

أثر تطبيق الحمل البدني المتوسط الشدة على بعض المؤشرات الفسيولوجية
لدى المراهقين (11-14) سنة.

The effect of the application of a moderate physical load on certain physiological indicators in adolescents (11-14 years)

بلقادة هوارى¹، بن زيدان حسين²

¹ مخبر تقويم برامج النشاطات البدنية والرياضية، جامعة مستغانم houaribenkada1976@gmail.com

² مخبر تقويم برامج النشاطات البدنية والرياضية، جامعة مستغانم houcine.benzidane@univ-mosta.dz

ملخص:	معلومات عن البحث:
تهدف الدراسة إلى معرفة الاختلافات في التطور الوظيفي خلال فترة ما قبل سن البلوغ، وعليه تكون العينة من مجموعة من المراهقين (11-14) سنة تمارس النشاط البدني المدرسي ومجموعة ثانية من المراهقين غير الرياضيين استخدمنا المنهج التجريبي لدراسة الاستجابات الفسيولوجية عند هذه الفئة (أثناء الراحة، وأثناء التمرين وأثناء الاستعادة) بعد الحصول على نتائجنا، توصلنا إلى استنتاجات تؤكد التأثير الإيجابي للنشاط البدني على عملية التطوير الوظيفي لدى المراهقين، حيث وجدنا نوعين من الاستجابات الفسيولوجية المساهمة في المعلمات التي تمت دراستها والتي تسمح بالتمييز بين مرحلتين أساسيتين في فترة ما قبل البلوغ، الفترة الأولى هي (11-12) سنة و الثانية هي (13-14) سنة حيث يعكس هذا التصنيف تفاصيل كل فترة نمو تساعد في تخطيط برامج التدريب والأحمال البدنية المناسبة لتسريع العمليات التنموية لدى المراهقين (11-14) سنة.	تاريخ الاستلام: 2018/07/05 تاريخ القبول: 2018/12/20 تاريخ النشر: 2019/06/01 الكلمات المفتاحية: الحمل البدني، المتوسط الشدة، المؤشرات الفسيولوجية.
	الباحث المرسل: بن زيدان حسين houcine.benzidane@univ-mosta.dz

Keywords:
Physical load,
moderate
intensity,
physiological
indicators

Abstract

This study aims to shed light on differentiations in functional development during the pre-pubertal period and to define the role of physical activity in accelerating this development process.. Our sample consists of a first group of adolescents (11-14 years old) practicing physical activity in the school setting and a second group of non-athletic teenagers of the same age group. as FC, VO2, CV, lactic acid, blood pressure, After obtaining, analyzing and interpreting our results, our study goes on to conclusions confirming the positive impact of physical activity on the process of functional development in adolescents, period as am: the first period is that of (11-12 years) and the second is that (13-14 years). This classification reflects the particulars of each developmental period assisting in the planning of training programs and appropriate physical loads for the acceleration of developmental processes in our adolescents (11-14years).

I- مقدمة:

إن التربية البدنية والرياضة تشارك في تكوين التلاميذ وترقيتهم في مختلف الجوانب النفسية والتربوية والاجتماعية وغيرها، وبوصفها مادة تعليمية كبقية المواد الأكاديمية الأخرى خلال المرحلة التعليمية، حيث ينظر إليها تشارلز بيبوتشر على أنها جزء متكامل من التربية العامة وميدان تجريبي هدفه تكوين مواطن لائق من الناحية البدنية، العقلية، الانفعالية والاجتماعية وذلك عن طريق ألوان من النشاطات البدنية اختيرت كبرامج بغرض تحقيق هذه المهام (الشاطيء، 1992). على حسب قدرات التلميذ الوظيفية التي تؤدي إلى تحقيق التكيف الفسيولوجي. لكن يجب أن تكون هذه البرامج مدروسة بصفة علمية وتناسب الفئة الممارسة وهنا تتعدد الإشكاليات خاصة عند المراهقين في مرحلة النضج الجنسي. ويشير كلا من أبو العلا عبد الفتاح (1997م)، محمد عثمان (2000)، بهاء سلامه (2002) إلى أن عملية تقنين حمل التدريب تشكل الهيكل للبرامج التدريبية من حيث الشدة والحجم والراحة المستخدمة التي يضعها المدرب للوصول بلاعبيه إلى ظاهرة التكيف الفسيولوجي وبالتالي رفع مستوى الأداء الرياضي، فإذا كان مقدار الحمل التدريبي مناسب لقدرات وإمكانات الرياضي تحقق الهدف منه، أما إذا كان مقداره أقل لم يتحقق التكيف الفسيولوجي وإذا كان مقدار الحمل أكبر ظهرت تأثيراته السلبية ليس فقط على مستوى أداء الرياضي ولكن على حالته الصحية (أبو العلا، 1997، ص64)، (عثمان، 2000، ص165)، (سلامة، 2002، ص67). ويضيف حسن علاوي و أبو العلا عبد الفتاح (2000) أن ممارسة النشاط الرياضي تؤدي إلى حدوث تغيرات فسيولوجية تشمل أجهزة الجسم المختلفة وتتم عملية استجابة أجهزة الجسم لأداء الحمل البدني عن طريق عدد من الأجهزة والأعضاء ومن أهمهما الجهاز الهرموني الذي يتكون من مجموعة من الغدد التي تصب إفرازاتها الهرمونية مباشرة في الدم ومن بينها هرمون الكورتيزول والذكورة والنمو (علاوي، 2000). ومن أجل تسليط الضوء حول ما يقدم إلى

أثر تطبيق الحمل البدني المتوسط الشدة على بعض المؤشرات الفسيولوجية لدى المراهقين (11-14) سنة

