النفسية نتيجة التواجد في الوسط المائي (سرداح، 2005).

وتعتبر التمرينات عموماً أحد أبرز الأنشطة المناسبة للعديد من الأمراض كالسمنة والسكري وأمراض القلب، وفي هذه الدراسة سوف نتناول مرض السكري من النوع الثاني، والذي أصبح من أكثر الأمراض شيوعا في العالم أجمع، بعد السمنة التي أصبحت مقترنة بالسكري وخاصة من النوع الثاني. وبالرغم من أن العالم المتقدم يعاني من إزدياد مطرد في المرض، إلا أن هذه الزيادة قليلة جداً إذا ما قورنت بالزيادة المتسارعة في العالم النامي، وتشير تقارير منظمة الصحة العالميه والإتحاد الدولي للسكري والهيئات العلميه المختصه، إلى أن عدد المصابين بداء السكري في العالم حوالي 180 مليون نسمه وتفيد التقارير العالميه أن هذا الرقم سيصل الى 300 مليون نسمه خلال 25 سنه القادمة، وستكون معظم هذه الزياده في الدول الفقيرة والناميه مما سيشكل عبئا كبيرا على اقتصاديات هذه الدول المنهكه أصلا، ومعاناه إنسانية بالغه نتيجة المضاعفات المزمنة لهذا المرض (النشرة الدوريه لمركز السكري 2010).

أما إذا عدنا الى عالمنا العربي، فإن الزيادة المذهلة في شيوع هذا المرض أصبحت خطراً على الصحة العامة، وخاصةً بإقترانها بالسمنة وإرتفاع التوتر الشرياني وإضطراب الدهون، مما يجعل التعرض لأمراض القلب والسكتة القلبية والدماغية وفشل الكلى أمراً غير قابل للإحتمال، تعجز الدول عن مواجهته صحياً وإقتصادياً (العجلوني، 2007).

أثبتت الدراسات الميدانية في الأردن أن السكري في زيادة مطردة تقدر نسبة الإصابة بالسكري في الأردن بحوالي 36% وهي في ازدياد مستمر، حيث تزداد نسبة الإصابه بالمرض مع التقدم في العمر، وسوف يشكل هذا عبئاً صحياً بالغ الخطورة، يستنزف طاقات مجتمعنا وخاصة عند حدوث مضاعفاته. وأشار الزاهري، أن فاتورة علاج مرض السكري وما يسببه من أمراض أخرى بالأردن وصلت الى (1,2) مليار دينار نصفها ينفق على الأدوية، وقدر اختصاصيو الغدد الصم والسكري أن نصف الأردنيين الذين تزيد أعمارهم على خمسين عاما مصابون بمرض السكري والسكري الكامن. وأن 15% من سكان المملكة لديهم استعداد للإصابة بـ"السكري الكامن" في بلد قدر عالميا انه من بين الدول العشر الأولى بالإصابة بالمرض، وينفق سنويا ما يقارب 600 مليون دينار أردني على علاجه، (www.assawsana.com)

العوامل الأساسية لعلاج مرض السكر

تثقيف المريض Patient Education

إذا كان تثقيف المريض عاملاً من عوامل علاج مرض السكر، إلا إنه يعتبر الركيزة الأساسية في علاج المريض، لأن عملية توجيه وإرشاد المريض بكل العوامل المرتبطة بمرض

السكري هو الأساس في تحقيق نجاح العلاج، فبدون هذه العملية سوف تهتز أركان العلاج الأخرى، لذلك لا تعتبر جزءا من العلاج ولكنها تعتبر أساسه (الدنشاري والبكيري، 1994).

التمرينات Exercises

تؤكد الأدلة العلمية على الدور الإيجابي للإنتظام على ممارسة النشاط البدني لما لذلك من فوائد صحيه ونفسيه للبدن، وفي المقابل ترتبط قلة الحركة والنشاط البدني بمخاطر الإصابه بأمراض الشرايين القلبيه والسمنه المفرطة، وما يقترن بها من أمراض العصر مثل السكري وإرتفاع ضغط الدم والجلطات القلبيه (الحسنات، 2009).

أظهرت تجربة أجريت منذ 75 عاما أن النشاط البدني يزيد من فعالية الإنسولين، فقد أعطى أحد المرضى 10 وحدات من الإنسولين الإعتيادي، وتم تتبع مستوى سكر دمه أثناء هبوطه بشكل تدريجي على مدى عدة ساعات، ثم أعطي نفس المريض وفي يوم أخر نفس الجرعة وبدأ بممارسة التمارين، وقد كان التأثير دراماتيكيا إذ أن إضافة التمارين أدت إلى هبوط مستوى السكر مثلما تهوي صخرة إلى الأسفل، فقد أدت التمارين واقعيا إلى رفع فعالية الأنسولين الذي حقن به المريض. وهنالك سببان رئسيان لحدوث هذا الأمر، الأول هو إن امتصاص الإنسولين من منطقة الحقن يتم بشكل أسرع عن القيام بالتمرين وبالتالي فإن تأثره الخافض للسكر يحدث بشكل أسرع والسبب الثاني هو ان العضلة التي تتمرن تعمل عمل المكنسة الكهربائية القوية، إذ أنها تمتص جزيئات السكر لاستخدامها كوقود حتى لو كانت كمية الإنسولين المتوفرة قليلة (البشتاوي، 2004).

الحمية Diet

إن الهدف الأساسي من البرنامج الغذائي هو تحديد كمية السعرات الحرارية الداخلة في الجسم عن طريق الغذاء والمصروف من خلال النشاط البدني حيث تعتبر أمراً مهماً في فقدان الوزن، وهذا يعرف بتوازن الطاقة حيث أن الفرد لا يستطيع أن ينقص من وزنه إلا إذا زادت كمية السعرات الداخلة عن كمية السعرات المصروفة وهو ما يعرف بتوازن الطاقة الموجب أما إذا حدث عكس ذلك فيعرف عندئذ بتوازن الطاقة السالب (Heyward 1991)، وإذا كان النظام الغذائي يعتبر جزءاً من علاج مرض السكر بوجه عام، فإنه يعتبر العلاج نفسه في حالات من النوع الثاني لمرض السكر (بيلوس، 2002).

