اثر تراكم جهد هوائي متصاعد الشدة على متغيرات ضغط الدم وسرعة ضربات القلب

أ. د. ياسين طه محمد علي الحجار م. د. أحمد عبد الغني طه الدباغ
كلية التربية الرياضية / جامعة الموصل

تاريخ تسليم البحث : ٢٠٠٦/٨/٢١ ؛ تاريخ قبول النشر :٢٠٠٦/١٢/٢٧

الملخص

تكمن أهمية البحث الحالي في التعرف على التأثير اللحظي للجهد الهوائي على متغيرات ضغط الدم لدى أشخاص ذوي صحة جيدة. وهدفت الدراسة إلى التعرف على قيم متغيرات ضغط الدم لكل دقيقتين كاستجابة لحظية لجهد هوائي مقنن متصاعد الشدة لمدة ١٤ دقيقة وكذلك التعرف على حدود التغير في متغيرات ضغط الدم في أثناء هذا الجهد.

وشملت عينة البحث ١٠ طلاب من طلبة كلية التربية الرياضية، أجرت اختبارا لجهد هوائي مقنن لمدة ١٤ دقيقة وتم قياس متغيرات ضغط الدم الانبساطي والانقباضي ومعدل ضربات القلب ومتوسط الضغط الشرياني وضغط النبض لكل دقيقتين في أثناء الجهد فضلا عن قياسها في أثناء الراحة. وتمت مقارنة قيم المتغيرات بين ظرفي الراحة والجهد وكذلك مقارنة المتغيرات في كل دقيقتين مع الدقيقتين التي تليها طوال مراحل الجهد. استخدمت الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وتحليل التباين بطريقة القياسات المتكررة لغرض معالجة البيانات إحصائيا.

وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق معنوية بين حالة الراحة وبعض مراحل الجهد لمتغيرات ضغط الدم الانقباضي وسرعة ضربات القلب ومتوسط الضغط الشرياني وضغط النبض.

وبعد عرض النتائج ومناقشتها توصلت الدراسة الحالية إلى الاستنتاجات الآتية:

- ان الجهد الهوائي متصاعد الشدة يحدث تغيرا في قيم متغيرات ضغط الدم باستثناء ضغط الدم الانبساطي عند مقارنتها بظرف الراحة. وكذلك عند الانتقال من مرحلة جهد في أثناء التمرين إلى مرحلة أعلى شدة ولكن إلى حد معين.
- ان التغير الحاصل في قيم ضغط الدم الانقباضي ومعدل ضربات القلب ومتوسط الضغط الشرياني وضغط النبض عند الانتقال من ظرف الراحة إلى ظرف الجهد لا يستمر طوال

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

مراحل الجهد الهوائي متصاعد الشدة بل تستقر قيم هذه المتغيرات في الثلث الأول تقريبا من الجهد أما معدل ضربات القلب فلا تستقر قيمته إلا عند المرحلة الأخيرة من الجهد.

وأخيرا أوصت الدراسة بإجراء دراسات مستقبلية تتعامل مع متغيرات ضغط الدم بشدد وفترات زمنية متنوعة أخرى.

ABSTRACT

Effect of accumulated aerobic work with a progressive intensity on the blood pressure variables and Heart Rate

Submitted by

Prof., Dr., Yassin T Mohammed Ali

Lecturer. Dr., Ahmed A Taha

Mosul university / college of physical education

The importance of current study lies in being acquainted with the temporary effect of an aerobic work upon the blood pressure variables in healthy subjects. The study aimed at being acquainted with the values of blood pressure variables at each of two minutes as a temporary response throughout a progressive intensity aerobic work lasting 14 minutes in addition to be acquainted with the limits of significant change in blood pressure values throughout this effort.

The sample included 10 students from the college of physical education at university of Mosul. The sample conducted a standardized test of aerobic effort for 14 minutes. The variables of heart rate (HR), diastolic blood pressure (DBP), systolic blood pressure (SBP), mean arterial pressure (MAP), and pulse pressure (PP) were measured at each of two minutes throughout the effort period in addition to measure them at rest. The values of variables at rest had compared with the effort states in addition to compare the latter values at each of two minutes with the next one throughout the effort period. The means, standard deviations, and ANOVA by repeated measurements were used to process data statistically.

There were signifigant differences between the rest and some stages of effor for the variables of SBP, HR, MAP and PP.

Having the result presented and discussed, the study concluded the following:

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

- The progressive intensity aerobic effort makes a significant change in variables of blood pressure in comparison with the rest (excluding the variable of DBP), in addition, when transferring from one stage of the effort to another progressive one. However, the latter change was until specific limit.
- The change occurring in variables of SBP, HR, MAP, and PP when transferring form the rest to effort does not contentious throughout all stages of the progressive intensities effort, but values of those variables stabilize approximately at the first third of effort where as the HR does not stabilize until the final stage of effort.

Finally, the study recommended to conduct future studies dealing with blood pressure variables at other various intensities and durations

١ – التعريف بالبحث

١ – ١ المقدمة وأهمية البحث

يعد ضغط الدم من المؤشرات المهمة التي تعكس عمل الجهازين الوعائي والقلبي في أثناء ظرفي الراحة والجهد. وتعد متغيرات ضغط الدم الانقباضي والانبساطي ومتوسط ضغط الدم الشرياني وضغط النبض وسرعة ضربات القلب ذوات تأثيرات في أثناء الجهد وهي لا تزال طور الدراسة بسبب عدم توافر التقنيات اللازمة لقياسها في أثناء الجهد حتى وقت قريب. وقد لاحظ الباحثان من خلال حصرهما للمصادر والدراسات العلمية الحديثة في هذا المجال ان معظم الدراسات المتعلقة بمتغيرات ضغط الدم في أثناء الجهد البدني قد تعاملت مع الجهد الناجم عن التدريبات بالأثقال(Douglas, *et al*, 1996, 56-61) (Wilborn, *et al*, 2004, 29-36) أما اثر التمرينات أو الجهد الهوائي على متغيرات ضغط الدم فقد انحصرت معظمها في الناحية العلاجية وتأثيرها التكيفي طويل الأمد على متغيرات ضغط الدم لدى مرضى ضغط الدم. (Decker, *et al*, 2002, 17-21) (Hagberg, *et al*, 2000, 193-206) لذا تكمن أهمية البحث الحالي في التعرف على التأثير اللحظي للجهد الهوائي على متغيرات ضغط الدم لدى أشخاص ذوي صحة جيدة.