الناشئ من نشاطات بدنية في إطار مناهج التربية الرياضية خلال المراحل التعليمية المختلفة، رغم وضوح وسلاسة طرق وأساليب الكشف عن حالة الجسم بواسطة بعض المؤشرات الوظيفية عند أداء النشاط البدني الرياضي وبعده في مرحلة الاستشفاء، إلا أنه ولحد الآن لازال الغموض ونقص الدراية الكافية تحيط بخصوصية ديناميكية تلك المؤشرات الوظيفية أثناء الجهد البدني المطبق حتى انخفاض المقدرة عند المراهقين وعلاقته بمراحل النضج الجنسي (الأولى و الثانية) ومستوى حالة النضج الجنسي للمراهقين في ظروف أداء الجهد البدني الواحد نسبيا حتى النهاية (مرحلة التعب) من جهة أخرى. حيث أن لكل حمل بدني تأثير فسيولوجي على أجهزة الجسم وتختلف هذه الاستجابات وتتغير وفقا لنوع النشاط الممارس كما أن تقنين الأحمال وفقا لمبدأ الفروق الفردية أصبح يمثل عائق كبير للمربين والمدربين المطالبين بتقنين الحمل لكل فرد على حدة في جميع الرياضات بصفة عامة وتزداد صعوبة تقنين الأحمال التدريبية عند التعامل مع الألعاب الجماعية . وفي هذا الصدد تطرقت بعض الدراسات السابقة رغم قلتها عن أهمية تقنين الأحمال التدريبية لدى الرياضيين والممارسين للنشاط البدني الرياضي كدراسة محمود سليمان عزب (2007)، دراسة روبينسون (S.Robinson) ، دراسة فرقد عبد الجبار الموسوي (2011)، أمين خزعل عبد (2011) ودراسة حسين على حسن وأحمد بهاء الدين علي (2014). كما أن الاختلاف بين المراحل العمرية في مرحلة النضج الجنسي عند المراهقين والناشئ عن قلة المعرفة في عدم التعبير عن ديناميكية النمو لهذه المراحل العمرية الأولى والثانية من النضج الجنسي وارتباطها بمؤشرات التكيف الفسيولوجي (الترددات القلبية " في الراحة والجهد" ، الضغط الدموي، الاستشفاء) لغير الرياضيين وكذلك للرياضيين وما يترتب عنها من خصوصية في اختلاف مكونات الحمل البدني وفقا لخصائص وطبيعة المرحلة العمرية ،إضافة إلى مشكل تقنين الحمل البدني الذي شكلت أكثر المشكلات الناتجة عن ارتباط النمو باتجاه الحمل من مكونات (الشدة- الحجم- الكثافة -الراحة) والتي يتوقف عليها نجاح تحقيق أهداف التكيف الفسيولوجي مع

النمو للمراحل العمرية أعلاه أو فشلها وعدم تحقيق الأهداف التدريبية وهبوط مستوى الأداء البدني والرياضي. حيث في مرحلة النضوج تحدث تطورات فسيولوجية في مختلف أعضاء الجسم من شأنها أن تتأثر و تؤثر على التمرين الرياضي وهذا ما نريد معرفته حتى يتسنى لنا تقنين الحمل البدني من خلال تطبيق المتوسط الشدة لهذه الفئة الواسعة في المؤسسات التعليمية بالمرحلة المتوسطة و عليه نطرح التساؤلات التالية:

- 1- هل إن تحديد المعايير وشروط الحمل البدني المتوسط الشدة يساعدان في تحسين النمو في مرحلة النضج الجنسي.
 - 2- هل هناك فروق في المؤشرات الفسيولوجية عند المراهقين أثناء الحمل البدني المتوسط الشدة في مرحلة النضج الجنسي بين عينات البحث التجريبية [المرحلة الأولى (11-12) والثانية (13-14)] والمجموعة الرياضية المشتركة بينهما (12-13 رياضيين).
 - 3- هل يوجد فرق في سرعة الاستشفاء بين كل من عينات المرحلة الأولى (11-12) والثانية (13-14) والمجموعة الرياضية المشتركة بينهما (12-13 رياضيين).
- أهداف البحث :

- 1- تقنين الحمل البدني المتوسط الشدة حتى النهاية للمراحل العمرية الأولى والثانية في مرحلة النضج الجنسي للرياضيين وغير الرياضيين.
- 2- تحديد الاستجابات الفسيولوجية ل (ترددات القلبية والضغط الدموي الانقباضي والانقباضي ، ضغط النبض، السعة الحيوية، الاستهلاك الأكسجيني V_{O2} ، تركيز حامض اللاكتيك في حالة الراحة - الجهد والاستشفاء) لعينات البحث.
- 3- مقارنة بين مؤشرات الحمل البدني والمؤشرات الفسيولوجية بين عينات البحث التجريبية.

- فرضيات البحث :

- 1- أن وضع المعايير وشروط الحمل البدني المتوسط الشدة يساعدان في تحسين النمو في مرحلة النضج الجنسي.

- 2- يُحدث النضج فرق في القدرة على تحمل الجهد البدني المتوسط الشدة بين كل من المراحل العمرية الأولى و الثانية.
- 3- وجود فرق في مدة الاستشفاء بين كل من عينات المرحلة الأولى و الثانية سببه التقدم في مرحلة النضج.

- مصطلحات البحث:

- **الحمل البدني** : هو ذلك المجهود البدني والعصبي الواقع على جسم الفرد نتيجة المثير الحركي الهادف للنشاط الرياضي (الراوي، 2010)، ومنه يستخلص الباحثان أن الحمل البدني هو كل ما تستدعيه إثارة حركية هادفة من النشاط الرياضي الممارس من مجهود بدني وعصبي على جسم الفرد .

- **تقنين الحمل البدني**: يقصد بتقنين الحمل البدني التحكم في مكوناته في اتجاه تحقيق الأهداف المرجوة، و يقسمه العالم الروسي " جودك 1978 "إلى ثلاث مراحل: - جمع البيانات عن مستوى الحمل المستخدم و نوعيته و طبيعة النشاط التخصصي للرياضي ودرجته - تحليل البيانات و المعلومات المختلفة - تخطيط حمل التدريب في ضوء ما تم جمعه من بيانات و معلومات. (رضوان، 1997)

- **مرحلة النضوج الجنسي**: مرحلة البلوغ هي مرحلة من مراحل نمو الإنسان، والتي يحدث فيها نمو جسدي ونضج جنسي وهذا أهم ما يميز هذه المرحلة العمرية..حيث يكون مستعداً في مراحل متقدمة من البلوغ أو عند الوصول إلى نهايته بالقدرة على إنتاج الحيوانات المنوية عند الولد أو البويضات عند البنت ويلاحظ أن التغيرات الجسدية والفسيولوجية ترتبط بالعديد من التغيرات النفسية والسلوكية التي تتميز بها هذه المرحلة.

(اسعد، 1991)

- الدراسات المشابهة:

- 1-دراسة محمود سليمان عزب (2007): تأثير أحمال تدريبية مقننة بالذراعين والرجلين على استجابات ضغط الدم وبعض وظائف القلب.

تهدف الدراسة إلى التعرف على نوعية ومدى استجابات ضغط الدم وبعض وظائف القلب لتأثير تدريبات الذراعين والرجلين، وذلك من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:
التعرف على تأثير أداء حمل تدريبي بالذراعين على استجابة تغيرات: ضغط الدم الانقباضي SBP وضغط الدم الانبساطي DBP وضغط النبض PR والضغط الشرياني المتوسط MBP والمقاومة الطرفية للدم PR وبعض وظائف القلب المتمثلة في حجم الدفع القلبي وحجم ضربات القلب SV.

المقارنة بين تأثير كل من: حمل تدريبات الذراعين وحمل تدريبات على استجابة المتغيرات الفسيولوجية موضوع الدراسة - عند استخدام المستوى نفسه من شدة الجمل التدريبي. مقارنة استشفاء معدل القلب BHR عقب أداء حمل التدريب.

منهج البحث: استخدمت الدراسة المنهج التجريبي بطريقة القياس القبلي - البعدي لمجموعة تجريبية واحدة، وذلك نظرا لملاءمته لطبيعة إجراء الدراسة.