الإنسولين Insulin

لقد أحدث اكتشاف الإنسولين دويا هائلا في الأوساط الطبية حيث أنقذ هذا الإكتشاف حياة الآلآف من المرضى آنذاك، والملايين منهم بعد ذلك، وبما أن الإنسولين يعتبر العامل الأساسي المساعد لحرق السكر داخل الجسم، فإنه يعتبر أيضاً العامل الأساسي لعلاج المرض، فجميع حالات مرض السكر بلا استثناء ناجمة عن قصور في عمل الإنسولين، وهذا القصور إما أن يكون قصوراً بسبب نقص أو إنعدام إفراز الإنسولين داخل الجسم، وبذلك تتدنى أو تنعدم مقدرة الجسم في حرق السكر، أو أن يكون القصور ناجماً عن نقص فعالية الإنسولين، وبذلك تقل مقدرته أيضاً على حرق السكر. فبالنسبة لمرض السكر من النوع الأول، يقل أو ينعدم إفراز الإنسولين من البنكرياس، ولذلك فإن حقن المريض بالإنسولين بصفة مستمرة يعتبر عاملا أساسياً لعلاج المرض، أما بالنسبة لمرض السكر من النوع الثاني، فقد يكون إفراز الإنسولين من البنكرياس بمعدل طبيعي أو فوق الطبيعي، ولكن الخلل في هذه الحالة هو تدني فعالية إنسولين الجسم في حرق السكر، ولذلك فإن المريض في الغالب لا يحتاج إلى حقن الإنسولين وإنما الى عوامل منشطة تزيد من فعالية الإنسولين في حرق السكر (توشيت، 2000).

الأقراص الفموية Pil of oral anti - diabetic

الأقراص الفموية وهي مستحضرات صيدلية تستخدم لعلاج النوع الثاني من مرض السكر، ولكنها لا تصلح لعلاج النوع الاول الذي يعتمد إعتمادا أساسياً على الإنسولين، وذلك لأنها تفيد في حالات التي يكون فيها البنكرياس قادرا على إنتاج وإفراز الإنسولين وهذا ما ينطبق على النوع الثاني فقط، أما النوع الأول فتتدنى أو تنعدم فيه مقدرة البنكرياس على إنتاج الإنسولين حيث لا يفيد استعمال الأقراص الفميه في هذه الحالة، أما بالنسبة للأقراص الفموية التي تستعمل في علاج النوع الثاني، فهنالك مجموعتان من الأدوية ؛ المجموعة الأولى يطلق عليها إسم أدوية سلفونيل يوريا Sulphonylurea drugs، ويسبب الدواء من هذه المجموعة زيادة في إفراز الإنسولين من البنكرياس، كما يساعد الدواء على تنشيط فعاليةالإنسولين المفرز، أما المجموعة الثانية فيطلق عليها اسم أدوية بايجوانيدBiguanide drugs حيث تختلف في أنها لا تؤثر في إفراز الإنسولين من البنكرياس، ولكنها تساعد في زيادة فعالية الإنسولين المفرز، بالإضافة إلى أنها تساعد في حرق الجلوكوز (الدنشاري والبكيري، 1994).

وقد قامت الباحثتان بعد الإطلاع على عدد من الإحصائيات والدراسات والابحاث في مجال مرض السكري وخاصة من النوع الثاني ومعرفة مدى خطورة المضاعفات المصاحبه لهذا المرض وقد تم إختيار هذه المتغيرات التابعة باعتبارها الدليل والمؤشر على الصحة وفق حدود معينة، حيث

يجب علاج السكري لعدة أسباب أولها المحافظة على الوزن المثالي للجسم، حيث أن حساب السمنة تعتمد على طول المريض ووزنه ومحيط خصره، فالوزن يجب أن لا يزيد عن طول الجسم ناقص 100، فرجل طوله 170سم وزنه يكون مقبولاً إذا لم يزد على 70 كغم وامرأة طولها 170سم وزنها يكون مقبولاً إذا لم يزيد وزنها على 65 – 70 كغم. وعند قياس محيط البطن وهو أفضل مؤشر لزيادة الدهون في الإحشاء يجب أن يكون أقل من 102سم للرجال ويجب أن يكون أقل من 102سم للنساء حسب مقاييس الأمريكين (AHA) لأنه إذا زاد عن ذلك سيكون هنالك زيادة في خطورة الأمراض الناتجة عن السمنه، والذي يساعد على انظباط مستوى السكر في الدم ومنع حدوث المضاعفات وذلك عن طريق المحافظة على مستوى السكر ضمن الحدود الطبيعية بحيث تكون نسبة الهيموغلوبين السكري في الدم Hemoglobin HBA1C اقل من 6.0.

كما أن النسب المطلوبة للدهنيات وهي نسبة الكولسترول الكلي والتي يجب أن تكون أقل من 200 ملغم/ دسل، ونسبة الكوليسترول قليل الكثافة (LDL) اقل من 100 ملغم/ دسل، ونسبة الكوليسترول العالي الكثافة (HDL) يجب أن تكون أكثر من 45 ملغم/ دسل، والدهنيات الثلاثيه (TG) أقل من 150 ملغم/ دسل، حيث أن نسبة المرضى المصابين بمرض ارتفاع التوتر الشرياني في الأردن تبلغ 37% ونسبة المرضى المصابون بالسكري تساوي نفس نسبة المرضى المصابين بالسكري الكامن وتساوي 30.5% ونسبة المرضى الذين لديهم ارتفاع بالكوليسترول الكلي هي 50.2 % ونسبة المرضى الذين لديهم ارتفاع الكوليسترول المرتفع الكثافة تساوي 27.9% في حين أن نسبة المرضى الذين لديهم ارتفاع بالشحوم الثلاثية 43.6% والمرضى الذين يعانون من زيادة في الوزن 42% والسمنة 39.8% (العجلوني، 2010) والسبب الاخر هو قياس مستوى تأثير البرنامج المقترح للتمرينات المائية (الأكوإيروبك) على هذه المتغيرات المختارة.

