دراسات، العلوم التربوية، المجلّد 32، العدد 1، 2005

أثر برنامج مقترح للتمرينات الهوائية في الوسطين الأرضي والمائي على بعض مكونات الدم

ماجد فايز مجلي ومحمد زكي ربابعة *

ملخـص

الهدف: هدفت هذه الدراسة الى فحص أثر برنامج مقترح للتمرينات الهوائية في الوسطين الأرضي والمائي على بعض مكونات الدم (FBS, CHOL, TRIGL, HDL, LDL, HB, RBC)، **الطرق**: تم الحصول على عينة الدراسة من النادي الدولي للياقة وقد بلغ عدد أفراد العينة (27) متطوعاً (14 متطوعاً للمجموعة الأرضية و13 متطوعاً للمجموعة المائية). وقد تبين عدم وجود فروقات احصائية بين المجموعتين في متغيرات ضبط العينة وهي العمر والطول والوزن ومؤشر الكتلة البدنية وفترة الاشتراك في النادي وفي اختبار الاسبوع (0)، مما يدل على تكافؤهما. تدربت مجموعتا الدراسة لمدة ثمانية اسابيع بواقع (3) وحدات تدريب اسبوعية بلغت شدة كل وحدة بين 70-80% من أقصى معدل متوقع لضربات القلب. تكون البرنامج التدريبي من أربعة أجزاء: احماء جاف لكلتا المجموعتين لمدة عشر دقائق ثم تمارين إطالة (خارج الماء للمجموعة الأرضية وداخل الماء للمجموعة المائية) لمدة عشر دقائق ثم تمرينات هوائية لمدة 30 دقيقة (خارج الماء للمجموعة الأرضية وداخل الماء للمجموعة المائية) ثم تمارين تهدئة لمدة 10 دقائق (خارج الماء للمجموعة الأرضية وداخل الماء للمجموعة المائية). ثم تم الحصول على (3) عينات من دم وريد الساعد لكل متطوع (قبل بدء البرنامج، وفي أثناء البرنامج، وبعد انتهاء البرنامج) بين الساعة الثامنة والتاسعة صباحاً بعد صيام 12-14 ساعة. لقد تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) للأزواج للمقارنة بين القيم الحاصلة بين خط البداية والاسبوع الأخير داخل كل مجموعة واختبار (ت) للعينات المستقلة بين المجموعتين في الاسبوع (0) والاسبوع (4) والاسبوع (8). وانتهت الدراسة باستعراض النتائج التي توصلت اليها، ثم التوصيات.

المقدمـة

اعتمد الإنسان في العصور القديمة على قدراته البدنية الخاصة لتلبية متطلباته الأساسية، ولكن مع انتشار المدنية أصبح نمط الحياة الذي يعيشه الإنسان روتينياً معتمداً على التطور التكنولوجي، حيث يشير (ملحم، 1999) الى ان نسبة الأعمال البدنية والحركية من مجموع ما يبذله الإنسان من الطاقة خلال المائة سنة الماضية قد انخفض من 90% إلى 8% وكنتيجة حتمية للخمول، إضافة لتداخل عوامل وراثية، بدأت الأمراض القاتلة بالظهور مثل أمراض القلب والسكري بشكل واسع.

أشار الطريفي (1999) إلى أن ممارسة أنشطة اللياقة البدنية الهوائية المقننة، المنتظمة، والمختارة تبعاً للأسس الصحية لها تأثير إيجابي على تحسين عمل القلب وعملية تبادل الغازات بين الدم والعضلات العاملة، كما ان التمرينات البدنية الهوائية، والمقننة، لها آثار إيجابية على الصحة إضافة لمتعة الممارسة والتحسينات التي تحدثها على الصحة مثل الوقاية من الجلطة (HAMBRECHT، هامبرخت وآخرون، 2000) والوقاية من ارتفاع ضغط الدم (الوفن، 1991)، السمنة، والنوع الثاني من السكري (CHAM، شام وأخرون، 1994)، وارتفاع الكولسترول السيئ LDL وارتفاع الكولسترول الجيد HDL والوقاية من الالتهاب العظمي المفصلي (NHILBI، نلبي وآخرون، 1998)، إضافة الى الحماية من بعض السرطانات مثل سرطان القولون (COLDITZ، جولدتز وآخرون، 1995، 1997)، وترقق العظام (HENDERSON، هندرسون وآخرون، 1998) إضافة الى انقاص معدل الوفيات (MANSON، مانسون وآخرون، 1995).

مشكلة الدراسـة

يؤدي الخمول الى نتائج صحية سيئة، فهو يؤدي الى زيادة السمنة التي أثبتت الدراسات انها تزيد المعدل المرضي

* كلية التربية الرياضية، الجامعة الأردنيـة. تاريخ استـلام البحث 2001/8/19، وتاريخ قبوله 2003/8/14.

ومعدل الوفيات (PRONK، برونك وآخرون، 1998) إضافة الى ارتفاع نفقة الرعاية الطبية (YEN، ين وآخرون، 1994) فقد أكدت الدراسات أن تكلفة معالجة الآثار الناجمة عن الخمول والسمنة في الولايات المتحدة في سنة 1995 كانت حوالي 99.5 بليون دولار أي ما يعادل 9.2% من تكلفة الرعاية الطبية (جولدتز وآخرون، 1999، WOLF، وولف وآخرون، 1998) وفي فرنسا بحدود 2% سنة 1992 (LEVY، ليفي وآخرون، 1995)، كما ان الخمول يزيد البروتين الدهني منخفض الكثافة LDL المرتبط إيجابياً مع تطور أمراض القلب التاجية (حنو، 1993، هامبرخت وآخرون، 2000، WHO، 1995).

في عام 1994 شكل الموت بأمراض القلب التاجيـة CVD[*] 45.2% من مجموع الوفيات في الولايات المتحدة (جولدتز وآخرون، 1999) و41.97% من مجموع الوفيات في الأردن بين عامي 1995 و1996 (KHOURY، خوري وآخرون، 1999). كما ان الخمول يؤدي الى انتشار النوع الثاني من السكري غير المعتمد على الانسولين NIDDM[**] حيث يتأثر حالياً بهذا المرض 143 مليون شخص (WHO REPORT، 1998).

وخلال الزيارات الميدانية التي قام بها الباحث لعدد من مراكز اللياقة البدنية في مدينة عمان وبصفته مدرب لياقه بدنية، لاحظ ان أغلب المنتسبين لهذه المراكز من الفئة العمرية التي هي دون 40 سنة لغايات البناء الجسمي، أما من هم فوق 40 سنة فقد كانت اسباب انتسابهم لأسباب صحية إما بسبب المعاناة من الخمول وآثاره وبناء على نصيحة طبية، أو لتحسين الوضع الصحي لديهم ومجابهة مشاكل الشيخوخة بشكل أفضل وتأخير آثارها.

كما لاحظ الباحث ان تلك الأندية رغم انها مزودة بأجهزة حديثة إلا ان اغلبها لا يعتمد على برامج مقننة، كما ان تلك البرامج تتم في الوسط الأرضي مع إغفال تام للوسط المائي، وبذلك فقد ظهرت مشكلة البحث لوضع برنامج مقنن للتمرينات الهوائية يمكن اداؤه في الوسطين الاراضي والمائي لمعرفة أثره على بعض مكونات الدم.

أهميـة الدراسـة

تكمن أهمية هذه الدراسة في أنها محاولة لتصميم برنامج علمي مقنن للتمرينات الهوائية يمكن أداؤه في الوسطين الأرضي والمائي ومعرفة أثره على بعض مكونات الدم قيد البحث وهي (RBC, HB, LDL, HDL, TRIGL, CHOL, FBS).

أهداف الدراسـة

1. تصميم برنامج مقترح للتمرينات الهوائية يؤدى في الوسطين الأرضي والمائي.
2. التعرف على تأثير التمرينات الهوائية في الوسط الأرضي على بعض مكونات الدم موضوع الدراسة (FBS, CHOL, TRIGL, HDL, LDL, HB, RBC).
3. التعرف على تأثير التمرينات الهوائية في الوسط المائي على بعض مكونات الدم موضوع الدراسة (FBS, CHOL, TRIGL, HDL, LDL, HB, RBC).
4. التعرف على الفروق بين تأثيرات التمرينات الهوائية في الوسطين المائي والأرضي على بعض مكونات الدم موضوع الدراسة (FBS, CHOL, TRIGL, HDL, LDL, HB, RBC).