عينة البحث: أجريت الدراسة على عينة مكونة من 18 طالبا من الذكور الأصحاء، اختبروا بالطريقة العشوائية بين طلاب قسم التربية الرياضية بكلية فلسطين التقنية - حضوري - بلغ متوسط أعمارهم 21 سنة بانحراف معياري قدره ثلاثة أشهر ونصف، وقد أجريت على العينة مجموعة من القياسات الوصفية تتضمن طول الجسم ووزنه ومعدل القلب في حالة الراحة.

الاختبارات المستخدمة:

بالنسبة لحمل تدريبات الذراعين: استخدام جهاز التجديف الالكتروني.

الهدف: أداء حركات الشد بالذراعين بمعدل ثابت.

بالنسبة لحمل تدريبات الرجلين: استخدمت الدراجة الأرجومترية.

أهم الاستنتاجات:

1- إنَّ أداء حمل تدريبي لعضلات الذراعين محددا بنسبة 70% من أقصى معدل للقلب وباستخدام تمرينات الشد بالذراعين على جهاز التجديف مع التحكم في عدم مشاركة عضلات الرجلين طبقا لمكونات الحمل والإجراءات المحددة بالدراسة الحالية، يحدث بعض الاستجابات الفسيولوجية التي تختلف في نوعيتها بين الزيادة والانخفاض لمتغيرات - ضغط الدم- وبعض وظائف القلب، وتتمثل في ظهور زيادة ملحوظة في كل من ضغط الدم الانقباضي SBP وضغط الدم الانبساطي DBP وضغط النبض P.P والضغط الشرياني المتوسط MBP وحجم ضربات القلب SV وحجم الدفع القلبي Q كما تتمثل هذه الاستجابات في الانخفاض الملحوظ في مقدار الطرفية للدم PR وتظهر التغيرات الحادثة بدلالات معنوية عند مستوى 0,05 عند المقارنة بمثيلاتها في حالة الراحة.

2- إنَّ أداء تدريبي لعضلات الرجلين باستخدام تمرينات التبديل على الدراجة الأرجومترية عند مستوى شدة مقدارها 70% من أقصى معدل للقلب، طبقا للمواصفات المحددة بإجراءات الدراسة الحالية، يحدث استجابات فسيولوجية مماثلة في نوعيتها لتلك الناتجة عن تأثير حمل تدريبات الذراعين باستثناء استجابة ضغط الدم الانبساطي، حيث لم تظهر دلالة إحصائية في هذا المتغير.

3- تؤثر تدريبات الذراعين في زيادة كل من ضغط الدم الانقباضي SBP وضغط الدم الانبساطي DBP والمقاومة الطرفية للدم PR كما تزداد المدة الزمنية لاستشفاء معدل القلب، مقارنة بالاستجابات الحادثة تحت تأثير حمل تدريبات الرجلين باستخدام المستوى نفسه من شدة الحمل.

4- تؤثر تدريبات الرجلين في زيادة مقدار كل من: حجم ضربة القلب SV وحجم الدفع القلبي COP وانخفاض مقدار والمقاومة الطرفية للدم PR بدرجة أكبر من تدريبات الذراعين.

5- تؤثر تدريبات الرجلين في بطئ معدل استشفاء القلب RHR بدرجة أكبر من تدريبات الذراعين عند استخدام المستوى نفسه من الشدة.
التوصيات: توصي هذه الدراسة بمايلي:

1- ضرورة استخدام تدريبات العمل الموضعي لعضلات الذراعين والرجلين في تطوير اللياقة الفسيولوجية لاستجابات ضغط الدم وبعض وظائف القلب لدى فئات الرياضيين والأفراد ذوي الإعاقات الجسمية المختلفة والمصابين.

2- الاستفادة من نتائج الدراسة الحالية في تشكيل برامج الإعداد البدني لللياقة البدنية الخاصة في بعض الألعاب الرياضية التي تعتمد بشكل رئيسي على استخدام أطراف الجسم: عضلات الذراعين- عضلات الرجلين.

2- دراسة روبينسون (S.Robinson) : موضوعها الاستهلاك الاوكسجيني الاقصى عند الطفل .

أهداف البحث:

دراسة تطور الاستهلاك الاوكسجيني الأقصى VO2max أثناء تمرين ذو الشدة القصوى على السير المتحرك.

منهج البحث: استخدم الباحث المنهج التجريبي فهو أكثر ملائمة في حل هذا المشكل.

الاختبارات المستخدمة:

1-نبض القلب الأقصى (Fcmx). 2-الاستهلاك الاوكسجينيا لأقصى : VO2max

3-السعة الهوائية القصوى: ledébitventilatoiremaxima 4-التهوية اليومية: lequotientrespiratoire

5-لاكتات الدم القصوى : lactatesanguinmaximal

النتائج: وصول النبض إلى 114 ن/د، الاستهلاك الاكسجيني في فترة الراحة كان : 224 ميليلتر/د ، الاستهلاك الاكسجيني بعد الجهد كان : 808 ميليلتر/د.

الاستنتاجات:

أثناء التمرين ذو الشدة تحت القصوى عند الأطفال البالغ عمرهم 12 سنة يصل الاستهلاك الأكسجيني إلى 4 مرات أيض الراحة.

- التعليق على الدراسات:

يلاحظ الباحثان أن الدراسات السابقة المتطرق إليها و التي تناولت دراسة المؤشرات الفسيولوجية، حيث أكدت هذه الدراسات على مجموعة من النتائج العلمية و التي لخصها فيما يلي :

حيث أكدت على ضرورة مراعاة الحمل المعطى والاعتماد على استخدام الاختبارات الفسيولوجية لتقويم مستوى العداء أو توجيهه، مع تطبيق الأسس العلمية أثناء إعداد البرامج التدريسية و على المدرس أن يكون ملما بمختلف العلوم للتطور الحركي، و أكدت على ضرورة إنجاز بحوث علمية في مجال التدريس بحيث يكون الاهتمام خاصة بفئة الناشئين . كما نلاحظ أن هذه الدراسات لم تعط اهتمام أكثر لشدة الحمل المناسبة لتنمية القدرات الفسيولوجية لمختلف الأنظمة الطاقوية عند المراهقة الأولى في حقل تدريس التربية البدنية والرياضية.

II - الطريقة وأدوات:

- **منهج البحث:** لتحقيق أهداف البحث استخدمنا المنهج الوصفي بالأسلوب المقارن لملاءمته لطبيعة إشكالية البحث.

- **مجتمع وعينة البحث:** مجتمع البحث يمثل في تلاميذ المرحلة المتوسطة أما عينة البحث شملت 40 تلميذ من متوسطة حمو بن سليمان (05 جويلية بمستغانم) و كانت العينة مقصودة وهي تمثل نسبة 19% من المجتمع الأصلي، حيث قسمت العينة إلى أربع مجموعات متساوية العدد مجموعة كعينة استطلاعية وثلاثة متجانسة .