١ – ٢ مشكلة البحث

لقد أولت البحوث السابقة اهتماما بقياسات متغيرات ضغط الدم كنوع من التكيف للتدريب الرياضي، لذا تكمن مشكلة البحث الحالي في دراسة متغيرات ضغط الدم كاستجابة لجهد هوائي مقنن متصاعد الشدة مقاسة أنيا في أثناء الجهد نفسه على عكس الطريقة التقليدية المعروفة التي لا يمكن

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

فيها قياس ضغط الدم إلا في أثناء الراحة او بعد انتهاء الجهد مباشرة. كما وتكمن مشكلة البحث أيضا في معرفة حدود التغير في متغيرات ضغط الدم في أثناء جهد هوائي متصاعد الشدة

١-٣ هدفا البحث:

١-١-٣ التعرف على اثر تراكم جهد هوائي متصاعد الشدة على قيم ضغط الدم الانقباضي systolic pressure والانبساطي diastolic pressure ومتوسط ضغط الدم الشرياني mean arterial pressure وضغط النبض pulse pressure وسرعة ضربات القلب heart rate لكل دقيقتين من جهد هوائي مقنن ولمدة ١٤ دقيقة.

٢-١-٣ التعرف على حدود معنوية التغير في متغيرات ضغط الدم في أثناء تراكم جهد هوائي متصاعد الشدة لمدة ١٤ دقيقة.

١-٤ فرضيتا البحث

١-١-٤ عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين كل دقيقتين متتاليتين ومن الدقيقة الثانية حتى الرابعة عشر في متغيرات ضغط الدم

٢-١-٤ عدم وجود حدود للمعنوية بين كل دقيقتين متتاليتين ومن الدقيقة الثانية حتى الدقيقة الرابعة عشر في متغيرات ضغط الدم

١-٥ مجالات البحث :

١-١-٥ المجال البشري: عينة من طلاب كلية التربية الرياضية.

٢-١-٥ المجال المكاني: مختبر الفسلجة وقاعة اللياقة البدنية في كلية التربية الرياضية بجامعة الموصل.

٣-١-٥ المجال الزماني: ابتداً من ١/ ٥ لغاية ١٥ / ٥ / ٢٠٠٦.

٢- الدراسات النظرية

٢-١ ضغط الدم

هو القوة التي يسلطها الدم على جدران الوعاء الذي يمر فيه. ويعتمد ضغط الدم على حجم الدم داخل الوعاء وعلى مطاوعة جدران الوعاء. فإذا كان حجم الدم الداخل للشرايين مساويا لحجمه في أثناء مغادرته للشرايين في أثناء نفس الفترة الزمنية، سيبقى عندئذ ضغط الدم الشرياني ثابتا. ولكن ليست هذه هي الحالة تماما، في أثناء الانقباض البطيني فان حجما ما من ضربة القلب سيدخل إلى الشرايين من البطين بينما سيغادر الشرايين الى الشرينات ثلث كمية هذا الدم فقط. وفي أثناء الانبساط لا تدخل أية كمية من الدم الى الشرايين في حين يستمر الدم بالمغادرة وذلك بنقله

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

بوساطة الارتداد المطاطي. ان أقصى ضغط يتسلط على الشرايين عند قذف الدم داخلها في اثناء الانقباض يسمى الضغط الانقباضي systolic pressure ويكون بمعدل ١٢٠ ملم زئبق، فيما يسمى اقل ضغط داخل الشرايين عند نقل الدم منها باتجاه الأوعية المتبقية في أثناء الانبساط باسم الضغط الانبساطي diastolic pressure ويكون بمعدل ٨٠ ملم زئبق. ولا يمكن في الشخص السوي ان يهبط ضغط الدم الشرياني الى الصفر لأنه ستحصل عملية تقلص قلبي تالية فتمتلئ الشرايين مرة أخرى قبل تصريف جميع الدم منها. وفي أثناء التمارين تستجيب متغيرات ضغط الدم ولكن بدرجات متفاوتة، كما أن الجهد الهوائي يثير استجابات في ضغط الدم تختلف عما يثيره الجهد اللاهوائي.

(MacDonald, 2000, 225-236) (Sherwood, 2004, 348-349)

٢-٢ سرعة ضربات القلب

هو عدد المرات التي يخفق فيها القلب في الدقيقة الواحدة وهو بمعدل ٧٠ ضربة في الدقيقة للشخص البالغ في أثناء الراحة.

يستجيب سرعة ضربات القلب للتمارين من خلال زيادة الانسجام او التلاؤم مع سرعة التمرين ويتضمن التمرين الخفيف على نظامي ATP-PC و O2 وعلى سرعة ضربات قلب اقل من ١٢٠ ضربة/دقيقة * (رغم انه قد يرتفع لأعلى من ذلك في بداية التمرين ، فانه يبقى بعد ذلك ثابتاً طالما تبقى شدة التمرين ثابتة). فيما يتضمن التمرين المتوسط الشدة والذي يمكن ان يستمر لدقائق عديدة على نظامي ATP-PC و LA في البدء ومن ثم على نظام O2 والذي يكون بدوره مسيطراً على العمل ويولد لنا سرعة ضربات قلب ١٧٠-٢٠٠ ضربة/دقيقة * . اما التمارين الشديدة والتي تؤدى في فترات قصيرة جداً من ٣٠ثانية إلى ٣ دقائق فيسيطر نظام الطاقة LA وترتفع سرعة ضربات القلب هنا بشكل مستمر وتصاعدي حتى ينتهي التمرين أما طوعياً أو نتيجة لاستنفاذ طاقة هذا النظام وتترافق هذه الزيادة في الضربات مع زيادة متصاعدة في العجز الاوكسجيني . (Dare, 1979, 59-61)

* على افتراض ان السرعة القصوى لضربات القلب هو ٢٠٠ ضربة / الدقيقة .

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٢-٣ متوسط الضغط الشرياني

هو الضغط المتوسط المسؤول عن نقل الدم للأمام إلى داخل الأنسجة ليلبي حاجة الأعضاء في كافة أنحاء الجسم طوال مدة الدورة القلبية. وتتم مراقبة هذا الضغط من قبل منعكسات ضغط الدم. (Sherwood, 2004, 351) وهنا يمتاز سير الدم بالتدفق الانسيابي بدل التدفق النبضي.

٢-٤ ضغط النبض

ان الضغط الذي يمكن تحسسه في أي شريان قريب من سطح الجلد يمثل الفرق بين الضغطين الانقباضي والانبساطي. فعندما يكون ضغط الدم ١٢٠/٨٠ ملم زئبق يكون ضغط النبض ٤٠ ملم زئبق. (Sherwood, 2004, 351)

٣-إجراءات البحث

٣-١ المنهج المستخدم

استخدم المنهج الوصفي لملائمته وطبيعة البحث .

٣-٢ عينة البحث

تم اختيار العينة بطريقة عشوائية من مجتمع البحث الذي يتمتع بصحة جيدة وإمكانية إنجاز الاختبار وشملت (١٠) طلاب من طلبة كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل والجدول رقم (١) يبين بعض المعلومات عن عينة البحث

الجدول رقم (١)

يبين بعض المعالم الإحصائية عن متغيرات عينة البحث

المتغيرات	سَ	±ع
الطول (سم)	١٧٢,٧٠	٣,٣٩
الوزن (كغم)	٦٦,٤٠	٨,٩٥
العمر الزمني(سنة)	٢٢,٢٠	١,٨٧

٣-٣ وسائل جمع البيانات

استخدم البحث الاختبارات والقياسات والملاحظة الميدانية وسائلا لجمع البيانات ،

٣-٤ الأجهزة والأدوات المستخدمة

- جهاز قياس الطول و وزن الجسم لأقرب ٥٠ غم.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

- محرار نابضي لقياس درجة حرارة المحيط نوع Vacumed.
- جهاز قياس ضغط الدم في أثناء الجهد نوع Vacumed.
- جهاز تخطيط كهربائية القلب ECG داخلي نوع Vacumed.
- أقطاب توصيل Stress ECG electrodes.
- دراجة طبية ergometer نوع CatEye.