فرضيات الدراسـة

1. لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي لدى المجموعة الأرضية في متغيرات الدراسة (FBS, CHOL, TRIGL, HDL, LDL, HB, RBC). تعزى للبرنامج التدريبي.
2. لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي لدى المجموعة المائية في متغيرات الدراسة (FBS, CHOL, TRIGL, HDL, LDL, HB, RBC) تعزى للبرنامج التدريبي.
3. لا توجد فروق ذات دلالة احصائية في اختبار الأسبوع (4) بين المجموعتين الأرضية والمائية في متغيرات الدراسة (FBS, CHOL, TRIGL, HDL, LDL, HB, RBC) تعزى للبرنامج التدريبي لصالح أي من المجموعتين.
4. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار الأسبوع (8) بين المجموعتين الأرضية والمائية في متغيرات الدراسة (FBS, CHOL, TRIGL, HDL, LDL, HB, RBC) تعزى للبرنامج التدريبي.

مصطلحات الدراسـة

1. **البرنامج التدريبي الهوائي**: عبارة عن الإطار العام الذي احتوى على مجموعة من التمرينات البنائية التي وضعت تبعاً لمبادئ فسيولوجيا التدريب الرياضي اعتماداً على انتاج الطاقة اكسجينيا (سلامة، 1995).

(*) CVD: Cardiovascular Diseases.

(**) NIDDM: Non- Insuline Dependent Diabetes Milituse.

2. **المجموعة التجريبية الأرضية**: هي أفراد العينة التي طبقت البرنامج التدريبي المقترح في الوسط الأرضي (سلامة، 1995).
3. **المجموعة التجريبية المائية**: هي أفراد العينة التي طبقت البرنامج التدريبي المقترح في الوسط المائي (سلامة، 1995).
4. **FBS**: FASTING BLOOD SUGAR، سكر الصيام بالدم.
5. **CHOL**: CHOLESTEROL، الكولسترول.
6. **TRIGL**: TRIGLYCERIDE: التريغلسرايد.
7. **HDL**: HIGH- DENSITY- LIPOPROTEIN، البروتين الدهني مرتفع الكثافة.
8. **LDL**: LOW- DENSITY-LIPOPROTEIN، البروتين الدهني منخفض الكثافة.
9. **HB**: HEMOGLOBIN، الهيموجلوبين.
10. **RBC**: RED BLOOD CELLS، كريات الدم الحمراء.
11. **BMI**: BODY MASS INDEX، مؤشر الكتلة البدنية ويقاس بقسمة الوزن (كغم) على مربع الطول ($م^2$).

طريقة الدراسـة وإجراءاتها

المنهـ ـ ـج

استخدم الباحث المنهج التجريبي لتصميم مجموعتين تجريبيتين لملاءمته لأغراض البحث، ولم يقم الباحث بضبط الموقف التجريبي من الناحية الصحية حتى يكون مشابهاً لواقع الحياة التي يعيشها أفراد هذه الفئة العمريـة.

المجتمع والعينـ ـ ـة

تضمن مجتمع الدراسة الأعضاء الذين مضى على اشتراكهم ما بين 9-12 شهراً في النادي الدولي للياقة وقد كان عددهم 49 شخصاً تم توزيع استمارة عليهم لتقييم حالتهم الطبية (PRE-MEDICAL HISTORY QUESTIONNAIRE) في سبيل التأكد من خلوهم من أي أمراض قد لا تكون مناسبة للبحث أو تحدث أضراراً أخرى. وهي استمارة محكمة علمياً، تحتوي على معلومات شاملة للوضع الصحي للمتطوع. انطبقت الشروط الشكلية والموضوعية على 27 متطوعاً (14 متطوعاً للبرنامج الأرضي و13 متطوعاً للبرنامج المائي) تم اعتماد نتائجهم فقط (وقد كانت نسبتهم55% من المجتمع الأصلي) وتم التأكد من عدم وجود أمراض في القلب، أو إصابة في العظام والعضلات والمفاصل، وعدم وجود ربو، وحساسية، وارتفاع ضغط الدم، باستثناء زيادة الوزن، حيث بلغ BMI(*) للمجموعة المائية 28.80 ± 3.14 كغم /$م^2$ (س ±ع على التوالي)؛ بينما بلغ BMI للمجموعة الأرضية 29.21 ± 3.14 كغم/ $م^2$ (س ± ع على التوالي) ومن المعروف ان هذا المؤشر إذا زاد عن 27.8 كغم /$م^2$ يعتبر مؤشراً خطراً للرجال (PRONK، برونك وآخرون، 1999).

تم التكافؤ بين المجموعتين التجريبيتين من حيث العمر وفترة الاشتراك في النادي حيث بلغ س ± ع للعمر وفترة الاشتراك في النادي (PP)(**) (46.69 ± 2.59، 45.23 ± 2.57 سنة و9.0 ± 1.91، 8.46 ± 1.89 شهر (للمجموعتين المائية والأرضية على التوالي) والجدولان رقم (1) ورقم (2) يوضحان تكافؤ المجموعتين.

نلاحظ من الجدول رقم (1) ان اختبار (t) بين العينتين أثبت ان ليس هناك فروق معنوية بين المجموعتين على أي متغير من المتغيرات الخاصة بضبط أفراد العينة وبالتالي فإن المجموعتين متكافئتان وليس هناك ظروف لصالح أي من العينتين تخل بظروف الاختبار.

كما انه لم يتم ملاحظة فروقات معنوية بين المجموعتين عند بدء الدراسة على أي من متغيرات الدراسة (الجدول رقم (2)، وبالتالي فإن الفروقات التي ستحصل في الاختبارات اللاحقة تعزى بالضرورة للبرنامج التدريبي المقترح.

الجدول رقم (1)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (t) لتكافؤ المجموعتين

Var	Group	Mean	STD Deviation	t	SIG (2-tailed)
Age	Aquatic	46.69	2.59	1.705	0.115
	Land	45.23	2.27		
Height	Aquatic	171.76	3.91	-1.457	0.171
	Land	173.84	3.18		
Weight	Aquatic	85.03	3.84	-1.131	0.280
	Land	88.24	7.82		
BMI	Aquatic	28.80	3.14	-0.420	0.682
	Land	29.21	3.14		
PP	Aquatic	9.00	1.91	0.689	0.405
	Land	8.46	1.89		

(*) BMI: Body Mass Index.

(**) PP: Participation Period.

الجدول رقم (2)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (t) للمجموعتين في الاختبار القبلي

Var	Group	N	Mean	STD Deviation	t	SIG (2-tailed)
FBS	Aquatic	13	96.61	14.35	1.163	0.256
	Land	14	114.00	52.02		
CHOL	Aquatic	13	527.53	34.79	-1.654	0.111
	Land	14	230.00	49.75		
TRIGL	Aquatic	13	224.61	63.09	-0.027	0.979
	Land	14	223.71	105.05		
HDL	Aquatic	13	35.15	4.89	2.031	0.057
	Land	14	39.78	6.72		
LDL	Aquatic	13	179.76	32.34	-1.928	0.065
	Land	14	151.85	41.84		
HB	Aquatic	13	15.33	0.74	-0.247	0.807
	Land	14	15.25	0.80		
RBC	Aquatic	13	5.47	0.40	-0.165	0.807
	Land	14	5.45	0.33		

برنامج التمرينات الهوائيـــة

مارس أفراد العينة في المجموعتين برنامج تمرينات للتحمل الهوائي يشمل كل الجسم، صمم لاستخراج معدل نبضات القلب بـ 70 – 80% من السعة الوظيفية (KRAEMER، كريمر وآخرون، 1999) التي تم ضبطها عن طريق المعادلة التالية: 220- العمر= أقصى توقع لضربات القلب – نبض الراحة × حجم الشدة المطلوبة + نبض الراحة = المعدل المطلوب لضربات القلب/ دقيقة (MAYBECK، ميبك، د.ت.) في الأسبوع الأول كانت مدة الحصة التدريبية 40 دقيقة وتمت زيادة المدة بالتدريج الى 60 دقيقة في الأسابيع اللاحقة، وقد زيدت الكثافة والمدة للتمرينات بشكل جماعي حسب التحسن والتحمل الذي حدث (كريمر وآخرون، 1999)، وقد تم بناء البرنامج التدريبي بناء على الدراسة الاستطلاعية التي أجراها الباحث والمراجع العلمية المتخصصة في هذا المجال. كما تكونت الحصة التدريبية من أربعة أجزاء رئيسية هي: إحماء لمدة عشر دقائق، وتمرينات إطالة لمدة عشر دقائق، وتمرينات هوائية لمدة ثلاثين دقيقة وتمرينات تهدئة لمدة عشر دقائق.