أهمية الدراسة ومشكلتها

تكمن أهمية هذه الدراسة في أنها محاولة علمية للتعرف على أثر التمرينات المائية (الأكوايروبك) على بعض المتغيرات الجسمية والفسيولوجية التي لها علاقة بمرض السكري إلى جانب المتغيرات الخاصة بتشخيص مستوى السكري لدى السيدات المصابات بمرض السكري في الأردن، وغدا إهتمام الباحثتين الأكبر موجهاً لخدمة شريحة من افراد المجتمع والتي تعاني من مرض السكري وذلك بتصميم برنامج مقترح من تدريبات هوائية باستخدام التمرينات المائية (الأكوايروبك) والذي تتوقع الباحثتان أنه يساعد في تخفيف حدة هذا المرض والتقليل من مضاعفاته الخطيرة من خلال تحسين مستوى بعض القدرات البدنية المتعلقة بانقاص الوزن وإنخفاض المحيطات لمرضى السكري من النوع الثاني، حيث أن هذه التدريبات بإعتمادها على شدة فوق المتوسطة تتراوح بين (60–70%) من احتياطي نبض القلب للسيدات وهذا يساعد على إستهلاك الدهون كمصدر للطاقة خلال أداء التدريبات والتي ايضا تساعد على تعديل مستوى السكر في الدم ومساعدة الخلايا على الاستفادة من الأنسولين التي من شأنها المساعدة في تقليل وطأة حدوث مضاعفات مرض السكري.

حيث أن الزيادة في وزن الجسم عن الحد الطبيعي نتيجة تراكم الدهون فيه تؤدي إلى زيادة مقاومة الأنسولين مما يجعل البنكرياس يفرز مزيداً من الهرمون نتيجة لزيادة السكر في الدم والذي بدورة يؤدي إلى السكري والتخثر والإلتهابات والتوتر الشرياني وزيادة الدهنيات، ويشير العجلوني (2010) أن تجمع الدهون وخاصة في منطقة الأحشاء تؤثر على الخلايا المنتجة للإنسولين لانها تفرز الحوامض الدهنية الحرة وللحفاظ على مستوى السكر تأمر الخلايا بإفراز كمية أكبر من الإنسولين (مرحلة مقاومة الإنسولين) وفي البداية يكون الوقت كافيا ومع الوقت تأخذ هذه الخلايا بالوهن وعدم القدرة على الإستجابه بإفراز كميات كبيرة، وهنا يبدأ السكري بالإرتفاع (السكري الكامن) وتنتقل من مرحلة مقاومة الإنسولين مع توفره إلى استمرار حالة المقاومه مع شحه ويؤدي ذلك مع الوقت إلى مرض السكري بكل أعراضة ومضاعفاته، حيث تعد التدريبات بأنواعها المختلفة هي الحل الأمثل لهذه الحالات ومن هنا جاءت فكرة هذه الدراسة.

أهداف الدراسة

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى:

– أثر برنامج التمرينات المائية المقترح (الاكوايروبك) على المتغيرات الجسمية المختارة (الوزن، ومؤشر كتلة الجسم، ومحيط العضد، ومحيط الصدر، ومحيط الوسط، ومحيط البطن، ومحيط الحوض، ومحيط الفخذ) لدى السيدات المصابات بمرض السكري من النوع الثاني في الأردن.

– أثر برنامج التمرينات المائية المقترح (الاكوايروبك) على المتغيرات الفسيولوجيه المختارة (السكر العادي FBS والسكر التراكميHBA1C وهرمون الأنسولين ومستوى دهون الدم) لدى السيدات المصابات بمرض السكري من النوع الثاني في الأردن.

الفرضيات

– برنامج التمرينات المائية المقترح (الاكوايروبك) له تأثير إيجابي ومعنوي على تحسين مستوى المتغيرات الجسمية المختارة لدى السيدات أفراد العينة.

– برنامج التمرينات المائية المقترح (الاكوايروبك) له تأثير إيجابي ومعنوي على تحسين مستوى المتغيرات الفسيولوجية المختارة لدى السيدات أفراد العينة.

إجراءات الدراسة

المنهج المستخدم

تم إستخدام المنهج التجريبي بتصميم القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الواحدة وذلك لملاءمته لأهداف وفروض الدراسة.

عينة الدراسة

تم إختيار أفراد عينة الدراسة بالطريقة العمدية من مجتمع الدراسة) السيدات المصابات بمرض السكري من النوع الثاني المترددات على المركز الوطني للسكري والغدد الصماء، حيث تكونت العينة من (12) سيدة مصابة وقد تم إختيارهن وفقاً للشروط التالية:

- الإصابة بمرض السكري من النوع الثاني.
- ضمن الفئة العمرية 50 – 70 سنة.
- غير ممارسة للنشاط الرياضي بشكل منتظم.
- الموافقة على الإلتزام التام بمدة البرنامج والوحدات التدريبية التابعة له.
- الموافقة على عدم الإلتزام في أي برنامج رياضي آخر خلال هذه الفترة.