٣-٥ التجربة الاستطلاعية

أجريت تجربة استطلاعية على اثنين من مجتمع البحث ومن غير المشاركين ضمن عينة البحث. وطبقت جميع القياسات والاختبارات والإجراءات عليهما وهدفت التجربة الاستطلاعية إلى التأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة، و التأكد من فهم فريق العمل لطرائق القياس وطريقة العمل، فضلاً عن إلى التعرف على المعوقات التي قد تظهر عند تنفيذ الإجراءات.

٣-٦ التجربة النهائية

أجريت التجربة النهائية صباحا في غضون يومين اثنين وتضمنت إجراء اختبار الجهد لمدة ١٤ دقيقة وقياس متغيرات البحث وكما يأتي:

- قياس سرعة ضربات القلب في وضع الراحة قبل إجراء الاختبار
- إعطاء جهد هوائي مستمر ومتصاعد الشدة لمدة ١٤ دقيقة لغاية الوصول الى الاستهلاك القصوي للأوكسجين (انظر الملحق ١)
- قياس متغيرات ضغط الدم لكل دقيقتين في أثناء الجهد

٣-٧ وصف الاختبارات والقياسات

٣-٧-١ اختبار الجهد:

يعد هذا الاختبار مقياسا للاستهلاك القصوي للأوكسجين والذي يتطلب وصول المختبر إلى درجة الإعياء نوعا ما إذا أخذنا بنظر الاعتبار الإيفاء بمتطلبات الاختبار الأخرى. ينفذ الاختبار بوساطة الدراجة الثابتة (ergometer) وهو عبارة عن جهد مستمر ومتصاعد بحيث يصل في نهايته إلى القدرة الهوائية القصوى للمختبر. وبهذا يتدرج الاختبار من الاستهلاك شبه القصوي للأوكسجين إلى القصوي .

ويوضح الملحق رقم (١) استمارة اختبار الجهد الهوائي وهو اختبار حُوِّر عن Luft واخرون (Luft, *et al*, 1963, 795-808) من قبل Adams (Adams, 1998, 160-162) وفقا للمعطيات أعلاه.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

وهو اختبار لمدة ١٤ دقيقة. يبدأ الاختبار بمستوى قدرة ١٠٠ واط ثم يتدرج الحمل بالازدياد كل ٢ دقيقة بمقدار ٢٥ واط حتى ينتهي الاختبار بمستوى قدرة ٢٥٠ واط عند الدقيقتين الثالثة عشرة والرابعة عشرة وهي المرحلة التي لا يستطيع معها المختبر بالاستمرار نتيجة التعب.

ان المعيار الرئيس للتعرف فيما لو وصل المختبر للقيمة القصوى لاستهلاك الأوكسجين هو التدرج في زيادة استهلاك الأوكسجين بمقدار لا يتجاوز ١٥٠ مللتر في الدقيقة خلال مراحل الاختبار المتلاحقة (Adams, 1998, 160-162) (Taylor, *et al*, 1955, 73-80) وهو ما يعادل ٣٠٠ مللتر لكل دقيقتين وذلك ما حققه هذا الاختبار.كما توجد معايير ثانوية أخرى تم من خلالها التأكد من الوصول إلى الحد القصوى لاستهلاك للأوكسجين وهي سرعة نبضات القلب؛ وشدة الحمل بدرجة المقاومة المسلطة على عجلة الدراجة الثابتة ؛ و كذلك حالة الإعياء لدى المختبر.

٣-٧-٢ القياسات الجسمية وشملت قياس الطول والوزن

٣-٧-٢-١ قياس الطول:

يقاس طول المختبرين بجهاز قياس الطول. إذ يقف المختبر حافيا على قاعدة الجهاز مسنداً ظهره على القائم المعدني المثبت بصورة عمودية على قاعدة الجهاز. بعدما يضغط الشخص الذي يقوم بعملية القياس على المفتاح الخاص للقياس، وتنزل لوحة معدنية صغيرة على رأس المختبر من القائم المعدني وفي الوقت نفسه يظهر رقم على شاشة الجهاز يمثل الطول بالسنتمتر.

٣-٧-٢-٢ قياس الوزن:

قيسَ وزن المختبر بميزان حساس يزن الى أقرب ٥٠ غرام اذ يقف المختبر فوق سطح قاعدة الميزان وهو يرتدي السروال الرياضي فقط وتتم القراءة بعد ان يثبت مؤشر الوزن تماماً على الوزن الذي يمثل وزن المختبر بالكيلوغرام.

٣-٧-٣ القياسات الوظيفية

٣-٧-٣-١ قياس ضغطي الدم الانقباضي والانبساطي

يلف الرباط الشريطي على عضد المختبر، ثم تدرج السماعة اللاقطة للصوت في الرباط الشريطي متجهة إلى جهاز قياس الضغط. ويدرج كذلك أنبوب نفخ الهواء في الرباط الشريطي علما ان عملية النفخ تتم ذاتيا من قبل الجهاز كما ويمكن برمجتها زمنيا. يتم القياس بالضغط على زر Start وفي أثناء عملية القياس سيظهر على الجهاز الضغط المتزايد للهواء داخل الرباط الشريطي نتيجة النفخ الآلي بعدها يبدأ ضغط الرباط الشريطي بالهبوط باتجاه الضغط داخل الشريان وعند تساوي كلا الضغطين يعطي الجهاز صوت موجة الدم الأولى (مشابها للصوت الذي يسمع

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

بالسماعة الطبية الاعتيادية في أثناء القياس التقليدي) ومع استمرار انخفاض ضغط الرباط الشريطي وعودة ضغط الشريان إلى وضعه الطبيعي يعطي الجهاز صوتا آخر ويظهر قراءتين رقميتين تعبر الأولى عن ضغط الدم الانقباضي والأخرى عن ضغط الدم الانبساطي

٣-٧-٣-٢ قياس سرعة ضربات القلب

يتم لصق ثلاثة أقطاب خاصة بالتخطيط الكهربائي للقلب على صدر المختبر في المواقع التالية RL, V2, V6 . يتم بعدها ربط الأسلاك الكهربائية الواردة من هذه المواقع الثلاث إلى جهاز تخطيط القلب الذي يكون عبارة عن كارت يربط داخليا مع جهاز قياس ضغط الدم. وفي أثناء قياس ضغطي الدم ستظهر سرعات ضربات القلب المرافقة مباشرة على شاشة العرض الخاصة بالجهاز

٣-٧-٣-٣ قياس متوسط ضغط الدم الشرياني mean arterial pressure

تم قياسه وفقا للمعادلتين الآتيتين:

متوسط ضغط الدم الشرياني في أثناء الراحة = الضغط الانبساطي + (١/٣ ضغط النبض)

متوسط ضغط الدم الشرياني في أثناء الجهد = الضغط الانبساطي + (١/٢ ضغط النبض)

٣-٧-٣-٤ قياس ضغط النبض pulse pressure

تم قياسه وفقا للمعادلة الآتية:

الضغط الانقباضي – الضغط الانبساطي

٣-٨ المعالجات الإحصائية:

استخدمت الوسائل الإحصائية الآتية:

١-الوسط الحسابي

٢-الانحراف المعياري

٣-تحليل التباين بطريقة القياسات المتكررة Repeated measurements

وتم معالجة البيانات باستخدام الحزمة الإحصائية SPSS الإصدار ١٠ وتمت معالجة الرسوم البيانية باستخدام الحزمة الإحصائية Minitab الإصدار 13.5 .