وفي كل خمس دقائق يقاس النبض للتأكد من أنه ضمن المدى المطلوب، أما في الحالات التي ظهر فيها ارتفاع النبض فوق المستوى المطوب فيتم انقاص شدة التمرينات وفي الحالات التي ظهر فيها انخفاض معدل نبضات القلب دون المستوى المطلوب تمت زيادة شدة التمرينات عن طريق زيادة سرعة الأداء للتمرين.

وتم تدريب أفراد المجموعة المائية على الإحساس بالماء عن طريق ثلاث جلسات لكل فرد قبل البرنامج الأساسي، وهذه المدة (اسبوع) لم يتم احتسابها من مدة البرنامج الأساسي، وكان طول هذه الفترة 10-15 دقيقة للاحساس بالماء مع مشي ووثب خفيف للأعلى وللأمام وللخلف، ولم تكن فترة هذه الجلسة ومدتها وطبيعة التمرينات التي احتوتها ذات أثر إيجابي لصالح المجموعة المائية على المجموعة الارضية، وكانت درجة حرارة الماء بحدود 27-31 درجة مئوية. وقبل النزول للماء مارس أفراد هذه المجموعة الإحماء لمدة 10 دقائق في الوسط الأرضي ثم نزلوا الى الماء لتكملة باقي أجزاء الحصة التدريبية.

الثبـــات

تم إيجاد معامل الثبات لكل المتغيرات التابعة باستخدام معامل كرونباخ ألفا حيث كانت (α = 0.85)، وكان لدى كل أفراد العينة الفة كاملة بجميع الاختبارات وإجراءاتها قبل التجربة لإنقاص أي أثر للتعلم بحيث يكون الأثر للتجربة وحدها عن طريق ميكانيكية وأداء برنامج الاختبار (كريمر وآخرون، 1999).

الاختبارات التجريبيـــة

تم قياس الوزن عن طريق معيار ثابت لأقرب 100 غم

والطول بواسطة مقياس متري مثبت على الحائط، أما (BMI) فقد تم إيجاده بقسمة الوزن (كغم) على مربع الطول (م^2). تم إيجاد نبض الراحة لكل متطوع في الدراسة بعد الجلوس لمدة خمس دقائق عن طريق الشريان الكعبري أو الشريان السباتي، حيث تم تدريب المتطوعين في الدراسة قبل بدء البرنامج حول الكيفية التي يقاس بها النبض من كلا الموقعين. أما بالنسبة للمجموعة الأرضية فقد كان يتم إيجاد عدد النبضات في 15 ثانية، ثم يضرب الرقم في 4 لإيجاد معدل نبضات القلب في الدقيقة. أما في المجموعة المائية فقد تم ايجاد عدد نبضات القلب في ست ثوان وضرب الرقم الناتج في 10 لإيجاد معدل نبضات القلب في كل دقيقة حيث ان الماء أكثر كفاءة من الهواء في تبريد الجسم وبذلك فقد كان عدد نبضات القلب ينخفض بسرعة لدى المجموعة المائية (ميبك، د.ت.)، وكان الباحث يطلب من المتطوعين قياس النبض كل خمس دقائق للتأكد من انه ضمن المدى المطلوب.

جمع عينات الدم وتحليلها

تم الحصول على عينات الدم من وريد الساعد بعد صيام 12-14 ساعة ما بين الساعة 8-9 صباحاً لكل متطوع قبل وفي أثناء وبعد البرنامج التدريبي. تم فصل العينات بواسطة جهاز الطرد المركزي من أجل إجراء الفحوصات الكيماوية (CHOL, FBS, HB, HDL, LDL, TRIGL)، أما عدد RBC فسحبت العينة ووضعت بزجاجة خاصة تحتوي على مانع تخثر، وتم عد الكريات بتخفيف العينة بواسطة محلول ملحي (Normal Saline)، وتم عدها باستعمال Microscope وChamper خاص بعد (RBC). أما بالنسبة للفحوصات الكيماوية (FBS, CHOL, HB, LDL, HDL, TRIGL)، فقد تمت باستعمال المواد الكيماوية التجارية المتوفرة في السوق الخاصة بكل فحص، وتم قراءة التفاعلات لكل فحص باستعمال جهاز Spectrophotometer.

المعالجة الاحصائيـة

تم إجراء المقارنة بين القيم الحاصلة بين الأسبوع (0) والأسبوع (8) داخل كل مجموعة والأسبوع (0) والأسبوع (4) والأسبوع (8) بين المجموعتين باستخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (t) بنوعيه:

أ- اختبار (ت) للأزواج

ب- اختبار (ت) للعينات المستقلة،

ودلالة اختبار t ومعامل كرونباخ الفا لثبات الاختبار. وقد كان مستوى الدلالة عند $\alpha = 0.05$ و$\alpha = 0.01$.

عرض النتائج ومناقشتها

عرض النتائج:

استهدفت هذه الدراسة بناء برنامج تمرينات هوائية يؤدى في الوسطين الأرضي والمائي ومعرفة أثر هذا البرنامج على مكونات الدم قيد البحث (FBS, CHOL, TRIGL, HDL, LDL, HB, RBC).

الفرضية الأولى: لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي لدى المجموعة الأرضية في متغيرات الدراسة (FBS, CHOL, TRIGL, HDL, LDL, HB, RBC) تعزى للبرنامج التدريبي.

الجدول رقم (3) اجاب على الفرضية الأولى لهذه الدراسة حيث يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) للمجموعة الارضية في الاختبارين القبلي والبعدي لكل متغير من متغيرات الدراسة قيد البحث؛ اذ لوحظ انخفاض معنوي في تركيز FBS, LDL, TRIGL, CHOL عند مستوى α= 0.01 أو α = 0.05 كما لوحظ ارتفاع معنوي في تركيز HDL عند مستوى α = 0.05 بينما لم يلاحظ أي فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي في تركيز HB وRBC.

كما ان قيمة (ت) المحسوبة كانت أعلى من قيمة (ت) الجدولية في متغيرات (HDL, LDL, TRIGL, CHOL, FBS, RBC) وبذلك فقد رفضت الفرضية الأولى لهذه المتغيرات بينما كانت الفرضية الأولى مقبولة لمتغير (HB) فقط.

الفرضية الثانية: لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي لدى المجموعة المائية في متغيرات الدراسة(FBS, CHOL, TRIGL, HDL, LDL, HB, RBC) تعزى للبرنامج التدريبي.

الجدول رقم (4) أجاب على الفرضية الثانية حيث يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) للمجموعة المائية في الاختبارين القبلي والبعدي، ودل الجدول على وجود فروق ذات دلالة إحصائية على كل متغيرات الدراسة عند مستوى α = 0.01. بينما لم يلاحظ أي فرق معنوي بين الاختبارين القبلي والبعدي في تركيز RBC.

كما ان قيمة (ت) المحسوبة كانت اعلى من قيمة (ت) الجدولية لمتغيرات (HDL, LDL, HB, TRIGL, FBS, CHOL) وبذلك فقد رفضت الفرضية الثانية لهذه المتغيرات وقبلت لمتغير RBC حيث قيمة (ت) المحسوبة أقل من قيمة (ت) الجدولية.

الجدول رقم (3)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) للمجموعة الأرضية في الاختبارين القبلي والبعدي

Var	Test	Mean	STD Deviation	t	SIG (2-tailed)
FBS	Before	114.0	51.53	2.306*	0.029
	After	107.21	40.17		
CHOL	Before	230.00	49.48	8.171**	0.000
	After	189.71	35.04		
TRIGL	Before	223.71	104.49	6.046**	0.000
	After	189.42	83.10		
HDL	Before	39.78	6.71	-2.490**	0.019
	After	44.14	6.96		
LDL	Before	151.85	41.65	8.261**	0.000
	After	134.00	35.92		
HB	Before	15.25	0.80	-0.408	0.686
	After	15.27	0.85		
RBC	Before	5.45	0.33	-1.886*	0.070
	After	5.48	0.29		

* مستوى الدلالة α= 0.05 وقيمة (ت) الجدولية عند مستوى α= 0.05 = 1.77.