الجدول (1): يوضح المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وادني قيمة واعلى قيمة للعمر والوزن والطول ومؤشر كتلة الجسم والسكر التراكمي لأفراد عينة الدراسة (ن = 12)

المتغير	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ادنى قيمة	اعلى قيمة
العمر	سنة	57.57	5.44	51.0	69.0
الوزن	كغم	81.79	11.46	67.00	105.00
الطول	سم	161.07	5.09	151.00	170.00
مؤشر كتلة الجسم	كغم / م2	31.58	4.60	24.79	41.14
السكر التراكمي	%	7.29	1.79	5.60	8.90

يبين الجدول (1) قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وادني قيمة واعلى قيمة للعمر، الوزن، الطول، مؤشر كتلة الجسم، السكر التراكمي، يلاحظ ان اعمار افراد عينة الدراسة قد تراوح بين (51.0) سنة الى (69.0) سنة بمتوسط حسابي بلغ (57.57) اما بالنسبة لمتغير الوزن فقد تراوح بين (67.0) كغم الى (105.0) كغم بمتوسط حسابي بلغ (81.79) كغم اما بالنسبة لمتغير الطول فقد تراوح بين (151) سم الى (170) سم بمتوسط حسابي (161.07) سنة، ولمتغير مؤشر كتلة الجسم فقد تراوح بين (24.79) كغم / م2 الى (41. 14) بمتوسط حسابي (31. 58) أما بالنسبة لمتغير السكر التراكمي فقد تراوح بين (5. 60) و(8.90) وبمتوسط قدرة (7.29).

الأدوات والأجهزة المستخدمة في الدراسة

– ميزان نوع (SECA) صناعة ألمانية يقيس الوزن والطول.

– شريط قياس محيطات الجسم المختلفة.

– مسجل لسماع الموسيقى خلال الوحدات التدريبية.

متغيرات الدراسة

– المتغير المستقل

برنامج التمرينات المائية المقترح (الأكواإيروبك) بنظام المجموعات. حيث احتوى على 36 وحدة تدريبية، تم تطبيقها على مدار 12 إسبوعاً بواقع ثلاث وحدات تدريبية في الإسبوع. مدة الوحدة 60 دقيقه، وكانت شدة الاداء ما بين 60 – 70 % من النبض الاقصى للسيدات افراد عينة الدراسة.

تم استخدام معادلة كارفونين لحساب شدة الاداء كالتالي:

النبض الاقصى = 220 – العمر

احتياطي نبض القلب = النبض الاقصى – نبض الراحة

النبض المستهدف = احتياطي نبض القلب (في) الشدة المطلوبة (على)100 + نبض الراحة.(Lindsey and Ruth, 1999)

المتغيرات التابعة:

المتغيرات الجسمية المختارة.

المتغيرات الفسيولوجيه المختارة.

الإحصاء المستخدم

– المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعياريه.

- إختبار "ت " (t – Test) للعينات المترابطة.
- معامل الإرتباط.
- معامل الإلتواء.

عرض النتائج ومناقشتها

نصت الفرضية الأولى على أنه: "برنامج التمرينات المائية المقترح (الاكوايروبك) له تأثير إيجابي ومعنوي على تحسين مستوى المتغيرات الجسمية المختارة لدى السيدات أفراد العينة". وللتحقق من هذه الفرضية تم حساب المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري وإختبار "ت" للفروق بين القياسين (القبلي والبعدي) للقياسات الجسمية لأفراد العينة، حيث كانت كما هي موضحه في الجدول (2).

الجدول (2): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ونتائج اختبار "t" بين القياسين القبلي والبعدي للقياسات الجسمية (ن = 12)

القياسات الانثروبومترية	الوحدة	القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	مستوى الدلالة
الوزن	كغم	قبلي	81.79	11.46	9.58	0.000
		بعدي	74.29	10.94		
مؤشر كتلة الجسم	كغم/م^2	قبلي	31.58	4.60	9.62	0.000
		بعدي	28.69	4.43		
محيط العضد	سم	قبلي	31.79	3.75	0.42	0.678
		بعدي	32.00	3.42		
محيط الصدر	سم	قبلي	107.93	10.86	4.37	0.001
		بعدي	101.92	7.32		
محيط الوسط	سم	قبلي	97.36	10.66	4.78	0.000
		بعدي	89.85	8.02		
محيط البطن	سم	قبلي	106.00	11.68	5.58	0.000
		بعدي	97.15	8.66		
محيط الحوض	سم	قبلي	117.71	12.81	4.16	0.001
		بعدي	108.54	9.72		
محيط الفخذ	سم	قبلي	55.69	3.47	0.89	0.388
		بعدي	56.50	5.33		

يبين الجدول (2) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ونتائج اختبار "t" بين القياسين القبلي والبعدي للقياسات الجسمية وقد بلغت قيمة (t) المحسوبة لمتغير الوزن (9.58) بمستوى دلالة (0.000) ولمتغير مؤشر كتلة الجسمBMI (9.62) بمستوى دلالة (0.000) ولمحيط العضد (0.42) بمستوى دلالة (0.678) ولمحيط الصدر (4.37) بمستوى دلالة (0.001) ولمحيط الوسط (4.78) بمستوى دلالة (0.000) ولمحيط البطن (5.58) بمستوى دلالة (0.000) ولمحيط الحوض (4.16) بمستوى دلالة (0.001) ولمحيط الفخذ (0.89) بمستوى دلالة (0.388).

وعند مقارنة قيم مستوى الدلالة المحسوبة بالقيمة 0.05 نجد ان القيم المحسوبة كانت اقل من 0.05 مما يشير الى وجود فروق ذات دلالة احصائية في هذه المتغيرات بين القياسين القبلي والبعدي بحيث ان الدلالة كانت لصالح القياس البعدي باستثناء متغيرات محيط العضد (0.678) ومحيط الفخذ (0.388) اذ كانت قيم مستوى الدلالة لهذين المتغيرين اكبر من (0.05).

وتعزى هذه الفروق إلى أن التمرينات التي تضمنها البرنامج المقترح (الاكوايروبك) قد استخلصت من أحدث الدراسات وفقاً للأسس العلمية والتي كانت واضحة، وبسيطة، وشاملة لمبادئ أسس التدريب الرياضي والمبادئ الفسيولوجيه وبصورة أظهرت البرنامج المقترح بحاله أفضل وبشكل أقوى انعكس إيجابيا على المتغيرات الجسمية. حيث تميز البرنامج بإحتوائه على مجموعه من التمرينات الهوائية التي طبقت في الوسط المائي الذي تميز بخاصية المقاومة وبشدة تراوحت ما بين 60–70% من HRR لدى السيدات المشاركات في البرنامج، وتم إتباع الأساليب

العلميه مثل التدرج والتموج بشكل تدريجي بما يتناسب مع تطور وتحسن مستوى السيدات.