- مجالات البحث:

المجال البشري: شملت العينة على 40 تلميذ موزعين كما يلي:

عينة المجموعة الأولى: وتتكون من 10 تلاميذ ليس لهم اختصاص رياضي ويمارسون

فقط درس التربية البدنية والرياضية في المؤسسة وتتراوح أعمارهم بين (11-12) سنة

عينة المجموعة الثانية: وتتكون من 10 تلاميذ يمارسون رياضات مختلفة بصفة دائمة

(العاب قوى، كرة القدم، جيو، كراتي) وتتراوح أعمارهم بين (12-13) سنة

عينة المجموعة الثالثة : وتتكون من 10 تلاميذ ليس لهم اختصاص رياضي ويمارسون

فقط درس التربية البدنية في المؤسسة وتتراوح أعمارهم بين (13-14) سنة

- المجال الزمني :

أجريت الدراسة التجريبية في الفترة الممتدة من 2016/02/02 إلى 2016/04/29

وكانت على النحو التالي:

* التجربة الاستطلاعية امتدت من 2016/02/02 إلى 2016/02/12 من (14:00-

17:00)

* تم إجراء الاختبارات من 2016/04/02 إلى 2016/04/29 من (14:00-17:00)

-المجال المكاني: أجريت جميع الاختبارات الخاصة بالمخبر البيداغوجي لمعهد التربية

البدنية و الرياضية مستغانم

- أدوات البحث :

المصادر والمراجع ،الدراسات السابقة ، المجلات العلمية، المحاضرات، والملتقيات

العلمية والانترنت. الاختبارات الفسيولوجية

مواصفات الاختبارات المستخدمة:

الاختبار 1: قياس الضغط الدموي و نبض القلب

الغرض: قياس الضغط الدموي الانبساطي و الانقباضي .

الأدوات :في الراحة و بعد الجهد استخدمنا جهاز إلكتروني من نوع kp-MANIEN-6241 الذي يعطي نبض القلب وضغط الدم معاً

طريقة الأداء : يقوم القائم بالقياس بلف الجهاز على معصم اليد اليسرى للمفحوص فوق مفصل ب 1,5 سم نحو الساعد و هو جالس على الكرسي في وضع مريح أو فوق الدراجة الأرجومترية حيث تكون الصفحة الإلكترونية الحساسة ملاصقة للشريان أسفل الرسغ، يضع المفحوص مرفقه فوق طاولة مقابلة له أو مقود الدراجة بحيث يكون الجهاز مقابل لوجه المفحوص وفي نفس مستوى القلب وإلا فلن تكن النتائج دقيقة يضغط القائم بالقياس على زر التشغيل وينفخ الكم إلى أن ينسد الشريان و بعدئذ يتم البدء بتخفيف الضغط على الكم تدريجياً بصفة آلية دون تدخل أي احد و يراقب مستوى انخفاض الدرجات الإلكترونية للجهاز إلى أن تثبت وتسجل أولاً: الضغط العلوي (السيستولي)؛ ثانياً السفلي (الدياستولي) ونبض القلب .

الاختبار 2: قياس السعة الحيوية

الغرض: قياس السعة الحيوية لشخص

الأدوات : تم قياس السعة الحيوية بواسطة جهاز السبيرومتر الجاف

وصف الاختبار : يجلس المختبر على الكرسي قياس قدرة الرئتين بواسطة جهاز

السبيرومتر الجاف ثلاث محاولات ونأخذ متوسط المحاولات الثلاث

الاختبار 3: قياس تركيز الدم :

الغرض : قياس مستوي حامض اللاكتيك في الدم .

لأدوات : جهاز قياس حامض التكتيك .

طريقة الأداء: نقوم بوخز الشخص في أحد أصابعه و عند تجمع الدم نقوم بأخذ عينة ووضعها في الشريحة لحساب تركيز الدم .

الاختبار 4: اختبار مقاومة الشدة :2 واط لكل كيلوغرام من وزن الجسم

الغرض: وضع مؤشر الكفاءة لدى كل عينة من مختلف المراحل العمرية داخل مرحلة البلوغ عند مختلف النظام الهوائي

الأدوات: دراجة، جهاز الكتروني لقياس ضغط الدم ونبض القلب ،سماعة طبية، كرونومتر ، آلة حاسبة .

طريقة الأداء: يقوم المختبر بالجلوس وتدوير الدواسة بسرعة متوسطة وشدة منخفضة قصد التسخين و التأقلم مع الدراجة لمدة 30 ث تم بعد ذلك تعطى له الشدة المناسبة (المحسوبة بدلالة الوزن والمحولة من الواط إلى كغ. م/د) وذلك بتغيير درجة المقاومة المطلوبة على الدراجة الأرجومترية .

- إجراءات تنفيذ الاختبار :

نقوم بوزن و حساب طول المختبر

تعيين ارتفاع مقعد الدراجة الأرجومترية المناسب لطول المختبر بحيث يسمح بأن تكون الرجل مفردة عندما تكون بطن القدم على البدال في أقصى وضع له لأسفل وأن تكون كلوة بطن القدم ملاصقة للبدال أثناء سحبه من أسفل لأعلى مع وجود ثني خفيف في مفصل الركبة بحيث صنع الساق مع الفخذ زاوية تتراوح من 155-160 درجة .

قياس كل من السعة الحيوية وتركيز حمض اللاكتيك في الدم وهو في وضع الجلوس على الكرسي أي في الراحة.

قياس كل من الضغط الدموي وعدد نبضات القلب في الدقيقة للمختبر وهو على الدراجة الأرجومترية .

قياس معدل القلب HR للمختبر وهو على الدراجة الأرجومترية باستخدام طريقتين: السماعه والجهاز الإلكتروني.

قبل بدء تنفيذ الاختبار يجب أن يعطى المختبر فترة 5 دقائق للجلوس مسترخيا قبل تنفيذ الاختبار وغير مسموح بأي إحماء قبل تنفيذ الاختبار فيما عدا القيام ببعض تمارين الإطالة الخفيفة.

أثر تطبيق الحمل البدني المتوسط الشدة على بعض المؤشرات الفسيولوجية لدى المراهقين (11-14) سنة

تحديد مستوى القدرة P عند البدء وتحسب بهذه الطريقة: مثلاً في حالة الشدة 2 واط لكل كغ من وزن الجسم نفرض أن العينة تزن 30 كغ ،إذا القدرة هي 60 واط ثم تضرب في 6,18 كغ .م لتصبح النتيجة 370,8 كغ .متر/د

يبدأ المختبر في التبديل و عندما يصل إلي معدل التبديل المناسب (50دورة في الدقيقة) يبدأ المحكم في حساب الوقت ولا يضبطه إلا إذا نزل المختبر ب 10 % من 50 دورة في الدقيقة (45دورة) و يسجل الزمن في بطاقة أعدت لهذا الغرض و يسجل كذلك الضغط ونبض القلب بعد العمل مباشرة إلى جانب السعة الحيوية و تركيز حامض اللاكتيك في الدم و تسجل النتائج في الاستمارة

تحديد الشدة: على ضوء ما تطرقنا إليه من معلومات حول خصائص هذه المرحلة والفروقات داخل هذه المرحلة في مختلف المؤشرات الوظيفية و النتائج المتحصل عليها في مختلف الاستجابات الوظيفية تم تقسيم العينة إلى ثلاث مجموعات تجريبية كل واحدة منها تم تطبيق عليها نفس الشدات.