٤- عرض النتائج ومناقشتها

٤-١ عرض النتائج

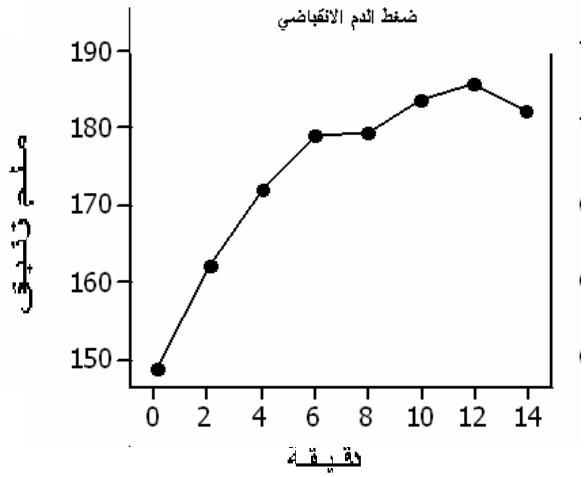
٤-١-١ عرض النتائج لمتغيرات ضغط الدم لكل دقيقتين من جهد هوائي مقنن لمدة ١٤ دقيقة.

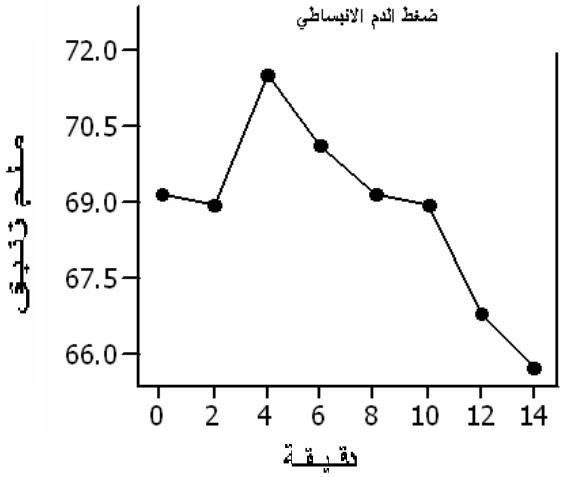
الجدول رقم (٢)

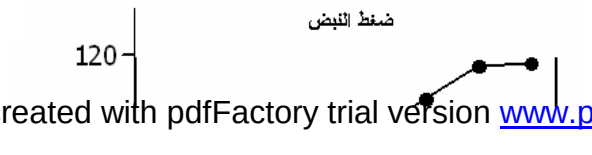
PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

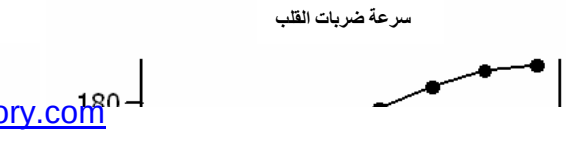
يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات ضغط الدم لكل دقيقتين من جهد هوائي مقنن لمدة ١٤ دقيقة

المتغير	ضغط الدم الانقباضي (ملم زئبق)		ضغط الدم الانبساطي (ملم زئبق)		متوسط الضغط الشرياني (ملم زئبق)		ضغط النبض (ملم زئبق)		سرعة ضربات القلب (ضربة/دقيقة)	
	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الراحة (الشدة صفر واط)	148.67	13.41	69.11	10.88	95.63	8.15	79.56	18.04	103.56	15.53
الدقيقة الثانية (الشدة ١٠٠ واط)	161.89	14.56	68.89	10.01	115.39	9.03	93.00	17.28	132.67	12.72
الدقيقة الرابعة (الشدة ١٢٥ واط)	172.00	15.20	71.50	10.44	121.75	11.04	100.50	13.87	153.30	13.90
الدقيقة السادسة (الشدة ١٥٠ واط)	178.80	16.67	70.10	9.78	124.45	9.93	108.70	18.79	164.80	13.89
الدقيقة الثامنة (الشدة ١٧٥ واط)	179.30	17.91	69.10	10.03	124.20	10.55	110.20	19.93	177.90	12.35
الدقيقة العاشرة (الشدة ٢٠٠ واط)	183.44	19.31	68.89	12.55	126.17	11.63	114.56	22.80	184.22	8.47
الدقيقة الثانية عشر (الشدة ٢٢٥ واط)	185.44	20.15	66.78	12.74	126.11	10.14	118.67	26.94	188.89	6.83
الدقيقة الرابعة عشر (الشدة ٢٥٠ واط)	182.13	21.79	65.71	13.83	125.14	12.70	118.9	27.1	190.57	6.73









PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الجدول رقم (٣) يبين قيمة " ف " المحسوبة والاحتمالية بطريقة القياسات المتكررة بين مستويات الجهد لمدة ١٤ دقيقة

المتغير المقاس	درجة شدة ودوام الجهد	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة"	الاحتمالية
الضغط الانقباضي	الراحة مقابل الدقيقة ٢	1768.900	1	1768.900	14.213	.004**
	الدقيقة ٢ مقابل الدقيقة ٤	1020.100	1	1020.100	12.003	.007**
	الدقيقة ٤ مقابل الدقيقة ٦	462.400	1	462.400	4.808	.056