وفي هذا الصدد تشير المراجع العلميه المتخصصه في مجال فسيولوجيا التدريب الرياضي إلى أن أنسب أنواع الأنشطة البدنية للتأثير على محتوى كتلة الجسم من الدهون وخفضها من المناطق الأكثر تركيزاً هي الأنشطة الهوائية (عبد الفتاح 2003) و(حسنين، 2004). وعلى ذلك فإن التمرينات الهوائية التي تتميز بالإستمراريه ولفتره طويله وبشدة متوسطة يؤدي إلى حرق المزيد من السعرات الحراريه حيث يؤكد (العجلوني، 2007) أنه خلال إي نشاط فيزيائي للجسم تزيد نسبة استهلاك الأكسجين العام في الجسم بمعدل 20 ضعفاً وقد تزيد هذه المعدلات في العضلات العاملة وللحصول على الطاقة المطلوبه في هذه الحاله تستعمل العضلات المتصلة بالهيكل العظمي، بمعدلات أعلى من العادة مخزونها من الجيلايكوجين Glycogen والدهنيات الثلاثية Triglycerides بإضافة إلى الأحماض الدهنية الحرة المستخلصة من تفكيك الدهنيات الثلاثية Adipose tissues الجلكوز المخزون في الكبد، مما يؤدي الى نقص الوزن وبالتالي نقص مؤشر كتلة الجسم وانخفاض القياسات الجسمية، وهذا يتفق مع ما جاء في دراسة (مسعد، 2010) والتي أظهرت التأثير الإيجابي للتمرينات المائية على المقاييس الجسمية لدى أفراد عينة الدراسة وايضا مع نتائج كل من دراسة (الأجرب، 2010)، (Craft et al, 2007)، (الخياط، 1997) والتي أشارت إلى وجود فروق دالة إحصائيا في علاقة مؤشر كتلة الجسم ونسب الدهون في الجسم.

أما فيما يتعلق بنتائج متغيرات محيطي العضد والفخذ والذي يظهر عدم وجود تحسن ايجابي في القياسات البعدية، فإن التفسير الفسيولوجي المحتمل لهذه الزيادة هي زيادة مساحة مقطع العضله نتيجة التدريب المتواصل على مدار الثلاثة أشهر وانخفاض الدهون فيها الأمر الذي أدى إلى عدم حدوث انخفاض في المحيطات، حيث يرى سلامة، 2008 أن من أهم العوامل المؤثرة على القوة العضليه هي زيادة في حجم الألياف العضلية، ويزيد حجم الألياف العضلية لدى الأفراد نتيجة تدريب تلك الألياف. ولا يمكن أن نتجاهل الوسط المائي بخصائصه ومميزاته المختلفة التي تلعب دوراً كبيراً في حدوث هذا التطور، حيث ترى الباحثتان أن المقاومة التي يوفرها الوسط المائي على جميع أجزاء الجسم أثناء الحركة تؤدي إلى صعوبة الأداء وبالتالي يتطلب هذا الأمر زيادة الجهد المبذول والواقع على العضلات العاملة وبالتالي إكسابها تحمل القوة الضروري للتغلب على هذه المقاومة، وقد تم ذلك من خلال استخدام مستويات مختلفه للماء وهذا بدوره يفرض على الفرد أن يعدل من القوة المبذوله نتيجة للتغير في مستوى الماء، حيث أن العضلات ستعمل على توليد قوة إضافية للتغلب على مقاومة الماء عندما يزيد العمق، وترى الباحثتان أن الإستفادة من تلك الأمور السابقة ساهمت في تطور القوة العضلية وبالتالي زيادة مساحة المقطع الفسيولوجي الخاص في كل من متغير محيطي الفخذ والعضد على حساب فقد نسبة من الدهون مما يفسر بقاء المحيطات في هذه الأجزاء دون تغيير وهذا الأمر يتفق مع دراسة (سرداح، 2005)، (عواد، 2000)، (مسعد، 2010)، (حدادين، 2001) حيث أشارت إلى الأثر الإيجابي للبرامج المستخدمة على القياسات البدنية.

وبهذه النتيجة نستنتج أن برنامج التمرينات المائية المقترح قد أحدث تطوراً واضحاً وملموساً على بعض المتغيرات الجسميه المتناوله في هذه الدراسه والتي تشمل: الوزن، ومؤشر كتله الجسم (BMI)، ومحيط الصدر، ومحيط الوسط، ومحيط البطن، ومحيط الحوض. وبهذا الإستنتاج تتحقق الفرضيه الأولى جزئياً.

- **نصت الفرضية الثانيه على أنه:** "برنامج التمرينات المائية المقترح (الاكوايروبك) له تأثير إيجابي ومعنوي على المتغيرات الفسيولوجية المختارة لدى السيدات أفراد العينة. وللتحقق من هذه الفرضية تم حساب المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري وإختبار "ت" للفروق بين القياسين (القبلي والبعدي) للمتغيرات الفسيولوجيه لأفراد العينة، حيث كانت كما هي موضحة في الجداول رقم (3)، (4) كما يلي:

الجدول (3): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ونتائج اختبار" t " بين القياسين القبلي والبعدي للمتغيرات الدهنية (ن = 12)

المتغيرات الدهنية	وحدة القياس	القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	مستوى الدلالة
الكولسترول الكلي	Mg/dl	قبلي	193.38	38.26	2.84	0.014
		بعدي	176.07	26.83		
البروتين مرتفع الكثافة	Mg/dl	قبلي	43.11	18.60	2.36	0.034
		بعدي	50.75	13.77		

المتغيرات الدهنية	وحدة القياس	القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	مستوى الدلالة
البروتين منخفض الكثافة	Mg/dl	قبلي	108.39	33.88	4.13	0.001
		بعدي	82.33	26.70		
الدهون الثلاثية	Mg/dl	قبلي	161.21	67.97	0.76	0.457
		بعدي	155.21	61.32		

يبين الجدول (3) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ونتائج اختبار "t" بين القياسين القبلي والبعدي للمتغيرات الدهنية وقد بلغت قيمة (t) المحسوبة لمتغير Total Chol (2.84) بمستوى دلالة (0.014) ولمتغير HDI (2.36) بمستوى دلالة (0.034) ولمتغير LDL (4.13) بمستوى دلالة (0.001) ولمتغير TG (0.76) بمستوى دلالة (0.457).