-نحسب أولاً الاستهلاك الأكسجيني

حساب الاستهلاك الأكسجيني :

- استعمل الباحثان طريقة المعادلات لدقة النتائج كما يلي:

$$VO_2 = (2 \times P) + 300 \text{ (رضوان م.، 1998)}$$

VO_2 : الأكسجين المطلق المقدر أثناء الجهد (ميلي لتر / د) أما النسبي VO_2 : بقسمة المطلق على وزن العينة.

P: الحمل البدني المستخدم في الأداء (كغم متر / د)

300 و 2: مقداران ثابتان

بعد إجراء الدراسة الاستطلاعية الأولية والوصول إلى تقنين شدة الحمل البدني و توصلنا إلى أن الشدة 2 واط تعكس النظام الهوائي حيث (كفاءته: غير محدودة , وقدرته: من 3 د - 15 د). وذلك بدلالة الزمن لكل نظام ومتوسط نبض القلب.

وبعد تحديد الشدة المناسبة قمنا بالتجربة الاستطلاعية حيث ثبتنا القدرة حسب الجدول الموجود في صفحات الملاحق الذي يبين القدرة مع السرعة المناسبة على الدراجة الأرجومترية (KettlerGolf) بواسطة درجات التبديل وعداد السرعة وذلك بعد التحويل من الواط إلى كغ/م/د بدلالة وزن العينة بحيث تضرب الشدة بالواط في وزن العينة بالكغ وأخذنا قياسات المؤشرات المدروسة في الراحة وبعد الجهد بنفس الطريقة في كل شدة يتم الاختبار مع الحرص على تثبيت السرعة حتى يظهر مؤشر التعب على العينة وبعدها ونسجل الوقت ثم نقوم بأخذ القياسات لضغط الدم ، السعة الحيوية ، حامض اللاكتيك في الدم ، نبض القلب بعد الجهد ثم نسجل الجميع في الاستمارة .

بعدها نسجل تطورات نبض القلب والضغط الدموي خلال مرحلة الاستشفاء المشابه لاختبار هارفارد وهو : عند 1:30 و 2:30 ثم 3:30 د

التسجيل: تسجل النتائج التجربة في استمارة معدة لذلك مسبقا.

- الدراسة الاستطلاعية:

من أجل ضمان السير الحسن للتجربة الرئيسية والوصول إلى أفضل طريقة لإجراء الاختبارات التي تؤدي بدورها للحصول على نتائج صحيحة ومضبوطة وكذلك تطبيق الطرق العلمية المتبعة كان لابد للباحثين من إجراء تجربة استطلاعية ، وبناء على ذلك تم اختيار 10 تلاميذ ، وذلك من أجل تطبيق الاختبارات التي أجريت من قبل الباحثان وكانت بدايتها من 2016/02/02 إلى 2016/02/12 حيث كان الغرض منها ما يلي:

- الوقوف على مدى تناسب هذه الاختبارات لعينة البحث ومعرفة أهم الصعوبات التي تواجه الباحث من أجل تجنبها وضبط المتغيرات التي تواجه الباحث.

- وضع الشدة المناسبة التي تمكن العينة من العمل في النظام الطاقوي الهوائي .

تحديد شدة الحمل البدني للنظام الطاقوي الهوائي:

أولاً: تم تحديد سرعة دوران الدواسة على الدراجة الأرجومترية وهي 50 دورة /الدقيقة التي تناسب العمل في النظام الهوائي على أدنى درجة في البدال (50 دورة في الدقيقة: يعني جهد لتحريك كتلة 1 كغ في ظروف الجاذبية الأرضية) (حسنين, 1996).

ملاحظة: إذا نزل بـ 10% عن 50 دورة؛ نوقفه ونسجل المؤشرات.

ثانياً: إعطاء شدات متزايدة ابتداء من 1 واط إلى 7 واط لكل كغم من وزن العينة ونقرأ على جدول الدراجة ليعطينا الشدة ب(كغ.متر / الدقيقة) مع الدرجة المناسبة لهذه العينة.

ثالثاً: تحديد الشدة التي توافق النظام الطاقوي الهوائي حسب زمن الأداء ونبض القلب وذلك وفقاً للجدول: مصادر الطاقة لكزورلا. (Seddiki, 1994)

- التأكد من سلامة الوسائل المستخدمة في التجربة خلال الاختبارات الأساسية.
- معرفة كفاءة الاختبارات المستخدمة وربطها مع الوسائل التوضيحية المستخدمة .
- مدى فهم عينة البحث للاختبارات.
- التوصل إلى أفضل طريقة لإجراء الاختبارات.
- الأسس العلمية للاختبارات:
- ثبات وصدق الاختبار:

لدراسة ثبات الاختبار قام الباحثان باستخدام معامل الارتباط البسيط وبعد الكشف في جدول الدلالة لمعامل الارتباط عند مستوى الدلالة (0,05) ودرجة الحرية (08) وجد أن القيمة المحسوبة لكل اختبار هي أكبر من القيمة الجدولية 0.549 هذا ما يؤكد بأن الاختبارات تتمتع بدرجة ثبات عالية كما هو موضح في الجدول (01)

ءءول (01): بىبن معاملى الثبات وصدق الاختبارات

المؤشرات	القياسات القبلية		القياسات البعءية		معامل الثبات	(ر) الجدولية	الدالة
	س	ع	س	ع			
نبض القلب	170	1,54	170,6	2,01	0,84	0.54	ءال
ضغط النبض	68,7	2,66	69	0,35	0,88		ءال
السعة الحىوية	3,63	0,35	3,63	0,35	0,95		ءال
تركىز حمض اللاكتىك	3,61	0,48	3,61	0,47	0,96		ءال

التجربة الرئىسية:

تم قياس الاستجابات الفسىولوجية المتمثلة فى ضغط الدم ، السعة الحىوية، الاستهلاك الأكسجىن، النبض، و أءىر تركىز الدم، حىث عىنة البحث مقسمة إلى ثلاث مجموعات:(11-12) سنة غير رىاضىىن (12-13) سنة رىاضىىن (13-14) سنة غير رىاضىىن. وأجريت الاختبارات على المجموعات التجربىية بمستوى الشءة المتوسطة مستءءمىن نفس الاختبارات التى استءءمت فى التجربة الاستطلاعىة بهدف معرفة مدى تأئىرها فى ظهور مؤشر التعب على العىنات التجربىية وقد تمت فى نفس الظروف وباستءءام نفس الأدوات.