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

	الدقيقة ٦ مقابل الدقيقة ٨	2.500	1	2.500	.036	.853
	الدقيقة ٨ مقابل الدقيقة ١٠	168.100	1	168.100	1.168	.308
	الدقيقة ١٠ مقابل الدقيقة ١٢	40.000	1	40.000	.233	.641
	الدقيقة ١٢ مقابل الدقيقة ١٤	108.900	1	108.900	1.072	.327
الضغط الانبساطي	الراحة مقابل الدقيقة ٢	.400	1	.400	.005	.946
	الدقيقة ٢ مقابل الدقيقة ٤	67.600	1	67.600	2.711	.134
	الدقيقة ٤ مقابل الدقيقة ٦	19.600	1	19.600	1.035	.336
	الدقيقة ٦ مقابل الدقيقة ٨	10.000	1	10.000	.266	.618
	الدقيقة ٨ مقابل الدقيقة ١٠	.400	1	.400	.016	.901
	الدقيقة ١٠ مقابل الدقيقة ١٢	44.100	1	44.100	1.252	.292
	الدقيقة ١٢ مقابل الدقيقة ١٤	10.000	1	10.000	.331	.579
سرعة ضربات القلب	الراحة مقابل الدقيقة ٢	8526.400	1	8526.400	218.253	.000**
	الدقيقة ٢ مقابل الدقيقة ٤	4243.600	1	4243.600	59.085	.000**
	الدقيقة ٤ مقابل الدقيقة ٦	1322.500	1	1322.500	196.736	.000**
	الدقيقة ٦ مقابل الدقيقة ٨	1716.100	1	1716.100	63.066	.000**
	الدقيقة ٨ مقابل الدقيقة ١٠	396.900	1	396.900	6.638	.030*
	الدقيقة ١٠ مقابل الدقيقة ١٢	220.900	1	220.900	19.098	.002**
	الدقيقة ١٢ مقابل الدقيقة ١٤	32.400	1	32.400	2.089	.182
متوسط الضغط الشرياني	الراحة مقابل الدقيقة ٢	3909.834	1	3909.834	47.605	.000**
	الدقيقة ٢ مقابل الدقيقة ٤	404.496	1	404.496	15.998	.003**
	الدقيقة ٤ مقابل الدقيقة ٦	72.900	1	72.900	2.109	.180
	الدقيقة ٦ مقابل الدقيقة ٨	.625	1	.625	.017	.899
	الدقيقة ٨ مقابل الدقيقة ١٠	38.416	1	38.416	.785	.399
	الدقيقة ١٠ مقابل الدقيقة ١٢	.025	1	.025	.001	.978
	الدقيقة ١٢ مقابل الدقيقة ١٤	9.216	1	9.216	.234	.640
ضغط النبض	الراحة مقابل الدقيقة ٢	1822.500	1	1822.500	22.271	.001**
	الدقيقة ٢ مقابل الدقيقة ٤	562.500	1	562.500	4.720	.058
	الدقيقة ٤ مقابل الدقيقة ٦	672.400	1	672.400	7.312	.024*
	الدقيقة ٦ مقابل الدقيقة ٨	22.500	1	22.500	.344	.572
	الدقيقة ٨ مقابل الدقيقة ١٠	184.900	1	184.900	1.316	.281
	الدقيقة ١٠ مقابل الدقيقة ١٢	168.100	1	168.100	.573	.468
	الدقيقة ١٢ مقابل الدقيقة ١٤	52.900	1	52.900	.339	.575

** معنوي عند مستوى دلالة ٠,٠١ * معنوي عند مستوى دلالة ٠,٠٥

٤-٢ مناقشة النتائج

٤-٢-١ مناقشة النتائج لمتغيرات ضغط الدم لكل دقيقتين من جهد هوائي مقنن لمدة ١٤ دقيقة.

فيما يخص ضغط الدم الانقباضي...

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

يتبين من الجدول رقم (٣) وجود فرق معنوي عند مستوى ٠,٠١ بين حالتي الراحة وحالة الجهد في أول دقيقتين منه (بالرغم من حالة ارتفاع الضغط الانقباضي في حالة الراحة إلى قيمة غير مألوفة وهي ١٤٨,٦٧ ملم زئبق عن القيمة الطبيعية وهي بحدود ١٢٠ ملم زئبق، ويعزو الباحثان هذا الارتفاع في قيمة الضغط الانقباضي قبل الجهد إلى حالة توقع أفراد عينة البحث والتفكير بما سيحدث في هذا الاختبار كناحية نفسية إذ ينتج عن هذه الحالة تنبيه عصبي قادم من القشرة المخية والذي يودي إلى زيادة التهوية الرئوية عن طريق زيادة عدد مرات التنفس (Mcardle, *et al*, 1981,) وكذلك زيادة التنبيه العصبي إلى القلب ومراكز انقباض الأوعية الدموية بالغمد النخاعي والذي يسبب تغيرا في سرعة القلب وانقباض الأوعية الدموية في المنطقة الحشوية مما يؤدي إلى زيادة الناتج القلبي ومن ثم حدوث ارتفاع في ضغط الدم الانقباضي دون أداء جهد، هذا فضلا عن التغير الحاصل في العوامل الهرمونية وما تسببه من ارتفاع ضغط الدم الانقباضي نتيجة العامل النفسي.

أما عن الفرق المعنوي بين حالتي الراحة والجهد في أول دقيقتين فيعزوه الباحثان إلى سيطرة مستقبلات الضغط baroreceptors الواقعة في الشريان السباتي والشريان الابهري والتي تراقب حالة التغير في حاجة الجسم إلى الدم من خلال شدة الجهد والذي على أساسه تقوم بإرسال أوامر إلى الدماغ والى مركز السيطرة القلبية الوعائية cardiovascular control center بان الجسم بحاجة إلى زيادة كمية الدم إلى العضلات العاملة بالقدر الذي يحتاجه الجسم من الدم. وبناءاً على شدة التمرين فان الإشارات العصبية ترسل إلى القلب لتزيد عدد ضربات القلب وحجم الضربة ومن ثم زيادة النتاج القلبي. كما ويؤكد أيضا Pitrof عن Arrol و Beaglehole ان زيادة جريان الدم في التمارين الإيقاعية (إيقاعية الجهد لمدة ٢ دقيقة لكل مرحلة في الدراسة الحالية) يؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم الانقباضي سريعا في الدقائق القليلة الأولى من التمرين والذي يصل إلى ١٤٠-١٦٠ ملم زئبق. (Arrol & Beaglehole, 1992, 439-447) ويذكر Pitrof عن Tipton ان منعكسات الضغط baroreflexes تسيطر على ضغط الدم لدى الإنسان ثانية بثانية (Tipton, 1991, 447-506).

أما عن الفرق المعنوي بين الدقيقتين الثانية والرابعة عند مستوى ٠,٠١ فيعزوه الباحثان إلى زيادة شدة الحمل مما يعني مزيد من حاجة الجسم إلى الطاقة عن طريق الدم وهذا بدوره سيؤدي بمستقبلات الضغط بإعطاء أوامر جديدة إلى مركز السيطرة القلبية الوعائية لإعادة تنظيم سريان الدم إلى العضلات العاملة reset-point حسب حاجة الجسم الجديدة من الدم ومن ثم زيادة الضغط

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الانقباضي وهذا ما أكده MacDonald بان الزيادة الخطية في نبض القلب والناتج القلبي ربما يوضح الحاجة إلى زيادة ضغط الدم الى مستوى جديد لغرض زيادة جريان الدم إلى العضلات العاملة لتزويدها بالمواد الغذائية. (MacDonald. 1992, 1590-1597)

إن تغير عمل مستقبلات الضغط إلى مستوى جديد من ضغط الدم سيصاحبه حدوث تغيرات في بعض الآليات الفسيولوجية لتلبية احتياجات الجسم من الطاقة والدم منها أولا انخفاض النشاط الباراسمبثاوي مسفرا عن زيادة في سرعة ضربات القلب وفي تقلصيته وثانيا زيادة في النشاط السمبثاوي مسفرا عن زيادة مباشرة أو غير مباشرة في سرعة ضربات القلب وفي تقلصيته وثالثا يحدث تضيق وعائي وريدي مسفرا عن عائد وريدي اكبر وبالتالي حجم ضربة اكبر.