وعند مقارنة قيم مستوى الدلالة المحسوبة بالقيمة 0.05 نجد ان القيم المحسوبة كانت اقل من 0.05 مما يشير الى وجود فروق ذات دلالة احصائية في هذه المتغيرات بين القياسين القبلي والبعدي، بحيث ان الدلالة كانت لصالح القياس البعدي باستثناء متغير TG (0.457) اذ كانت قيمة مستوى الدلالة لهذا المتغير اكبر من (0.05) مما يشير الى عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين القلي والبعدي.

يلاحظ من الجدول رقم (3) أن هنالك فروقاً ذات دلالة إحصائية في القياسين القبلي والبعدي فيما يتعلق بنسب: HDL , LDL , Total chol ، ويوضح الجدول أن تحسناً في نسبة HDL متمثله في زيادة نسبتها، وأيضا تحسن نسبة Total Chol, LDL والمتمثله في انخفاض نسبتهما، بينما لم يكن هنالك تحسن دال في قيمة TG.

وتعزو الباحثتان هذه النتيجة إلى أن ممارسة الأنشطة الرياضية تعمل على زيادة مستوى HDL والذي تعتبر أحد وظائفة الرئسية هو تخليص الجسم من الدهون البروتينية منخفضة الكثافة LDL والدهون الثلاثية Triglycerides الموجودة في الدم ويقوم بنقلها للكبد الذي يحول LDL و Triglycerides إلى أملاح المادة الصفراء. وعلى الرغم من أن الكولسترول (CHOL) مكون هام لغشاء الخلية ونحتاج له في تكوين الهرمونات البنائية إلا أن التركيز العالي للكولسترول في البلازما يتضمن تطوراً في أمراض القلب التاجيه وبذلك يجب الوقاية من هذا الخطر عن طريق الحمية وممارسة الأنشطة الرياضية الهوائية، حيث أن الحميه وحدها أحيانا لا تكون استراتيجية جيدة لخفض دهنيات الدم، بينما التمارين الهوائية مرتبطة مع تدني تركيز الكولسترول في المصل بسبب اعتماد إنتاج الطاقة على حرق الدهون. ويوجد وظيفة أخرى وهي النقل العكسي للكولسترول من الأوعية الدموية إلى الكبد وبذلك فإن هذا المتغير يرتبط مع إنخفاض خطر حدوث الجلطة القلبية، حيث أن تمارين التحمل الهوائي مرتبطة مع زيادة تركيز البروتين الدهني مرتفع الكثافة HDL حيث يتضمن النقل العكسي حركة الكولسترول بواسطة جزيئات البروتين الدهني مرتفع الكثافة من الأنسجة المحيطة إلى الكبد حيث عمليات الهدم.

أما TG فهو يمتص من الأمعاء ويخزن في جسيمات كبيرة من الكايلوميكرون ليفرز في الدورة الدموية، وهذه الحبيبات تتفاعل مع البروتين الدهني منخفض الكثافة LDL لهدم الـTG في الكبد عن طريق انزيم HSL بيد أن النشاط البدني يحفز هذه الأنزيمات إضافة إلى تفعيل عمليات حرق الدهون في الأنشطة أثناء النشاط البدني لإنتاج الطاقة مما يؤدي إلى نقص تركيز LDL والـTG والكولسترول CHOL وزيادة تركيز البروتين الدهني مرتفع الكثافة HDL.

حيث تشير معظم الأبحاث الميدانية الحديثة التي أجريت في هذا المضمار أنه توجد علاقة إيجابيه بين مستويات التدريب البدني ونسبة اللبوبروتين عالى ومنخفض الكثافة حيث يشير عبد الفتاح (2003) إلى أنه كلما زادت ممارسة التدريبات البدنية أدى ذلك إلى نقص معدل الدهون بالدم وأن التدريب البدني المنتظم يكون ذا أهمية كبيرة في تحسين النسبه الخاصة بكل من اللبوبروتين عالى ومنخفض الكثافة وهو بذلك يعتبر عاملا مساعدا في تقليل الإصابه بأمراض القلب، نتيجة تحسن في نسب دهون الدم وخاصة اللبوبروتين عالي ومنخفض الكثافة وبالتالي تحسن وزن الجسم وتقل درجة السمنه وكل ذلك يؤدي إلى تحسن الصحة بشكل عام (سلامة، 2004).

وهذا يتفق مع دراسة (ربابعة، 2000) والتي أشارت الى الأثر الإيجابي للتمرينات المقترحة على نسبة الدهون لأفراد عينة الدراسة.

وبهذه النتيجة نستنتج أن برنامج التمرينات المائية المقترح قد أحدث تطوراً واضحاً وملموساً على نسبة الدهون في المتغيرات التالية (HDL – LDL – Total cholesterol)

الجدول (4): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ونتائج اختبار "ت" بين القياسين القبلي والبعدي للمتغيرات السكر العادي، السكر التراكمي، وهرمون الإنسولين (ن = 12)

المتغيرات الفسيولوجية	وحدة القياس	القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	مستوى الدلالة
مستوى السكر العادي	Mg/dl	قبلي	144.91	83.71	0.08	0.933
		بعدي	143.90	61.60		
السكر التراكمي	%	قبلي	7.29	1.79	3.16	0.008
		بعدي	6.97	1.51		
الإنسولين	MU/dl	قبلي	12.88	7.91	0.16	0.873
		بعدي	13.07	5.90		

يبين الجدول (4) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ونتائج اختبار "t" بين القياسين القبلي والبعدي للمتغيرات الوظيفية وقد بلغت قيمة (t) المحسوبة لمتغير FBS (0.08) بمستوى دلالة (0.933) ولمتغير السكر التراكمي (3.16) بمستوى دلالة (0.008) ولمتغير الإنسولين (0.16) بمستوى دلالة (0.873).