**مستوى الدلالة α= 0.01 وقيمة (ت) الجدولية عند مستوى α= 0.01 = 2.35.

الجدول رقم (4)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (t) للمجموعة المائية في الاختبارين القبلي والبعدي

Var	Test	Mean	STD Deviation	t	SIG (2-tailed)
FBS	Before	96.61	14.35	3.084**	0.009
	After	89.69	8.15		
CHOL	Before	257.53	34.79	7.606*	0.000
	After	226.07	27.32		
TRIGL	Before	224.61	63.09	8.991**	0.000
	After	178.84	56.18		
HDL	Before	35.15	4.89	-13.983**	0.000
	After	45.46	4.23		
LDL	Before	187.64	32.34	3.714**	0.03
	After	151.46	21.16		
HB	Before	15.33	0.74	-2.809**	0.016
	After	15.72	0.52		
RBC	Before	5.47	0.40	-1.209	0.250
	After	5.58	0.49		

* مستوى الدلالة α= 0.05 وقيمة (ت) الجدولية عند مستوى α= 0.05 = 1.78.

**مستوى الدلالة α= 0.01 وقيمة (ت) الجدولية عند مستوى α= 0.01 = 2.65.

الفرضية الثالثة: لا توجد فروق ذات دلالة احصائية في اختبار الأسبوع الرابع بين المجموعتين الأرضية والمائية في متغيرات الدراسة (FBS,CHOL, TRIGL, HDL, LDL, HB, RBC) تعزى للبرنامج التدريبي لصالح أي من المجموعتين الارضية أوالمائية على الأخرى.

الجدول رقم (5) أجاب على الفرضية الثالثة فهو يبين لنا المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) للمجموعتين في اختبار الأسبوع الرابع الذي يلاحظ فيه ايضاً عدم وجود دلالة معنوية لأي متغير من متغيرات الدراسة.

الفرضية الرابعة: لا توجد فروق ذات دلالة احصائية في اختبار الاسبوع الثامن بين المجموعتين الأرضية والمائية في متغيرات الدراسة (FBS, CHOL,TRIGL, HDL, LDL, HB, RBC) تعزى للبرنامج التدريبي لصالح أي من المجموعتين الأرضية والمائية على الأخرى.

الجدول رقم (6) والجدول رقم (7) يجيبان على هذه الفرضية؛ فالجدول رقم (6) يبين لنا المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) للمجموعتين في الاختبار البعدي (اختبار الأسبوع الثامن) حيث نلاحظ فروقاً احصائية دالة معنوياً عند مستوى α= 0.01 أو α= 0.05 لكل متغيرات الدراسة قيد البحث باستثناء متغير TRIGL.

ويوضح الجدول رقم (7) نسبة التغير المئوية لكل متغير في كلتا المجموعتين ما بين الاسبوع (0) والاسبوع (8) وهدف هذا الجدول هو معرفة لصالح أي المجموعتين كان التغير أفضل في كل متغير من متغيرات الدراسة السبعة، وهذا الجدول مع الجدول رقم (6) يجيبان على الفرضية الرابعة حيث نلاحظ من الجدول رقم (6) ان متغير FBS انخفض تركيزه بشكل معنوي عند مستوى α= 0.05، وقد كان هذا الانخفاض لصالح المجموعة المائية على المجموعة الأرضية حيث انخفض تركيز FBS لدى افرادها 0.071 ملغم/ دسل بينما انخفض بمقدار 0.059 ملغم/ دسل لدى أفراد المجموعة الأرضية.

الجدول رقم (5)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) للمجموعتين في اختبار الأسبوع الرابع

Var	Group	Mean	STD Deviation	t	SIG (2-tailed)
FBS	Land	107.85	42.12	1.502	0.146
	Aquatic	89.61	12.23		
CHOL	Land	210.14	44.82	-1.889	0.071
	Aquatic	238.15	30.17		
TRIGL	Land	208.92	88.78	0.431	0.670
	Aquatic	196.23	60.19		
HDL	Land	40.71	5.53	0.011	0.991
	Aquatic	40.96	4.49		
LDL	Land	143.14	40.97	-1.575	0.128
	Aquatic	164.38	27.14		
HB	Land	15.33	0.77	-0.304	0.764
	Aquatic	15.41	0.56		
RBC	Land	5.48	0.26	-0.412	0.684
	Aquatic	5.58	0.42		

الجدول رقم (6)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري واختبار (ت) للمجموعتين الأرضية والمائية في الاختبار البعدي

Var	Group	Mean	STD Deviation	t	SIG (2-tailed)
FBS	Land	107.21	40.68	1.882*	0.049
	Aquatic	89.69	9.27		
CHOL	Land	198.71	35.64	-5.260**	0.000
	Aquatic	226.07	16.06		
TRIGL	Land	189.42	83.28	-0.224	0.824
	Aquatic	178.84	56.15		
HDL	Land	44.14	6.99	-2.462*	-0.021
	Aquatic	45.46	5.08		
LDL	Land	134.00	36.26	-1.819	0.049
	Aquatic	151.46	18.97		
HB	Land	15.27	0.82	-3.930**	0.001
	Aquatic	15.72	0.28		
RBC	Land	5.48	0.30	-4.000**	0.000
	Aquatic	5.58	0.42		

* مستوى الدلالة α= 0.05 وقيمة (ت) الجدولية عند مستوى α= 0.05 = 1.77.

** مستوى الدلالة α= 0.01 وقيمة (ت) الجدولية عند مستوى α= 0.01 = 2.65.

الجدول رقم (7)

النسب المئوية للانخفاض حسب المتوسط الحسابي بين الاسبوع (0) والأسبوع (8) للمجموعتين الأرضية والمائية

Var	GROUP	
	Land	Aquatic
	Week	Week
	0-8	0-8
FBS	0.059	0.071
CHOL	0.136	0.122
TRIGL	0.153	0.203
HDL	-0.109	-0.293
LDL	0.117	0.192
HB	-0.001	-0.025
RBC	-0.005	-0.020

أما تركيز CHOL فقد انخفض بشكل معنوي عند مستوى α= 0.01 لصالح المجموعة الأرضية (0.136 ملغم/ دسل) على المجموعة المائية (0.122 ملغم /دسل). TRIGL كذلك انخفض تركيزه لدى كلتا المجموعتين، ولم يكن له أي دلالة معنوية حيث ان الفرض الذي يقوم عليه هذا الاختبار يقيس الفروق بين المتوسطين إذا كانت معنوية، وبما انه لم يعط أي دلالة احصائية فهذا يعني وجود فرق لصالح احدى المجموعتين على الأخرى، وهذا واضح في الجدول رقم (7) حيث انخفض تركيز TRIGL لدى أفراد المجموعة الأرضية بمقدار 0.153 ملغم/ دسل بينما انخفض لدى افراد المجموعة المائية بمقدار 0.203 ملغم /دسل.

وقد ارتفع تركيز HDL لدى المجموعتين وقد كان هذا الارتفاع ذا دلالة احصائية عند مستوى α= 0.05 ولصالح المجموعة المائية على الأرضية، فقد كان مقدار الارتفاع لدى المجموعة الأرضية 0.109 ملغم/ دسل، أما لدى أفراد المجموعة المائية فقد كان 0.293 ملغم/ دسل. أما LDL فقد

انخفض تركيزه عند مستوى α = 0.05 لدى كلتا المجموعتين ولصالح المجموعة المائية على الأرضية، فقد كان لدى المجموعة الأرضية 0.117 ملغم/ دسل أما لدى أفراد المجموعة المائية فقد كانت نسبة انخفاض التركيز 0.192 ملغم/ دسل.

تركيز HB ارتفع لدى كلتا المجموعتين وقد كان هذا الارتفاع دالاً احصائياً على مستوى α = 0.01 ولصالح المجموعة المائية على الأرضية، حيث بلغت نسبة ارتفاع التركيز ما بين الأسبوع (0) والاسبوع (8) 0.001 غم/ دسل لدى المجموعة الأرضية و0.025 غم/ دسل لدى المجموعة المائية.