وبالمقابل فان العضلات العاملة ونتيجة لتقلصها ستساعد أيضا في إعادة الدم باتجاه القلب والذي سيزيد من العائد الوريدي وبالتالي حجم الضربة.

وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره Fletcher وآخرون بان ضغط الدم الانقباضي يزداد عند حدوث زيادة في التقلص العضلي المتحرك نتيجة لزيادة النتاج القلبي .

(Fletcher, *et al*, 2001, 1696)

كما وتتفق أيضا مع دراسة Forjaz و آخرون حيث وجدوا فروقا معنوية في كل من سرعة ضربات القلب و ضغط الدم الانقباضي ومتوسط الضغط الشرياني في أثناء تمرينات بشدد مختلفة (Forjaz, *et al*, 1998, 1247-1255).

فيما يخص ضغط الدم الانبساطي...

يتبين من الجدول رقم (٣) عدم وجود فروق معنوية في قيم ضغط الدم الانبساطي طوال دقائق الجهد الأربع عشر مقارنة بظرف الراحة. ويرى الباحثان انه على الرغم من وجود تضيق وعائي نتيجة التمرين الا أن هذا التضيق الوعائي يحدث في الأوعية غير العاملة في أثناء الجهد أما الأوعية وبالتحديد الشرينات التي تجهز الدم للأنسجة العاملة في أثناء الجهد سيحدث فيها توسعا كبيرا يساعد في تخفيف الارتفاع الحاصل في ضغط الدم الانقباضي ويسفر عن تغير طفيف في ضغط الدم الانبساطي. أما Palatini فيذكر أن التوسع الوعائي في أوعية العضلات العاملة يحدث انخفاضا ضئيلا في ضغط الدم الانبساطي وهذا يتفق مع نتائج الدراسة الحالية. (Palatini, 1994, 275-287) وهذا عامل آخر يزيد في العائد الوريدي ويقلل زمن دوران الدم circulation time.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

وكذلك يتفق هذا مع دراسة Forjaz وآخرون اذ لم يجدوا فروقا معنوية في ضغط الدم الانبساطي في تمرينات بشدد مختلفة. (Forjaz, *et al*, 1998, 1247-1255)

فيما يخص سرعة ضربات القلب...

يتبين من الجدول رقم رقم (٣) والشكل رقم (١) حدوث ارتفاع مباشر في سرعة ضربات القلب بمجرد البدء بالتمرين، ويعزو الباحثان ذلك إلى أن سرعة ضربات القلب يزداد فجأة قبل او في بداية التمرين نتيجة لإثارة المركز القلبي في منطقة النخاع المستطيل (Medulla oblongata) بإشارة من القشرة الدماغية وكذلك الإشارة المنعكسة من الحركة العضلي. وفي أثناء التمرين يعزو الباحثان ذلك إلى أن الاستجابة المباشرة للجهاز القلبي الوعائي تجاه التمارين هي زيادة سرعة ضربات القلب نتيجة الانخفاض في نشاط العصب التائه vagal tone ويعقب هذه الزيادة زيادة في تدفق الإشارات العصبية السمبثاوية باتجاه القلب وأوعية الدم الجهازية. وتكون الزيادة في سرعة ضربات القلب في أثناء التمرين ذو التقلص العضلي المتحرك ذات طبيعة خطية تتناسب مع حمل العمل الواقع على أجهزة الجسم ومع كمية الأوكسجين المستهلك. ويمكن أن نلاحظ أيضا استمرارية الزيادة الخطية في سرعة ضربات القلب دون حدوث استقرار فيه حتى الدقيقتين الأخيرتين من الجهد. ويعزو الباحثان سبب ذلك إلى أن الوقت اللازم لاستقرار سرعة ضربات القلب في أثناء جهد متصاعد سيكون أطول منه في أثناء جهد ثابت (Fletcher, *et al*, 2001, 1696)

فضلاً عن ذلك وفي أثناء التمرين فان العائد الوريدي المتزايد من الدم يوسع الأوردة الكبيرة مما يثير منظم الخُطى (Pacemaker) الخاص بالقلب الذي سينشر جهد الفعل خلال كتلة العضلة الاذينية كلها والذي يزيد من سرعة ضربات وقوة انقباضية القلب. ومن العوامل الأخرى أيضا تأثير(CO_2) والحامضية المتزايدان في الدم على المستقبلات الكيميائية في الشرايين السباتية والأورطية التي سترسل إشارات تحفيزية للمركز الوعائي القلبي وكذلك تأثير ارتفاع درجة حرارة مركز الجسم على المركز القلبي. وترتبط استجابة القلب بشدة التمرين وتبقى سرعة ضربات القلب ثابتةً إلى حد ما طالما لم تتغير درجة حمل العمل. لكنه يزداد خطياً مع زيادة درجة حمل العمل (Fox, & Mathews, 1981, 233) (Guyton, 1981, 166).

فيما يخص متوسط ضغط الدم الشرياني...

فهو عبارة عن معادلة حسابية لا تمثل الضغط الانقباضي ولا الانبساطي بل هو قيمة بين الاثنين تقريبا من خلال آلية تحويل الضغط النابض pulsatile للضغطين الانقباضي والانبساطي

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

إلى ضغط انسيابي مستمر للدم والذي يحدد القيمة الوسطية لجريان الدم منذ خروجه من البطين الأيسر عبر الدورة الدموية لغاية دخوله في الأذين الأيمن. وعليه من خلال معادلة متوسط ضغط الدم الشرياني فانه كلما زاد ضغط النبض مع ثبات الضغط الانبساطي (والذي هو عامل ثابت في المعادلة) زاد متوسط ضغط الدم الشرياني وزادت عملية جريان الدم في الأوعية الدموية وبخاصة في العضلات العاملة. ومن هنا يتضح ان زيادة متوسط ضغط الدم الشرياني قد رافقت الزيادة في ضغط النبض والناتجة عن زيادة حجم الضربة ولاسيما في الدقائق الأولى من التمرين ، ويؤكد Pflanzer في هذا المجال " ان ضغط النبض مرتبط ايجابيا بحجم ضربة القلب وعكسيا بسرعة نبض القلب والمقاومة المحيطية " وان عدم وجود فرق ذو دلالة معنوية في الدقائق اللاحقة من التمرين رغم وجود زيادة في متوسط ضغط الدم الشرياني وضغط النبض كان بسبب ان هذه الزيادة في المتغيرين الأخيرين لم تَرقَ إلى مستوى المعنوية نتيجة تقارب متوسطات ضغط الدم الانقباضي. فيما يخص ضغط النبض...