وعند مقارنة قيم مستوى الدلالة المحسوبة بالقيمة 0.05 نجد ان القيم المحسوبة كانت اكبر من 0.05 مما يشير الى عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية في هذه المتغيرات بين القياسين القبلي والبعدي باستثناء متغير السكر التراكمي (0.008) اذ كانت قيم مستوى الدلالة لهذا المتغير اقل من (0.05) مما يشير الى وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين القبلي والبعدي بحيث ان الدلالة كانت لصالح القياس البعدي.

وتعزو الباحثتان هذه النتائج إلى أن كل متغير من المتغيرات التالية: السكر العادي، الإنسولين توجد ضمن الحدود الطبيعية لها بإستثناء متغيرFasting Blood Sugar (FBS) الذي لم يكن ضمن الحود الطبيعية والمتمثله في (70,0 – 100,0 mg/dl) ويعود السبب إلى أن أفراد عينة الدراسة واللاتي يعانون من مرض السكري لم تكن من الممارسات للنشاط البدني بشكل منتظم.

ويعزى السبب في إنخفاض معدل السكر التراكمي (HBA1C) في الدم إلى أثر البرنامج المقترح على هذا التغيير، حيث تساهم الرياضة البدنية والتمرينات الهوائية في علاج مرضى السكري من النوع الثاني، والذي يتميز بتدني حساسية وإستجابة الخلايا للإنسولين، حيث إن ممارسة الرياضة البدنية تؤدي إلى زيادة حساسية مستقبلات الإنسولين في الخلايا وخاصة الخلايا العضلية، مما يعني أن كمية أقل من الانسولين تصبح أكثر فعالية في إدخال الجلوكوز إلى العضلة، وتمت أمر آخر يساعد على إمتصاص الخلايا العضلية للجلوكوز الموجود في الدم الا وهو أن التدريب البدني يؤدي إلى زيادة عدد الناقلات الجلوكوزية (خاصة GLuT4) المسؤولة عن نقل الجلوكوز إلى داخل العضلة عبر غشاء العضلة، ولا يقتصر أثر الرياضة على علاج المرض فحسب، بل يفيد أيضا في تقليل احتمال حدوث مضاعفات المرض، وبخاصة أمراض القلب والشرايين، لأن النشاط البدني المستمر يقلل من مستوى الدهنيات والكولسترول في الدم (هزاع، 2004) و(Bhaskarabhatla, 2002).

كما أن الإنتظام بالتمارين الرياضيه يساعد في تخفيض نسبة السكر وله تأثير فعال على عمليات الأيض والتي تؤثر على تحسين مقدرة وإمكانية الجسم لحرق السكر بالدم، وذلك من خلال زيادة استجابة الجسم للإنسولين والمساعدة في نقل وتوزيع السكر بسبب انقباض العضلات التي تساعد في تحفيز حركة السكر بالدم وبالتالي المساعدة في السيطرة على الوزن الزائد، الذي يقلل من مستوى السكر ويساعد في التقليل من مخاطر أمراض القلب. ويتفق ذلك مع كل من دراسة (الخياط، 1997)، (Macdonald, et al, 2006)، (and Krucoff, 2004 krucoff ,).

وبناءا على ما سبق تستنتج الباحثتان أن برنامج التمرينات المائية المقترح (الاكوايروبك) له أثر إيجابي ملموس على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمتمثلة في: HDL, LDL, CHOL, HBA1C. بينما لم يكن هنالك تأثير على متغيرات: TG وهرمون الأنسولين، وبهذا تقبل الفرضية الثانيه بشكل جزئي.

الإستنتاجات

- تحسن التمرينات المائية من مستوى المقاييس الجسمية

والمتمثله في الوزن، مؤشر كتلة الجسم، ومحيط الصدر، محيط الوسط، محيط البطن ومحيط الحوض لدى السيدات المصابات بمرض السكري من النوع الثاني.

- تحسن التمرينات المائية من مستوى المتغيرات الفسيولوجيه والمتمثله في البروتين عالي الكثافة، والبروتين منخفض الكثافة، والكولسترول الكلي، لدى السيدات أفراد العينة.
- تساعد التمرينات المائية على خفض مستوى السكر التراكمي.

التوصيات

وفي ضوء أهداف الدراسة وإعتماداً على نتائجها توصي الباحثتان بما يلي:

- إستخدام البرنامج المقترح من قبل المصابات بمرض السكري من النوع الثاني لما له من تأثير إيجابي على المتغيرات الجسمية والفسيولوجية قيد الدراسة.
- إجراء دراسات مشابهة على مرضى السكري من النوع الثاني من الذكور.

المصادر والمراجع

الأجرب، سماح سامي، 2010، أثر برنامج تدريبي مقترح على بعض المتغيرات السيكوبيولوجية والجسمية لدى فئة من السيدات المصابات بالإكتئاب في الأردن، رسالة ماجستير (غير منشورة)، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

البشتاوي، مهند حسين، 2004، السكري والصحة البدنية، القدس، دار المناهج.

بيلوس، رودي، 2002، الدليل الطبي للأسرة: السكري، الجمعية الطبية البرطانية الناشر أكادمية بيروت.

توشيت، نانسي، 2001، مرض السكري، الدار العربية للعلوم.

الحسنات، عصام، 2009، علم الصحة الرياضية، الأردن، دار أسامة للنشر والتوزيع.

حدادين، غدير سعيد حنا، 2001، أثر التمرينات المائية على تخفيف حدة الألأم المصاحبة لإحتكاك عظمة الرضفة. رسالة الماجستير (غير منشورة)، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

حسانين، محمد صبحي، 2004، القياس والتقويم في التربية الرياضية، الجزء الأول، الطبعة السادسة، القاهرة، دار الفكر العربي.