- الوسائل الإحصائىة:

- المتوسط الحسابى - الانحراف المعيارى - معامل الارتباط
- اختبار فىشر F. - نسبة الزىاءة. - مؤشر شءة الحمل.

III-النتائج والمناقشة:

- عرض ومناقشة نتائج المؤشرات الفسيولوجية أثناء الراحة

جدول رقم (02): يبين نتائج المؤشرات الفسيولوجية أثناء الراحة

الدلالة	F		سنة 14-13		سنة 13-12		سنة 12-11		العينة المؤشرات
	الجدولية	المحسوبة	ع	س	ع	س	ع	س	
دال	3,4	9,79	1,98	74,2	1,5	72,7	2	76,3	نبض القلب (ن/د)
غ دال		2,51	7,95	44,9	8,9	44,7	6,03	43	ضغط النبض (مم زئبقي)
دال		4,07	0,89	2,18	0,67	2,37	0,63	1,47	السعة الحيوية (لتر)
غ دال		2,25	0,81	2,93	0,71	2,93	0,51	2,34	حمض اللاكتيك (ميلي مول/ل)

نبض القلب أثناء الراحة:

لقد بلغ المتوسط الحسابي لمؤشر نبض القلب لدى التلاميذ الذي يبلغ عمرهم (11-12) سنة 76,3 ن/د وبانحراف معياري 2, أما فئة (12-13 سنة رياضيين) 72,7 ن/د وانحراف معياري 1,5, في حين أن المتوسط الحسابي لنبض القلب للفئة (13-14 سنة) غير الرياضيين 74,2 ن/د وبانحراف معياري 1,98. ولدلالة الفروق بين المجموعات الثلاث استخدم الباحثان اختبار التحليل التباين (F فيشر) حيث بلغت F المحسوبة 9.69 وهي اكبر من قيمة F الجدولية التي بلغت 3.40 عند مستوى الدلالة 0.05 وبدرجة الحرية (2-27), هذا ما بين أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية ما بين المجموعات الثلاث لصالح التلاميذ الرياضيين (12-13 سنة).

ومما سبق يستنتج الباحثان أن التلاميذ الرياضيين يتميزون بنبض القلب في الراحة أحسن من أقرانهم غير الرياضيين (11-12 سنة) و (13-14 سنة). حيث يكون نبض القلب

في هذه المرحلة في حدود 70-80 ضربه في الدقيقة، و تكون اقل في وقت الراحة عند الرياضيين الشباب بعد مزاوله التدريب والممارسة الرياضية و خاصة المطاوله لفترة طويلة واقل عند الرياضيين الأكبر سنا وهذا ما تشير إليه كل من زكية احمد فتحي ومحمود حافظ النجار (2001). كما نلاحظ أن نتائج المتوسطات الحسابية لدى التلاميذ (11-12 سنة) يتميزون بنبض القلب أعلى من أقرانهم (13-14 سنة) وهذا ما يوافق ما ذكره زكية احمد فتحي ومحمود حافظ النجار (2001) انه تزداد سرعه النبض مع تقدم المرحلة العمرية بسبب ارتفاع نشاط الوظائف القلبية وتزداد ضربات القلب في الراحة عند الأحداث زيادة كبيرة مقارنة مع الكبار.

- ضغط النبض أثناء الراحة:

- لقد بلغ متوسط الحسابي لضغط النبض لدى التلاميذ الذي يبلغ عمرهم (11-12 سنة) 43 ممل زئبقي وانحراف معياري 6,03، أما فئة (12-13 سنة رياضيين) بلغ 44,7 ممل زئبقي وانحراف معياري 8,9، أما فئة (13-14 سنة) غير الرياضيين بلغ المتوسط الحسابي 44,9 ممل زئبقي وانحراف معياري 7,95. ولدلالة الفروق بين المجموعات الثلاث استخدم الباحثان اختبار التحليل التباين (F) حيث بلغت F المحسوبة 2,51 وهي اقل من قيمة F الجدولية التي بلغت 3.40 عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة الحرية (27 ، 2) هذا ما بين انه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية ما بين المجموعات الثلاث.

- السعة الحيوية أثناء الراحة:

لقد بلغ المتوسط الحسابي في مؤشر السعة الحيوية لدى التلاميذ الذي يبلغ عمرهم (11-12 سنة) 1,47ل وانحراف معياري 0,63، أما فئة (12-13 سنة رياضيين) بلغ متوسطها الحسابي 2,37ل وانحراف معياري 0,67، أما فئة (13-14 سنة) غير الرياضيين جاء كتوسطها الحسابي بـ 2,18ل وبانحراف معياري 0,89. ولدلالة الفروق

بين المجموعات الثلاث استخدم الباحثان اختبار التحليل التباين (F فيشر) حيث بلغت F المحسوبة 4,07 وهي اكبر من قيمة F الجدولية التي بلغت 3.40 عند مستوى الدلالة 0.05 و درجة الحرية (27-2)، هذا ما بين أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية ما بين المجموعات الثلاث لصالح التلاميذ الرياضيين (12-13 سنة).

ومنه يستخلص الباحثان أن التلاميذ الرياضيين يتميزون بسعة حيوية أحسن من أقرانهم غير الرياضيين (11-12 سنة) و (13-14 سنة) وهذا بسبب الممارسة الرياضية المستمرة لما لها من فوائد كدفع الرئتين إلى مستوى عالي من التبادل الغازي مما يؤدي إلى تكيفهما واتساع حجمهما. زيادة على وضوح الفرق في السعة الحيوية أثناء الراحة بين المجموعتين الأولى (11-12 سنة) والثالثة (13-14 سنة) لصالح المجموعة الثالثة وهذا ما يفسره كل من احمد أبو العلا عبد الفتاح وبهاء الدين إبراهيم سلامة (1999) انه تتأثر الأحجام المختلفة للسعة الحيوية بحجم الشخص حيث ثبت أن الأفراد طوال القامة سعتهم الرئوية كبيرة وهي تختلف باختلاف عمر الأفراد، وتتأثر بوضع الجسم فهي أقل في وضع الرقود عنها في وضع الوقوف و ترتبط بنوع الرياضة التي يمارسها الفرد .

- حمض اللاكتيك أثناء الراحة:

بالنسبة لمؤشر حمض اللاكتيك بلغ المتوسط الحسابي لدى التلاميذ (11-12) سنة 2,34 ميلي مول/ل وانحراف معياري 0,51، أما المتوسط الحسابي لفئة (12-13) سنة رياضيين بلغ 2,93 ميلي مول/ل وانحراف معياري 0,71. في حين جاء المتوسط الحسابي لفئة (13-14 سنة) غير الرياضيين 2,93 ميلي مول/ل وانحراف معياري 0,81.