يتبين من الجدول رقم (٣) ان هناك فرقا معنويا عند مستوى دلالة ٠,٠٠١ بين حالتي الراحة والجهد في أول دقيقتين في ضغط النبض وهذا ناتج عن الارتفاع المفاجئ في ضغط الدم الانقباضي في أول دقيقتين مما أدى إلى الفرق بين الضغطين الانقباضي والانبساطي والذي يمثل ضغط النبض. ويعزو الباحثان هذه النتيجة إلى ان ارتفاع ضغط الدم الانقباضي في الدقيقتين الأوليتين من الجهد كان يعتمد على الزيادة في حجم الضربة أكثر منه على الزيادة في عدد ضربات القلب لغرض زيادة الناتج القلبي ومن ثم زيادة ضغط الدم الانقباضي إذ يؤكد Pflanzer ان زيادة ضغط النبض له علاقة مباشرة في زيادة حجم الضربة وعلاقة عكسية مع سرعة ضربات القلب والمقاومة الوعائية. كما ويذكر Alfie وآخرون ان ارتفاع ضغط النبض هو نتيجة لعاملين متداخلين هما الزيادة في كمية القذف القلبي من الدم (حجم الضربة) وفي مطاوعة الشرايين. (Alfie, *et al*, 1999, 808-812). و يعد العامل الأول ذو طبيعة عرضية بمعنى إمكانية استجابته للمثيرات الآنية كما يحدث في حالة التعرض لجهد بدني

وعندما يزداد حجم الضربة في بداية التمرين فأن ذلك سيسفر عن زيادة الضغط الانقباضي أكثر من الضغط الانبساطي مما يؤدي إلى زيادة ضغط النبض. وفعلا هذا ما لاحظه الباحثان في هذه الدراسة من زيادة ضغط الدم الانقباضي المطرد والثبات النسبي لضغط الدم الانبساطي في الدقائق الأولى من التمرين.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٤-٢-٢ مناقشة النتائج الخاصة بحدود معنوية التغير في متغيرات ضغط الدم في أثناء تراكم جهد هوائي مقنن متصاعد الشدة لمدة ١٤ دقيقة.

فيما يخص ضغط الدم الانقباضي...

يتبين من الجدول رقم (٣) عدم وجود فروق معنوية في ضغط الدم الانقباضي لما تبقى من دقائق الاختبار بعد الدقيقة الرابعة. ويعزى ذلك ربما إلى حدوث توسع وعائي مرافق لزيادة دقائق الجهد وزيادة شدة التمرين نتيجة زيادة الضغط الجزئي لثاني أوكسيد الكاربون PCo_2 وقلة الضغط الجزئي للأوكسجين Po_2 وزيادة تركيز ايون الهيدروجين H^+ وزيادة حامض اللكتات في الدم فضلاً عن ذلك ارتفاع درجة حرارة مركز الجسم والتي تعد جميعها من الموسعات مما يؤدي إلى تناقص المقاومة الوعائية وعدم ارتفاع ضغط الدم الانقباضي ارتفاعا مفاجئا كما حدث في فترتي الراحة مع أول دقيقتين والدقيقة الثانية مع الدقيقة الرابعة وا إ نظرنا إلى الجدول رقم (٢) نلاحظ انه من الدقيقة الرابعة إلى الدقيقة الثامنة حدث تغير بسيط عند القيمة ١٧٠ ملم زئبق وكذلك من الدقيقة الثامنة وحتى الدقيقة الرابعة عشر حدث أيضا تغير بسيط عند القيمة ١٨٠ ملم زئبق لكن دون ارتقاء هذين المتغيرين إلى مستوى المعنوية. وفي هذا المجال يؤكد Pitrof انه في حالة استمرار التمرين الإيقاعي فان ضغط الدم الانقباضي ينخفض بشكل تدريجي نتيجة التوسع الوعائي vasodilatation الذي يحصل في الأوعية الدموية والناتج عن قلة المقاومة الوعائية (الطرفية) الناجمة عن نفس العوامل الخمسة أنفة .

فيما يخص سرعة ضربات القلب...

يتبين من الجدول رقم (٣) إن التغير في سرعة ضربات القلب يكون ذو دلالة معنوية عند الانتقال من ظرف الراحة إلى المستوى الأول من التمرين وهو جهد لمدة دقيقتين بشدة ١٠٠ واط وتستمر الزيادة في سرعة ضربات القلب بشكل معنوي لغاية المستوى قبل الأخير من التمرين وهو الجهد في الدقيقه الثانية عشر وبشدة ٢٢٥ واط. في حين لم يكن هناك تغير معنوي في **سرعة** ضربات القلب عند الدقيقتين الأخيرتين وبشدة ٢٥٠ واط. ويعزو الباحثان سبب ذلك إلى ان الدقيقتين الأخيرتين من الاختبار تمثلان الدخول إلى مرحلة الاستهلاك القصوى للأوكسجين بسبب ارتفاع درجة الحمل إلى أقصى حد لها وكذلك بسبب تراكم الجهد طوال دقائق الاختبار السابقة مما يعني ان هذه المرحلة تمثل أقصى عبء واقع على القلب ومن ثم لا يأخذ القلب الوقت الكافي لكي يستجيب لأمينات الكاتيكول الدائرة في الدم وهي الإلية الخاصة بزيادة سرعة ضربات القلب. ويذكر Fox و Mathews "ان سرعة ضربات القلب ورغم ازدياده خطيا مع زيادة شدة الجهد إلا إن هذه الزيادة

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

تكون إلى حد معين"(Fox, & Mathews, 1981, 233) ويفسر الباحثان ذلك إلى ان عمل القلب بعد وصول سرعة ضربات القلب لقيمة اكبر من ١٨٠ ضربة/ دقيقة يصبح غير اقتصادي وان مثل هذه القراءة لا تمثل سوى الجهد المبذول على عضلة القلب.

فيما يخص متوسط الضغط الشرياني...

يتبين من الجدول رقم (٣) عدم وجود فروق معنوية في متوسط الضغط الشرياني بعد الدقيقة الرابعة من الجهد ويمكن تفسير ذلك بعدم وجود فروق معنوية في ارتفاع ضغط الدم الانقباضي بعد الدقيقة الرابعة من الجهد. وتعد هذه النتيجة طبيعية إذا علمنا " ان منعكسات الضغط التي تراقب وتنظم ضغط الدم الانقباضي هي نفسها المسئولة عن مراقبة وتنظيم متوسط الضغط الشرياني". (Sherwood, 2004, 351)

فيما يخص ضغط النبض...

يتبين من الجدول رقم (٣) عدم وجود فروق معنوية في ضغط النبض بعد الدقيقة السادسة من الجهد ويمكن تفسير ذلك بعلاقة ضغط النبض بعاملين متداخلين كما يذكر Alfie وآخرون وهما كمية القذف القلبي من الدم ومقاومة الشرايين للدم.