تركيز RBC ارتفع لدى عينتي الدراسة وقد كان هذا الارتفاع ذا دلالة احصائية عند مستوى α= 0.01 وقد كان هذا الارتفاع لصالح المجموعة المائية (0.020 مليون/ملم^3) على المجموعة الأرضية (0.005 مليون/ ملم^3).

مناقشـــة النتائج

من الطبيعي ان ينخفض تركيز FBS في الدم بسبب النشاط البدني، حيث ان النشاط البدني يعمل على حرق السكر المخزون في الخلايا لاستخدامه في انتاج الطاقة في أثناء النشاط البدني. وقد كان دالاً معنوياً عند المجموعة الأرضيـــة عند مستوى α = 0.05 ولدى المجموعة المائية عند مستوى α= 0.01، كما ان تركيز FBS لدى المجموعة المائية انخفض ما بين الأسبوع (0) والأسبوع (8) بمقدار 0.071 ملغم/ دسل، أما لدى المجموعة الأرضية فقد كان مقدار الانخفاض 0.059 ملغم /دسل أي ان مقدار انخفاض تركيز FBS كان لصالح المجموعة المائية على الأرضية، وسبب ذلك هو أن الجسم يحتاج للحفاظ على درجة حرارته نظراً للكفاءة العالية للوسط المائي في تبريد الجسم وعمل الأنسجة الدهنية كعازل ضد تغيرات البيئة وقد يؤدي ذلك الى زيادة انخفاض تركيز FBS لدى المجموعة المائية على المجموعة الأرضيـــة.

أما متغير الدراسة الآخر وهو CHOL، فقد انخفض تركيزه ايضاً لدى المجموعة الأرضية بمقدار 0.136 ملغم /دسل ما بين الأسبوع (0) والأسبوع (8)، وقد كان هذا الانخفاض دالاً معنوياً عند مستوى α= 0.01 كما ان قيمة (ت) المحسوبة كانت اعلى من قيمة (ت) الجدولية وبذلك فقد رفضت الفرضية الصفرية لهذا المتغير.

أما لدى المجموعة المائية فقد انخفض CHOL بمقدار 0.122 ملغم / دسل ما بين الأسبوع (0) والأسبوع (8)، وقد كان هذا الانخفاض دالاً معنوياً أيضاً عند مستوى α= 0.01 كما ان قيمة (ت) المحسوبة كانت أعلى من قيمة (ت) الجدولية وبذلك فقد رفضت فرضية الدراسة الصفرية المتعلقة بذلك.

رغم ان CHOL مكون هام لغشاء الخلية ويحتاج له في تكوين الهرمونات البنائية (ستيروئيدات) إلا أن التركيز العالي للكولسترول في البلازما يتضمن تطوراً في أمراض القلب التاجية، وبذلك يجب الوقاية من هذا الخطر عن طريق الحمية وممارسة الأنشطة الرياضية الهوائية، حيث ان الحمية وحدها أحياناً لا تكون استراتيجية جيدة لخفض دهنيات الدم، ذلك ان التمارين الهوائية مرتبطة مع تدني تركيز الكولسترول في المصل، بسبب اعتماد انتاج الطاقة على حرق الدهون.

تركيز TRIGL انخفض بشكل معنوي لدى عينتي الدراسة عند مستوى α=0.01، وكان هذا الانخفاض في المجموعة المائية أعلى منه في المجموعة الأرضية وبلغت نسبة هذا الانخفاض 0.153 ملغم/ دسل و0.203 ملغم/ دسل ما بين الاسبوع (0) والأسبوع (8) للمجموعتين الأرضية والمائية على التوالي، وقد كانت قيمة (ت) المحسوبة أعلى من قيمة (ت) الجدولية لدى كلتا المجموعتين وبهذا رفضت فرضية الدراسة الصفرية لهذا المتغير.

إن تمرينات التحمل عادة تنقص تركيز TRIGL في البلازما (Marti، مارتي وآخرون، 1991، Wood وود وآخرون، 1991) عندما يكون الخط الأساسي للتركيز مرتفعاً. وقيمة هذا الانخفاض مرتبطة مع التركيز قبل التمرين وشدة التمرين المنجز، ورغم ان خط البداية كان متشابهاً لكلتا عينتي الدراسة (223.71 ملغم /دسل، و224.61 ملغم/ دسل (س) للمجموعتين الأرضية والمائية على التوالي) إلا أن مقدار الانخفاض لدى المجموعة المائية كان أكبر كما يبين الجدولان رقم (6) ورقم (7) وربما يعود السبب في ذلك إلى أن الوسط المائي يساعد على حرق كمية أعلى من السعرات الحرارية بسبب الكفاءة العالية للوسط المائي في تبريد الجسم وإحداث مقاومة أكبر لعمل عضلي اشد.

يظهر الجدول رقم (3) والجدول رقم (4) ارتفاعاً معنوياً لتركيز HDL لدى المجموعة الأرضية عند مستوى α=0.05 وα= 0.01 عند المجموعة المائية ولصالح الاختبار البعدي عند كلتا المجموعتين، ويبين الجدول رقم (7) أن مقدار الارتفاع كان (0.109 ملغم /دسل، 0.293 ملغم/ دسل) ما بين الأسبوع (0) والأسبوع (8) للمجموعتين الأرضية

والمائية على التوالي. لقد كانت قيمة (ت) المحسوبة أعلى من قيمة (ت) الجدولية عند كلتا المجموعتين وبذلك رفضت الفرضية الصفرية بأنه لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية ما بين الاختبارين القبلي والبعدي.

إن الوظيفة الأساسية لـ HDL هي النقل العكسي للكولسترول من الأوعية الدموية إلى بركة الكولسترول في الكبد وبذلك فإن هذا المتغير يرتبط مع انخفاض خطر حدوث الجلطة القلبية كلما ارتفع، حيث ان تمارين تدريب التحمل الهوائية مترابطة مع زيادة تركيز HDL، ورغم التناقض بين الدراسات في أنه ارتفع بعد تدريبات التحمل (Despres، دسبرس وآخرون، 1990، مارتي وآخرون، 1990، ستين وآخرون، 1990، وود وآخرون، 1990) (وهناك دراسات أخرى لم تقرر ذلك) إلا أنه قد ارتفع في هذه الدراسة لدى كلتا المجموعتين. وسبب هذا التناقض غير معروف لكن من المحتمل انـه مترابط مع عوامل مختلفة مثل طول فترة التدريب، ومقدار شدة التدريب المنجز، والتغير في التركيب الجسمي (Durstine and Haskell، دور ستن وهاسكل، 1994).

ينشأ متغير HDL من الكبد والأمعاء، أو يشتق من هدم LDL للكايلوميكرون وVLDL[*] (Shepherd، شيفرد وآخرون، 1992، Tikkanen تيكانن وآخرون، 1990) وهي تتفاعل بسرعة مع LCAT[**] الذي يعمل على تعديل مسار حبيبات HDL القرصية الشكل عن طريق نقل الكولسترول في الكولسترول المتأستر، وهذه العملية تؤدي لاكتمال امتصاص الكولسترول عن طريق HDL_2 وبذلك تزداد في الحجم، وهنا يحدث تفاعل لانزيمين آخرين (البروتين الناقل للكولسترول المتأستر) CETP[***] وHL[****] اللذين يحفزان نقل HDL_3 الى الكبد من جديد، ويبدو ان تمارين التحمل تحفز عمل هذين الانزيمين مما يؤدي إلى زيادة تركيز البروتين الدهني مرتفع الكثافة HDL في المصل (دورستن وهاسكل، 1994).

ومن الظاهر ان النشاط البدني يعزز عمل الانزيمات المهمة في عمليات أيض البروتينات الدهنية مثل (الانزيم المحال للبروتينات الدهنية) LPL[*****] و(الانزيم محال الدهون الكبدي HL). LPL يعمل على تحسين امتصاص الحوامض الدهنية المحررة في الأنسجة خارج الكبد، كما ان انزيم HL يعمل متحداً مع الكولسترول المتأستر لنقل بروتين CETP وهذا البروتين مرتبط مع ذرات صغيرة جداً من HDL ويحفز استرة الكولسترول الحر على سطح ولب HDL. وفي النهاية يحسن عمل HDL الذي يقوم بعملية النقل العكسي للكولسترول من الأوعية الدموية للكبد، كما ان LCAT له وظيفة ثنائية وهي أنه يعدل مسار حبيبات HDL القرصية الشكل عن طريق نقل الكولسترول في الكولسترول المتأستر، وتغيير أسترة HDL، هذه العملية تؤدي لاكتمال امتصاص الكولسترول عن طريق HDL كما ان انزيم CETP يسهل نقل الكولسترول المتأستر لحاملات دهنية أخرى (كايلوميكرون وبقايا VLDL).