ولدلالة الفروق بين المجموعات الثلاث استخدم الباحثان اختبار التحليل التباين (F فيشر) حيث بلغت F المحسوبة 2,25 وهي أقل من قيمة F الجدولية التي بلغت 3.40 عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة الحرية (27-2)، هذا ما بين انه لا يوجد هناك فروق

ذات دلالة إحصائية ما بين المجموعات الثلاث. ومن خلال النتائج المتحصل عليها نستنتج انه لا يوجد فرق في تركيز حمض اللاكتيك في الدم بين مجموعات البحث في حالة الراحة وذلك لعدم القيام بالجهد البدني ذو شدة محددة.

- عرض نتائج بعد الانتهاء من الجهد مباشرة بعد شدة 2 واط

جدول رقم(03) يبين نتائج المؤشرات الفسيولوجية بعد الانتهاء مباشرة من الجهد عند

الشدة 2 واط

الدلالة	F		14-13سنة		12-13سنة رياضيين		12-11سنة		العينة
	جدولية	محسوبة	ع	س	ع	س	ع	س	المؤشرات
دال	3.4	9,69	1,67	170	2,57	163,5	2,93	171	نبض القلب (ن/د)
غير دال		1,85	9,94	64	4,07	67,8	13,33	70,1	ضغط النبض (مم زئبقي)
دال		4,28	0,63	3,74	1,2	4,12	0,64	3,04	السعة الحيوية (ل)
دال		21,85	0,54	4,26	0,64	3,4	0,39	2,68	حمض اللاكتيك (ميلي مول/ل)

-نبض القلب بعد الجهد البدني

لقد بلغ المتوسط الحسابي لنبض القلب بعد الجهد عند الشدة 2 واط لدى التلاميذ (11-12) سنة 171ن/د وانحراف معياري 2.93, أما بالنسبة لفئة (12-13 سنة رياضيين) بلغ المتوسط الحسابي 163.5ن/د وانحراف معياري 2.57. في حين بلغ المتوسط الحسابي لنبض القلب للفئة (13-14 سنة) غير الرياضيين 170ن/د وانحراف معياري 1.67 .

وللدلالة الفروق بين المجموعات الثلاث استخدم الباحثان اختبار التحليل التباين (F فيشر) حيث بلغت F المحسوبة 9.69 وهي اكبر من قيمة F الجدولية التي بلغت

3.40 عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة الحرية (2-27)، هذا ما بين أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية ما بين المجموعات الثلاث لصالح التلاميذ الرياضيين (12-13 سنة).

ويعزي الباحثان ذلك أن التلاميذ الرياضيين يتميزون بنبض القلب أحسن من أقرانهم غير الرياضيين (11-12 سنة) و (13-14 سنة) نتيجة للتدريب والمران المنتظم الذي تؤدي إلى تكيفات وظيفية على مستوى الجهاز الدوري التنفسي، حيث يشير أبو العلا عبد الفتاح و محمد صبحي حسنين (1997) أن حجم القلب لدى الرياضيين يزيد عن مثيله غير رياضيين بأكثر من 22% وزيادة الكفاءة البدنية بالنسبة الرياضيين على غير الرياضيين بحوالي 47% وبناء على ذلك فإن الرياضيين يتميزون بزيادة حجم القلب وكفاءة بدنية عالية، وعليه يستنتج الباحثان أن عدد ضربات القلب لدى الرياضيين تكون أقل من غير رياضيين نتيجة تكيفهم مع المجهود البدني والتدريب المنتظم.

- ضغط النبض بعد الجهد البدني

- لقد بلغ المتوسط الحسابي لضغط النبض لدى التلاميذ الذي يبلغ عمرهم (11-12) سنة 70,1 مم زئبقي وانحراف معياري 13,33. أما بالنسبة لفئة (12-13 سنة رياضيين) بلغ متوسطها الحسابي 67,8 مم زئبقي وانحراف معياري 4,07. أما بالنسبة للفئة (13-14 سنة) غير الرياضيين بلغ المتوسط الحسابي 64 مم زئبقي وانحراف معياري 9,94. ولكشف دلالة الفروق بين المجموعات الثلاث استخدم الباحثان اختبار التحليل التباين (F فيشر) حيث بلغت F المحسوبة 1,85 وهي أقل من قيمة F الجدولية التي بلغت 3.40 عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة الحرية (2-27)، هذا ما بين أنه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية ما بين المجموعات الثلاث.

ونلاحظ أن نسبة زيادة نبض القلب وضغط النبض على الرغم من أنه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج ضغط النبض بين عينات البحث التجريبية إلا أن هناك تطابق بين النسبة المئوية لزيادة نبض القلب والنسبة المئوية لزيادة ضغط النبض عند

كل عينة وفي هذه الحالة تعتبر الاستجابة عادية ومقبولة و هذا ما يؤكد أبو العلا عبد الفتاح و محمد صبحي حسنين (1997) حيث يفسر انه تعتبر الاستجابة عند جهد بدني معين عادية عندما تتطابق النسبة المئوية لزيادة نبض القلب و ضغط الدم .

السعة الحيوية: لقد بلغ المتوسط الحسابي لمؤشر السعة الحيوية لدى التلاميذ الذي يبلغ عمرهم (11-12) سنة 3,04 وانحراف معياري 0,64 . أما المتوسط الحسابي السعة للفئة (12-13 سنة رياضيين) قدر بـ 4,12 وانحراف معياري 1,2. أما فئة (13-14 سنة) غير الرياضيين قدر متوسطها الحسابي 3,74 وانحراف معياري 0,63.

ولكشف دلالة الفروق بين المجموعات الثلاث استخدم الباحثان اختبار التحليل التباين (F فيشر) حيث بلغت F المحسوبة 4,28 وهي اكبر من قيمة F الجدولية التي بلغت 3.40 عند مستوى الدلالة 0.05 ودرجة الحرية (2-27)، هذا ما بين أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية ما بين المجموعات الثلاث لصالح التلاميذ الرياضيين (12- 13 سنة).

ومنه يستنتج الباحثان أن التلاميذ الرياضيين يتميزون بسعة حيوية أحسن من أقرانهم غير الرياضيين (11-12 سنة) و (13-14 سنة). كما نلاحظ انه يوجد فرق في السعة الحيوية لصالح فئة (13-14 سنة) مقارنة بفئة (11-12 سنة)، ويفسر الباحثان ذلك أن السعة الحيوية لا تتأثر باختبار البدني أو المجهود في حينه ولكن تتأثر بالتدريب والممارسة الرياضية لمدة طويلة من حياة الفرد، كما يشير بهاء الدين إبراهيم سلامة (1999) انه تتأثر الأحجام المختلفة للسعة الحيوية بحجم الشخص حيث ثبت أن الأفراد طوال القامة سعتهم الرئوية كبيرة وهي تختلف باختلاف عمر الأفراد، وتتأثر بوضع الجسم فهي أقل في وضع الرقود عنها في وضع الوقوف و ترتبط بنوع الرياضة التي يمارسها الفرد

- **الاستهلاك الأوكسجيني النسبي:** لقد بلغ المتوسط الحسابي لمؤشر الاستهلاك الأوكسجيني VO_2 النسبي لدى التلاميذ الذي يبلغ عمرهم (11-12)

أثر تطبيق الحمل البدني المتوسط الشدة على بعض المؤشرات الفسيولوجية لدى المراهقين (11-14) سنة

سنة 34,36 (مليتر/د/كغ) وانحراف معياري 0,99 أما المتوسط الحسابي للاستهلاك الأوكسجيني النسبي للفئة (12-13 سنة رياضيين) قدر بـ 31,89 (مليتر/د/كغ) وانحراف معياري 0,74 في حين بلغ المتوسط الحسابي لفئة (13-14 سنة) غير الرياضيين 31,1 وانحراف معياري 0,76 .