الخياط، هنادي محمد نافع، 1997، أثر برنامج للتدريب الهوائي على تعديل نسبة السكر لدى مرضى السكري. رسالة الماجستير (غير منشورة)، الجامعة الأردنية عمان، الأردن.

الدنشاري، عز الدين وعبدالله البكيري، 1994، مرض السكري دراسات الحتضر وآفاق المستقبل، الرياض، المملكة العربية السعودية، دار المريخ للنشر.

ربابعة، محمد زكي 2000، أثر برنامج مقترح للتمارين الهوائية في الوسطين الأرضي والمائي على بعض مكونات الدم. رسالة الماجستير (غير منشورة)، الجامعة الأردنية عمان الأردن.

سرداح، عماد خليل، 2005، أثر برنامج تدريبي هوائي على عناصر اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة لمرحلة الشباب (دراسة مقارنة بين الوسطين الأرضي والمائي). رسالة الماجستير(غير منشورة)، الجامعة الأردنية، عمان الأردن.

السكري، خيرية ومحمد بريقع، 1999، تمرينات مائية – تأهيل – علاج – لياقة، الإسكندرية: منشأة المعارف.

سلامة، بهاء الدين إبراهيم، 2004، فسيولوجيا الرياضة والأداء البدني، القاهرة، دار الفكر العربي.

عبد الفتاح، أبو العلاء أحمد، 2003، فسيولوجيا التدريب والرياضه، الطبعة الأولى، القاهرة، دار الفكر العربي.

العجلوني، كامل وعزمي طالب، 2007، السكري، عمان، الأردن، مطبعة الجامعة الأردنية، عمادة البحث العلمي.

عرابي، سميرة ومحمد الدبابسة، 2011، أثر برنامج تعليمي لبعض مهارات السباحة على تخفيف حدة الألم عند مرضى الام أسفل الظهر، بحث مقبول للنشر، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية).

عواد، محمد عدنان، 2000، أثر التدريب المتقاطع على اللياقة البنية المرتبطة بالصحة وبعض المتغيرات الفسيولوجيا لدى السباحين ولاعبي ألعاب القوى، رسالة ماجستير (غير منشورة) الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

مسعد، زياد زاهي، 2010، أثر التمرينات الهوائية الأرضية والمائية على بعض المتغيرات الفسيولوجيا والأنثروبومترية والبدنية لدى مرضى سرطان الثدي من السيدات في الأردن. اطروحة دكتوراه، الجامعة الأردنية عمان، الأردن.

مجلة الصحة والسكري، 2010، العدد الرابع تشرين الأول.

مجلة الصحة والسكري، 2011، العدد الخامس والسادس.

الميتمي، يحيى، 2009، تأثير برنامج تدريبي مختلط (في الوسطين الأرضي والمائي) لتحسين مستوى بعض عناصر اللياقة البدنية وبعض المتغيرات الوظيفيه لدى لاعبي كرة القدم من الصم. أطروحة دكتوراه، الجامعة الأردنية.

النشرة الدورية لمركز السكري، 2010.

الهزاع، هزاع محمد، 2004، النشاط البدني في مواجهة السكري، مجلة عالم الغذاء.

Bhaskarabhatla K. Birrer R. 2002. Physical Activity and Type 2 Diabetes, *Physician and Sportsmedicine*, 32(1): 13-17.

Craft LL, Freund KM. Culpepper L. and Perna FM. 2007. Intervention study of Exercise for Depressive symptoms in women, Journal of women health, 16(10).

Heyward, V.H. 1991. Advanced Fitness Assessment and

Aerobics way, Nortron Publishing Co., P.1- 7, 34.

Tokmakids, S. Zois, C.E. Volaklis, K.A. Kotsa, K. and A.M. 2004. The Effect of a combined strength and aerobic exercise program on glucose control and insulin action in women with type 2 diabetes. European, *Journal of Applied Physiology*, 92(4/5):437- 422, 6.

www. Di abetes - exercise. org.

www. Diabetes. about. com.

www. Diabetes. org.

www. Physicalcompany. co.uk.

www. worlddiabetesday.org.

www.assawsana.com.

Exercise Prescription, University of New Mexico, P.42,188.

Krucoff, C. and krucoff, M. 2004. Diabetes: How Exercise Helps, Academic Search Premier, 276(2).

MacDonald, A.L., Philp, A, Harrison, M. Bone, A.J. and Watt, P.W. 2006. Monitoring Exercise- Induced changes in glycolic control in type 2 Diabetes. *Medicine and Science in sports and Exercise*, 38(2): 201- 207, 7.

Skinner, A.T. and A.M. Thomson. 1983. Duffield exercise in water. London: Baillie Tindal.

Terry -Ann, S. and Werner, W.H. 2003. Water aerobics. USA: Thomson Learning.

Terry -Ann, S. and Wener, W.H.; *Physical Fitness, the water*

The Effect of Aqua Aerobic Exercise on Some Anthropometrical, And Physiological Variables upon Women with Diabetic Type II in Jordan

Samira M. Orabi, Heba H. AL Damiri*

ABSTRACT

The purpose of the study was identifying the effect of aqua aerobic exercise on some anthropometrical and physiological variables. The study sample consisted of 16 women in age (57.57 ± 5.4) with type II diabetes, the program consist of 12 weeks aqua aerobic exercise at the rate of 3 units per weeks with intensity range from (60 - 70 %) of the maximum heart pulse rate. The results of the study revealed that there are statistical differences between pre and post measurement in favor of the post-test in: body weight, body mass index, waist circumference, hip circumference, Fat %, HBA1C. Based on the resutls, the researchers recommended using the aqua aerobic exercise program by people with diabetes.

Keywords: Effect, Aqua Aerobic Exercise, Physiological Variables, Women, Diabetic.

* Faculty of Physical Education, The University of Jordan, Amman. Received on 24/9/2012 and Accepted for Publication on 10/6/2013.