ويتضمن النقل العكسي للكولسترول حركة الكولسترول بواسطة جزيئات HDL من الأنسجة المحيطية الظهرية الى الكبد حيث عمليات الهدم والفرز في الأمعاء الدقيقة على شكل مادة صفراء يفرزها الكبد وتخزن في المرارة. أما التريغلسرايد المأخوذ عن طريق الطعام فهو يمتص في الأمعاء ويخزن في جسيمات كبيرة من الكايلوميكرون ليفرز في الدورة الدموية، وهذه الحبيبات تتفاعل مع LDL لهدم التريغلسرايد في الكبد عن طريق انزيم HL، ويبدو أن النشاط البدني يحفز إنتاج هذه الأنزيمات إضافة الى تفعيل عمليات حرق الدهون في الأنشطة في أثناء النشاط البدني لإنتاج الطاقة، مما يؤدي الى نقل الدهون من الدورة الدموية إلى الأنسجة لعمليات الأيض لتلك العضلات وكل ذلك يؤدي الى نقص تركيز CHOL, LDL, TRIGL وزيادة تركيز HDL.

تركيزHB رغم أنه ارتفع لدى المجموعة الأرضية بمقدار 0.001 غم / دسل ما بين الأسبوع (0) والأسبوع (8) إلا انه لم تكن له دلالة معنوية عند أي مستوى، كما ان قيمة (ت) المحسوبة كانت أقل من قيمة (ت) الجدولية، وبالتالي فقد تم قبول الفرضية الأولى لهذا المتغير لدى المجموعة الأرضية. أما بالنسبة للمجموعة المائية (الجدول رقم 4) فقد ارتفع تركيز هذا المتغير. وقد كان هذا الارتفاع معنوياً عند مستوى α= 0.05 وقيمة (ت) المحسوبة أعلى من قيمة (ت) الجدولية.

ويعمل الهيموجلوبين على نقل الأكسجين الى الأجزاء العاملة في سبيل انجاز عمليات الأيض حيث لديه القدرة على الاتحاد مع 1.39 مليلتر من الأكسجين وبذلك فإن الرجل السوي يحوي دمه في كل ديسلتر 21مل من الأكسجين متحداً مع الهيموجلوبين؛ فالوظيفة الأساسية للهيموجلوبين نقل الأكسجين بسهولة في الأوعية الشعرية للأنسجة، حيث يكون الضغط الغازي للأكسجين فيها أقل مما هو عليه في الرئتين.

تعمل التمرينات البدنية على زيادة تركيز HB خصوصاً التمرينات الرياضية العنيفة أو التي تتم في ظروف نقص

(*) VLDL: Very Low Density Lipoprotein.
(**) LCAT: Lecithin Cholesterol Acyltransferase.
(***) CETP: Cholestery Ester Transfer Protein.
(****) HL: Hepatic Lipase.
(*****) LPL: Lipoprotein Lipase.

الأكسجين مثل التدريب في المرتفعات، رغم ان هذه الزيادة في التركيز لا تظهر إلا بعد 24 ساعة، ولذلك فقد كان مقدار الارتفاع ضئيلاً. أما تركيز RBC فقد ارتفع لدى المجموعة الأرضية بمقدار 0.005 مليون/ملم^3 و0.020 مليون/ملم^3 لدى المجموعة المائية، كما لم يكن لهذا المتغير أي دلالة معنوية عند أي مستوى، كما ان قيمة (ت) المحسوبة كانت أقل من قيمة (ت) الجدولية وبذلك فقد قبلت الفرضية عند كل من المجموعتين على حدة لهذا المتغير.

إن الوظيفة الأساسية لمتغير RBC هي نقل HB الذي يقوم بدوره بحمل الاكسجين من الرئتين الى الأنسجة، ويؤثر على عدد RBC في الدم الارتفاع الذي يعيش فيه الإنسان، وبالتالي فإن عدد هذه الخلايا يزداد في ظروف نقص الاكسجين فقط، ولذلك لم يرتفع عددها كثيراً. إن التمرينات الرياضية تعمل على زيادة تركيز HB وزيادة عدد RBC في الدم بسبب الحاجة إلى أكسجين أكثر للأيض في العضلات العاملة وهذا يحفز الجسم على إنتاج RBC اكثر وكذلك زيادة تركيز HB في الدم.

لقد أجاب الجدولان رقم (6) ورقم (7) على الفرضية الرابعة فيما يتعلق بالفروقات المعنوية بين المجموعتين في متغيرات الدراسة السبعة، حيث كان متغير FBS دالاً معنوياً في الاختبار البعدي لكلتا المجموعتين عند مستوى α=0.05 كما ان قيمة (ت) المحسوبة أعلى من قيمة (ت) الجدولية وبذلك فإننا نرفض الفرضية الصفرية، ونقبل الفرضية البديلة بوجود فروق احصائية في هذا المتغير في الاختبار البعدي، وقد كان هذا الانخفاض لصالح المجموعة المائية على الأرضية، حيث بلغت نسبة الانخفاض لصالح المجموعة المائية 0.071 ملغم/دسل مقابل 0.059 ملغم/دسل للمجموعة الارضية. وقد يعود ذلك الى ان شدة التمرين تزداد في الوسط المائي مما يتطلب حرقاً أكثر للطاقة، وبسبب المقاومة الأكبر للتمرين في الوسط المائي بسبب ان الوسط المائي يوفر وسطاً كثيفاً مما يتطلب قوة أكبر للتحرك، كما ان كفاءة الوسط المائي أعلى في تبريد الجسم من الوسط الأرضي، حيث يصدر منظم الحرارة في الدماغ أمراً بحرق سعرات حرارية أكثر من الدهون للحفاظ على درجة حرارة الجسم.

تركيز CHOL في الاختبار البعدي لكلتا المجموعتين انخفض ايضاً وقد كان انخفاضه ذا دلالة معنوية عند مستوى α= 0.01، كما ان قيمة (ت) المحسوبة كانت أعلى من قيمة (ت) الجدولية وبذلك رفضت الفرضية المتعلقة بهذا المتغير. وقد كان هذا الانخفاض لصالح المجموعة الأرضية على المائية حيث بلغت نسبة الانخفاض 0.136 ملغم/ دسل للمجموعة الأرضية مقابل 0.122 ملغم/ دسل للمجموعة المائية. ويبدو ان سبب ذلك قلة كفاءة الوسط الأرضي في تبريد الجسم مما يجعل حرارة الجسم ترتفع كثيراً الأمر الذي يعمل على حرق أكبر للدهنيات الذائبة في الدم.

تركيزTRIGL لم يكن انخفاضه معنوياً لدى كلتا مجموعتي البحث (الجدول رقم (6)). وقد كانت قيمة (ت) المحسوبة أقل من الجدولية وبذلك فقد قبلت الفرضية الرابعة لهذه الدراسة بعدم وجود فروق دالة احصائياً بين المجموعتين لصالح أي منهما في الاختبار البعدي، وقد يكون السبب في ذلك حسب اعتقاد الباحث، وكما اشار في عرضه للنتائج، ان هذا الاختبار يقيس الفروقات إذا كانت معنوية بين المتوسطين، وبما انه لا توجد دلالة احصائية فهذا يعني ويؤكد وجود فروقات احصائية لصالح احدى المجموعتين على الأخرى، وهذا واضح لدى المجموعة المائية على المجموعة الأرضية من الجدول رقم (7)، الذي يبين النسب المئوية في تغير القيم، حيث كان مقدار انخفاض تركيز TRIGL في المصل في الأسبوع الثامن لدى المجموعة الارضية 0.153 ملغم/ دسل بينما بلغ 0.203 ملغم/ دسل في الأسبوع الثامن لدى المجموعة المائية. والسبب في ذلك يعود الى ان التريغلسريد أول مخزون دهني يستخدم لانتاج الطاقة، وبسبب الحاجة لطاقة أكبر لانجاز العمل المطلوب في الوسط المائي بسبب المقاومة الأكبر عنه في الوسط الأرضي بسبب مقاومة الماء إضافة الى كفاءة الوسط المائي لتبريد الجسم أكثر من الوسط الأرضي حيث يصدر منظم الحرارة في الدماغ (الهيبوثيلاموس) امراً للجسم بإحراق المزيد من السعرات الحرارية للحفاظ على درجة حرارة الجسم، وبذلك ينخفض تركيز التريغلسرايد في المصل.