(Alfie, *et al*,1999, 808-812)

ففي هذه المرحلة من الجهد يحدث توسع وعائي محيطي كبير نتيجة أسباب عدة منها تناقص الأوكسجين وزياد Co2 والحامضية في الدم وكذلك الارتفاع الكبير في درجة حرارة الجسم فتتوزع كميات كبيرة إلى العضلات العاملة والجلد لتشتيت الحرارة الزائدة ومن ثم انخفاض الناتج القلبي او ثباته وبالتالي الثبات النسبي لضغط الدم الانقباضي. ان استقرار قيم ضغطي الدم الانقباضي والانبساطي في الدقائق اللاحقة من الجهد أدى إلى ثبات قيم ضغط النبض أيضا لان معادلة استخراج ضغط النبض تشتمل على هذين العاملين فقط.

٥- الاستنتاجات والتوصيات

٥-١ الاستنتاجات

بعد عرض النتائج ومناقشتها توصلت الدراسة الحالية إلى الاستنتاجات آلاتية:

٥-١-١ ان الجهد الهوائي متصاعد الشدة يحدث تغيرا في قيم متغيرات ضغط الدم الانقباضي وسرعة ضربات القلب ومتوسط الضغط الشرياني وضغط النبض عند مقارنتها بظرف الراحة. وكذلك عند الانتقال من مرحلة جهد في اثناء التمرين الى مرحلة اعلى شدة ولكن الى حد معين.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٥-١-٢ ان التغير الحاصل في قيم ضغط الدم الانقباضي وسرعة ضربات القلب ومتوسط الضغط الشرياني وضغط النبض عند الانتقال من ظرف الراحة الى ظرف الجهد لا يستمر طوال مراحل الجهد الهوائي متصاعد الشدة بل تستقر قيم هذه المتغيرات في الثلث الاول تقريبا من الجهد اما سرعة ضربات القلب فلا تستقر قيمته الا عند المرحلة الأخيرة من الجهد.

٥-١-٣ ان الجهد الهوائي متصاعد الشدة يحدث تغيرا بسيطا في قيمة ضغط الدم الانبساطي عند مقارنته بظرف الراحة وكذلك عند مقارنة مراحل الجهد المتصاعدة فيما بينها.

٥-٢ التوصيات

توصي الدراسة الحالية بما يأتي:

٥-٢-١ إجراء دراسات مستقبلية تتعامل مع متغيرات ضغط الدم بشدد ومدد زمنية متنوعة أخرى.

٥-٢-٢ استخدام المعادلة الخاصة لاستخراج متوسط الضغط الشرياني في أثناء الجهد الواردة في الدراسة وذلك لمراعاتها كمية الدم المستخدم في كل من الانقباض والانبساط في أثناء الجهد.

REFERENCES

1. Adams GM (1998) *Exercise physiology, laboratory manual*. 3ed ed., **WCB/McGraw-Hill.**

2. Alfie J, Waisman GD, Galarza CR, Camera MI (1999) Contribution of stroke volume to the change in pulse pressure pattern with age, ***Hypertension***;34:808 –12.

3. Arrol B and Beaglehole R (1992) Does physical activity lower blood pressure, A critical review of clinical traits. ***Journal of clinical epidemiology***, 45: 439-447.

4. Dare B (1979) Running and Your Body, Applying Physiology to Track Training, Tafnews Press.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

5. Decker RS, Foster C, Porcari JP, Maher MA (2002) Acute effects of dynamic exercise and nutrition supplementation on blood pressure in mildly hypertensive patients. Human Kinetics, Clinical Exercise Physiology, 4 (1): 17-21.

6. Douglas KM, Blessing DL, Davis WR., and Mitchell JW (1996) Acute Cardiovascular Responses to Various Forms of resistance Exercise. ***J. Strength Cond. Res.*** 1091: 56-61

7. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, Chaitman B, Eckel R, Fleg J, Froelicher VF, Leon AS, Pin˜a IL, Rodney R, Simons-Morton DG, Williams MA, Bazzarre T (2001) Exercise Standards for Testing and Training a Statement for Healthcare Professionals from the American Heart Association. ***Circulation;*** 104:1694-1740.

8. Forjaz CLM, Matsudaira1Y, Rodrigues FB, Nunes N, and Negrão CE (1998)Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. ***Brazilian Journal of Medicine and Biological Research***. 31: 1247-1255.

9. Fox EL, Mathews DK (1981) *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics,* **Philadelphia, W. B. Saunders Co.**

10. Franklin S, Gustin W, IV, Wong N (1997) Hemodynamic patterns of age-related changes in blood pressure: the Framingham heart study, ***Circulation***;96:308 –15.

11. Guyton A, (1981): *Textbook of Medical Physiology*, 6th ed.,**W.B. Saunders company.**

12. Hagberg JM, Park JJ, Brown MD (2000) The role of exercise training in the treatment of hypertension. Sport Med. 30: 193-206.

13. Luft VC, Cardus D, Lim TPK, Anderson EC, Howarth JL (1963) *Physical performance in relation to body sizeand composition.* **Ann. N.Y. Acad. Sci. 110**: 795-808.

14. MacDonald JR (2000) Potential causes, mechanesims, and implications of post exercise hypotension. Journal of Human Hypertension. 16: 225-236.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

15. MacDougall JD, McKelvie RS, Moroz DE, Sale DG, McCartney N, and Buick F (1992) Factors Affecting Blood Pressure During Heavy Weight Lifting and Static Contractions. ***J Appl Physiol***., 73(4): 1590-1597.

16. McARDLE W, KATCH FI & KATCH VL (1981) Exercise Physiology: Energy، Nutrition and Human Performance. Philadelphia: Lippincott، Williams & Wilkins.

17. Palatini P (1994) Exercise haemodynamics in the normotensive and the hypertensive subject. ***Clin Sci*** *(Colch)*; 87: 275-287.

18. Riehard Pflanzer. PH.D. Associated professor, Indiana University, school of Medicine / par due university, school of science.

19. Sherwood L (2004): *Human physiology, from Cell to System*, 5th ed.,**Thomson, Brooks/Cole,Inc,.**

20. Tipton CM (199) Exercise, training and hypertension: an update. ***Exerc Sport Sci Rev*** 19: 447-505.

21. Tylor HL, Buskirk E, Henschel A (1955). *Maximal oxygen intake as an objective measure of cardiorespiratory performance*. **J. Appl. Physiol. 8:** 73-80

22. Wilborn C, Greenwood M, Wyatt F, Bowden R, and Grose D (2004) The Effects of Exercise Intensity and Body Position on Cardiovascular Variables during Resistance Exercise. **JEP**online; 7(4): 29-36.

ملحق رقم ١

نموذج لاستمارة تسجيل اختبار الجهد الهوائي (الاستهلاك القصوي الأوكسجين)

(مستوى واطئ أقل من ٣ لتر/د)

Name: Time:
No.: Circadian:
CB –Temp: Env-Temp:

	Time	***Intensity***	***Watt***	***HR***	***BP***	***R.Watt***

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Warm-up	21:00		75		/	
Recovery	16:00		0-25		/	
Max Test	14:00		100		/	
	12:00		125		/	
	10:00		150		/	
	8:00		175		/	
	6:00		200		/	
	4:00		225		/	
	2:00		250		/	

الملاحظات:

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com