ارتفع تركيز HDL لدى المجموعتين الأرضية والمائية وقد كان هناك فرق احصائي عند مستوى α= 0.05 في الاختبار البعدي، وقد كانت قيمة (ت) المحسوبة أعلى من الجدولية، وبذلك فقد رفضت الفرضية الصفرية لهذا المتغير وقد كان هذا الارتفاع لصالح المجموعة المائية على الأرضية حيث بلغت نسبته 0.293 ملغم /دسل مقابل 0.109 ملغم/ دسل للمجموعة الأرضية. وقد يعود السبب في ذلك إلى ان التمرينات الهوائية تعمل على زيادة عمل الانزيمات المحللة للدهون في الدم وبذلك ينقص تركيز LDL، كما تعمل التمرينات الهوائية على زيادة تركيز HDL بسبب الحاجة لهذا البروتين كناقل للكولسترول من الأوعية الدموية الى بركة الكولسترول في الكبد. كما ان تركيز LDL قد انخفض لدى المجموعتين (كما يبين الجدولان (6) و(7)) حيث كان هذا الانخفاض دالاً معنوياً في الاختبار البعدي لمجموعتي الدراسة عند مستوى α= 0.05 كما ان قيمة (ت) المحسوبة كانت أعلى من قيمة (ت) الجدولية، وبذلك فقد

رفضت الفرضية الرابعة لهذا المتغير، مما يعني وجود فروقات احصائية، وقد كان هذا الفرق لصالح المجموعة المائية على الارضية، حيث بلغت النسبة المئوية للانخفاض لدى أفراد المجموعة الأرضية في الاختبار البعدي 0.117 ملغم/ دسل بينما كانت قيمة الانخفاض في التركيز لدى المجموعة المائية في اختبار الأسبوع الأخير 0.192 ملغم/ دسل، والسبب في ذلك ان الوسط المائي يحفز عمليات استقلاب الدهون وعمليات الإزالة من الأوعية الدموية بواسطة HDL إضافة الى زيادة نشاط الانزيمات المحللة للدهون في الدم مثل LPL وHL وبسبب الحاجة الى حرق الدهون في الوسط المائي أكثر منه في الوسط الأرضي فقط انخفض التركيز في LDL لدى المجموعة المائية اكثر من الأرضية.

تركيز HB ارتفع بشكل طفيف من الناحية الرقمية، وقد كان هذا الارتفاع دالاً معنوياً عند مستوى α= 0.01 في الاختبار البعدي لدى مجموعتي الدراسة، وقد كان هذا الارتفاع لصالح المجموعة المائية على الارضية، حيث بلغت نسبته 0.025 غم/دسل للمجموعة المائية مقابل 0.001 غم/دسل للمجموعة الأرضية. وربما يكون السبب في ذلك ان ضغط الماء على منطقة الصدر والقفص الصدري في أثناء أداء المجهود البدني في الماء عمل على تشكيل قوة مضادة بواسطة عضلات الصدر لمعادلة الضغط الخارجي (ضغط الماء) بالضغط الداخلي، الأمر الذي أدى الى انشغال هذه العضلات وتركز أدائها في الحفاظ على توازن قيم الضغط معظم وقت تطبيق البرنامج التدريبي، وقد يكون هذا الضغط قد عمل على زيادة تركيز HB وRBC في سبيل توفير اكسجين اكثر للعضلات العاملة في أثناء التدريب والعضلات العاملة لموازنة الضغط بين داخل الجسم والوسط المحيط (الوسط المائي)، حيث ان الماء يحدث مقاومة ضد الجزء العامل تبلغ (12) ضعفاً (سلامة، 1995) عنها على الأرض، وهذا لعب دوراً في حرق سعرات حرارية أكثر إضافة الى ان المكوث في الوسط المائي وخاصة في درجة حرارة أقل من درجة حرارة الجسم ينتج زيادة في عمليات التمثيل الغذائي المرتبط بالدهنيات، وبأمر من جهاز منظم الحرارة في الدماغ (الهيبوثيلاموس)، وذلك من أجل الحفاظ على درجة حرارة الجسم الطبيعية (37°)، حيث ان عمليات التمثيل الغذائي داخل الجسم هي أحد العوامل التي تساعد في الحفاظ على درجة حرارة الجسم الطبيعية، ولذلك فقد كانت متغيرات (TRIGL, FBC, HDL, LDL, HB, RBC) لصالح المجموعة المائية بينما كان متغير CHOL لصالح المجموعة الأرضية على المائية، ويبدو ان السبب في ذلك ان الوسط الأرضي يتيح المجال لتكرار أكثر من الوسط المائي.

وبشكل مشابه فإن المتغير الأخير في هذه الدراسة وهو RBC ارتفع في الاختبار البعدي لمجموعتي الدراسة وقد كان ارتفاعه معنوياً عند مستوى α= 0.01 كما ان قيمة (ت) المحسوبة كانت أعلى من قيمة (ت) الجدولية، وبذلك رفضت الفرضية الثانية المتعلقة بهذا المتغير، وقد كان هذا الارتفاع لصالح المجموعة المائية ايضاً على الأرضية، وقد بلغ مقدار هذا الارتفاع 0.020 مليون/ ملم^3 مقابل 0.001 مليون/ ملم^3 لدى المجموعة الأرضية وربما تعود أسباب هذا الارتفاع إلى نفس الأسباب المذكورة في الحديث عن المتغير السابق (HB).

الاستنتاجات والتوصيـات

أ- الاستنتاجـ ـات

استنتج الباحثان في ضوء هذا البحث ما يلي:

1. ان برنامج التمرينات الهوائية قد أحدث تأثيراً إيجابياً على مكونات الدم قيد البحث لدى كلتا مجموعتي الدراسة.
2. ان برنامج التمرينات الهوائية المطبق في الوسط المائي كان أثره أفضل على مكونات الدم قيد الدراسة.
3. ان فترة الثمانية اسابيع لتطبيق البرنامج الهوائي بواقع 3 وحدات تدريب اسبوعية فترة مناسبة لاحداث تغير معنوي على مكونات الدم قيد البحث.
4. ان فترة التدريب يجب ان لا تقل عن ثمانية اسابيع، لانه لم يظهر أي تغير معنوي في متغيرات الدراسة حتى الاسبوع الرابع.
5. كلما ارتفع تركيز دهنيات الدم كان مقدار انخفاض التركيز في الأسابيع اللاحقة للتدريب اكثر.

ب- التوصيـ ـ ـات

في ضوء نتائج هذا البحث فإن الباحثين يوصيان بما يلي:

1. ضرورة ممارسة التمارين الهوائية (الارضية والمائية) ولكل الأعمار، خاصة الفئة العمرية 40 عاماً فما فوق.
2. ضرورة ممارسة التمارين الهوائية المائية لأنها تحدث أثراً افضل على مكونات الدم، كما انها أكثر راحة وأمناً ووقاية من الإصابات.
3. يجب ان تكون شدة هذه التمارين بين 70-80% من أقصى معدل لضربات القلب لإحداث التأثير المطلوب.
4. إجراء بحوث أخرى حول الموضوع نفسه تتناول متغيرات أخرى.

المراجـع

حنو، اختونية، 1993، إيجاد قيم الغليسريدات الثلاثية، والكولسترول، وكولسترول البروتين الدهني عالي الكثافة والبروتين الدهني منخفض الكثافة في الأشخاص الأسوياء، رسالة ماجستير، جامعة حلب، سوريا.

سلامة، منار موسى، 1995، أثر برنامج تدريبي هوائي مقترح على بعض المتغيرات الوظيفية والجسمية، دراسة مقارنة ما بين كل من الوسطين الأرضي والمائي، رسالة ماجستير، الجامعة الاردنية، عمان، الأردن.

الطريفي، حازم اسماعيل، 1999، أثر برنامج تدريبي مقترح على بعض عناصر اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة، رسالة ماجستير، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

لوفن، فاهارد، 1991، الرياضة البدنية في معالجة ارتفاع ضغط الدم، نشرة منظمة الصحة العالمية، المجلد الثاني، العدد 69، ص 675-683.

ملحم، عائد، 2000، الطب الرياضي والفسيولوجي، قضايا ومشكلات معاصرة، الطبعة الأولى، دار الكندي، إربد، الأردن.

Cham, J.M., Rimm, E.B. Colditz, G.A., Stampfer, M.J. and Willett, W.C. 1994. Obesity Fat Distibution, and Weight Gain as Risk Factor for Clinical Diabetes in Men, *Diabetes Care*, 17: 961-969.

Coldiz, A., Graham. 1999. Economic Costs of Obesity and in Activity, *Med. Sci. Sports. Exerc*., 31. (11): 603- 667.

Colditz, G.C. Cannuscio and Frazier. 1997. Physical Activity and Reduction Risk of Colon Cancer. Implication of Prevention, *Cancer Causes Control*, 8: 649-667.

Colditz., G.A., Willett, W.C. Rotnitzky, A. and Manson, J.E. 1995. Weight Gain as a Risk Factor for Clinical Diabetes in Women, *Ann. Intern. Med*., 122: 481-486.

Despres, J.P.A. Temblay, Moorjani, S., Lupien, P.J., Theriault, G. et al. 1990. Long - term Exercise Training with Constant Energy Intake 3: Effects on Plasma Lipoprotien Levels. *Int. J. Obes*, 14: 85-94.

Durstine, J.L., Haskell. W.L. 1994, Effect of Exercise Training on Plasma Lipids and Lipoprotiens. *Exercise and Sport Sciences Review*, John O. Hollszy, 22 William and Wilkins, USA.

Hambrecht. R. Wolf. A. Gielen. S., Linke. A. Hofer, H. Erbs. S. Schoene. N., Schuler G. 2000. Effect of Exercise on Coronary Endothelial Function in Patients with Coronary Artery Disease. *NEJM*., 342 (7).

Henderson, N., white, C. and Eisman, J. 1998. the Role of Exercise and Fall Risk Reduction in the Prevention of Osteoporosis, *Endocinol. Meta Clin. North Am.*, 27: 369-387.

Khoury, S.A., Massad, D. and fardows, T. 1999. Mortality and Causes of Death in Jordan 1995-96, Assessment by Verbal Autopsy, *Bulletin of the World Health Organization*, 77 (8): 641-646.

Kraemer, W.J., Volek, J.S., Clark, K.L., Gordon, S.E., Puhl, S.M., Koziris, L.P. McBride. J.M., Triplett, McBride, N.T., Putukian, M., Newton, R.U., Hakinen, K. Bush, J.A. and Sebastiane, J. 1999. Influence of Exercise Training on Physiological and Performance Changes with Weight Loss in Men, *Med. Sci. Sport. Exerc*., 31. (9): 1320-1329.

Levy, E., Levy, Le pen, C. and Basdevant, A. 1995. Economic Cost of Obesity, the French Situation. *Int. J. Obesit*, 19: 799-792.

Manson, J.E.W., Willett, C. Stampter, M.J. 1995. Body Weight and Mortality Among Women. *N. Eng. J. Med*., 333: 677-685.

Marti, B., Sufer, E., Riesen, W.F., Tschopp, A., Wanner, H. and Gutzwiller, F. 1990. Effects of Long – term, Self – monitored Exercise on the Serum Lipoprotien and Apolipoprotein Profile in Middle – Aged Men. *Athers Clerosis*, 81: 19-31.

Marti, B., Knobloch, M., Riesen, W.F. and Howald, H. 1991. Fifteen Year Changes in Exercise, Aerobic Power, Abdominal Fat, and Serum Lipids in Runners and Controis, *Med Sci. Sports Exerc*, 23(1): 115-122.

Maybeck, Joanne, Exercise Intensity Measurement for Aquatic Exercise, www.heartmonitor.com/aquatic.htm.

Nhlbi, A.A. 1998. Obesity Initiative Expert Panel, Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation and Treatments of Overwieght and Obesity in Adults: the Evidence, Report. OBES. RES, 6: S51-S 209

PRE-Medical History Questionnaire. 1999. *Med. Sci. Sports Exerc*., 31 (12) (HYPERLINK) http://www.Stabfordww. stanfordedu/dept/sportsmed.

Pronk, N.P., Boyle, R.B. and O'connor, D.J. 1998. The Association Between Physical Fitness and Diagnosed Chronic Disease in Health Maintenance Organization Members, *Am. J. Health Promot.*, 12: 300-306.

Pronk, N.P., HTAN, A.W. and Connor, P.O. 1999. Obesity Fitness, Willingness to Communicate and Health Care Costs, *Med. Sci. Sports Exerc*., 31 (11): 1535-1543.

Shepherd, J. 1992. Lipoprotein Metabolism: An Overview.

Wood, P.D., and Stefanick, M.L. 1990. Exercise, Fitness, and Atheroscleresis. C. Bouchard, R.J. Shephard, T. Stephens, J.R. Sutton, and B.D Mcpherson, (eds). Exercise, Fitness, and Health. Champaign, IL: Human Kinetics Books: 409-423.

Wood, P.D., Stefanick, M.L., Williams P.T. and Haskell, W.L. 1991. The Effects on Plasma Lipoproteins of Apprudent Weight – reducing Diet, with or without Exercise, in Overweight Men and Women. *N. Engl. J. Med*., 325(7): 461- 466.

Yen, L.T., Edingon, D.W. and Witting. 1994. Corporate Medical Claim Cost Distributions and Factors Associated with High – cost Status. *J. Occup. Med*., 36: 505-515.

Ann. Acad. Med., 21(1): 106-113.

Stein, R.A., Michielli, D.W., Glantz, M.D., Sardy, H., Cohen, A. et al. 1990. Effects of Different Exercise Training Intensities on Lipoprotein Cholesterol Fractions in Healthy Middle – aged Men. *Am. Heart J*., 119(2): 277-283.

Tikkanen, M.J. Plasma Lipoprotiens and Atherosclerosis. 1990. *J. Diabetes Complications*, 4(2): 35-38.

"WHO" World Health Organization. 1999. The World Health Report 1998. Life in the 21st Century. A Vision for All. Geneva.

Wolf, A.M., and Coldit, G.A. 1998. Current Estimates of the Economic Cost of Obesity in the United States. *Obes. Res.*, B: 97-106.

The Effect of a Proposed Program for Aerobic Exercises in the Two Milieus: Aquatic and Earthly on Some of the Blood Components

Majed F. Majalie and Mohammad Z. Rababah *

ABSTRACT

This study aims at examining the effect of a proposed program of aerobic exercise in the aquatic and earthly milieus on (FBS, CHOL, TRIGL, RBC, HB, LDL, HDL). **Methods**: 27 volunteers were picked as a sample from the international fitness club, 14 for the earthly group and 13 for the aquatic. There were not any statistical differences between the two groups according to age, height, weight, body mass index and participation period variables. The two groups exercised for eight weeks by three training units weekly, while units' strength ranged of 70-80% from heartbeats. The training course consists of four parts: warm – up exercise for 10 minutes, then stretching for 10 minutes, then aerobic for 30 minutes, finally cool – down exercise for 10 minutes. Three blood samples were taken from every volunteer from 8: 00-9:00 morning after 12-14 fasting hours. **Statistical Analysis**: Mean, standard deviation and (t) Test for paired samples were used to compare values between the start week and the last week, (t) Test for independent samples was used to compare values between the two groups at the starting point, fourth week and last one. **Results**: There are statistical differences between pre and post tests in variables of (HDL, FBS) $\alpha = 0.05$, (CHOL, TRIGL, LDL) $\alpha = 0.01$, the first assumption does not work for these variables while it was accepted for RBC, HB. There were statistical differences between pre and post tests for aerobic group in FBS, CHOL, TRIGL, LDL, and HDL variables ($\alpha = 0.01$) and HB ($\alpha = 0.05$). Regarding the five assumptions, it they were rejected for the whole study variables, as there were differences for the aerobic group in all variables, except CHOL.

Conclusion: The researchers recommended using aerobic exercise as an effective way on all body components (FBS, CHOL, TRIGL, HDL, LDL, HB, RBC).

* Faculty of Physical Education, University of Jordan. Received on 19/8/2001 and Accepted for Publication on 14/8/2003.