ونستنتج انه يوجد فرق في الاستهلاك الأوكسجيني النسبي لصالح فئة (11-12 سنة) مقارنة بالأقل سناً (13-14 سنة) و الرياضيين (12-13 سنة) وهذا أمر طبيعي ومنطقي وذلك لان متوسط نبض القلب لفئة (11-12 سنة) كان أعلى من متوسط (12-13 سنة) رياضيين و كذلك فئة (13-14 سنة) لأنه يوجد علاقة طردية بين معدل القلب واستهلاك الأوكسجين حيث وجد أن أعلى استهلاك للأوكسجين يناسب أعلى نبض قلب وهما معا ينتسبان إلى فئة (11-12 سنة) . وهذا ما يطابق ما جاء به محمد نصر الدين رضوان (1998) وجود علاقة ارتباط موجبة بين معدل القلب والاستهلاك الأوكسجيني، حيث يعد استهلاك الأوكسجين مقياساً للقدرة الهوائية نظراً لاعتباره مؤشراً لقدرة الجسم على إنتاج الطاقة الهوائية في الدقيقة، مما يوضح أن زيادة استهلاك الأوكسجين في الجسم تعني قدرة العضلات على العمل وإنتاج الطاقة مدعماً تفسيره بنظرية اندجتون وكوننجهام (1975) إلى وجود علاقة خطية موجبة بين معدل القلب واستهلاك الأوكسجين في الجسم تتراوح من 50% إلى 90% بالنسبة لأقصى معدل للقلب.

- **حمض اللاكتيك:** بلغ المتوسط الحسابي لمؤشر حمض اللاكتيك لدى التلاميذ الذي يبلغ عمرهم (11-12) سنة 2,68 ميلي مول/ل وانحراف معياري 0,39، أما فئة (12-13 سنة رياضيين) بلغ متوسطها الحسابي 3,4 ميلي مول/ل وانحراف معياري 0,64 أما فئة (13-14 سنة) غير الرياضيين بلغ المتوسط الحسابي 4,26 ميلي مول/ل وانحراف معياري 0,54. ولكشف دلالة الفروق بين المجموعات الثلاث استخدم الباحثان اختبار التحليل التباين (F فيشر) حيث بلغت F المحسوبة 21,85 وهي اكبر من قيمة F الجدولية التي بلغت 3.40 عند مستوى الدلالة 0.0595% ودرجة الحرية (27-2)،

هذا ما بين أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية ما بين المجموعات الثلاث لصالح التلاميذ غير رياضيين (11 -12 سنة) مقارنة بالعينة (12-13 سنة رياضيين) والعينة (13-14 سنة) غير رياضيين. ومنه يستنتج الباحثان أن انخفاض حمض اللاكتيك في الدم عند التلاميذ (11 -12 سنة) يرجع إلى انخفاض مخزون الجليكوجين مقارنة مع أقرانهم (12-13 سنة رياضيين) و (13-14 سنة) غير رياضيين، إلى جانب انخفاض تركيز أنزيم الفوسفو فركتوكيناز مما يقلل عمليات تكسير الجليكوجين وهذا يؤدي إلى خفض في شدة العمل وهذا ما يجعلنا نوقف المختبر عن الاستمرار في أداء الاختبار لعدم استيفاء شروطه (انخفاض في السرعة دوران الدواسة ب10%) ؛ وتتطابق هذه النتائج مع ما أشار إليه بريكسي (Brikci, 1995) و يطابقه أيضا نصر الدين سيد رضوان (1998). ويرى الباحثان أن زيادة إنتاج حمض اللاكتيك لدى فئة (13-14 سنة) مقارنة بالفئة (12-13 سنة رياضيين) على الرغم من أن متوسط زمن أداء الاختبار (380,9 ث) لدى فئة (13-14 سنة) أقل من زمن أداء الاختبار (505 ث) لدى فئة (12-13 سنة رياضيين) وهذا يعود إلى الزيادة في مخزون الجليكوجين وزيادة نشاط أنزيم الفوسفو فركتوكيناز الراجعين إلى التقدم في النمو خاصة على مستوى العضلات الهيكلية الناتج عن إفراز هرمون التستوستيرون ابتداء من سن 12 إلى 13 سنة وهذا ما يؤكد بريكسي (1995).

أثر تطبيق الحمل البدني المتوسط الشدة
على بعض المؤشرات الفسيولوجية لدى المراهقين (11-14) سنة

- عرض نتائج نبض القلب في الراحة، بعد الجهد عند الشدة (2 واط) مباشرة وفي
مرحلة الاستشفاء

جدول (04) يبين نتائج نبض القلب في الراحة، بعد الجهد عند الشدة (2 واط) مباشرة
وفي مرحلة الاستشفاء

العينة		12-11 سنة		12-13 سنة رياضيين		14-13 سنة	
المؤشرات		س	ع	س	ع	س	ع
نبض القلب أثناء الراحة		76,3	2	72,5	1,5	74,2	1,98
نبض القلب بعد الجهد		171	2,93	169,5	2,57	170	1,67
نبض القلب أثناء الاستشفاء: 1:30		138,3	8,06	128,3	5,17	129,25	4,62
نبض القلب أثناء الاستشفاء: 2:30		115,2	4,01	105,8	7,54	90,7	8,41
نبض القلب أثناء الاستشفاء: 3:30		76,6	1,9	73,4	2,06	78,2	3,81

جدول رقم (05): يبين عرض نتائج متوسطات زمن الأداء (بالتائية) عند الشدة 2 واط

العينة		سنة (12-11)		سنة رياضيين (13-12)		سنة (14-13)	
		س	ع	س	ع	س	ع
زمن الأداء (بالتائية)		271	60,44	505	116,08	380,9	71,82

ونفسر سرعة استرجاع فئة (12 - 13 سنة رياضيين) عن الفئات غير الرياضية راجع إلى الممارسة الرياضية المنتظمة التي ينتج عنها التكيف الوظيفي لمختلف أجهزة الجسم تجاه الجهد البدني والذي ينتج عنه كذلك قابلية هذه الوظائف للاسترجاع السريع .
أما سرعة استرجاع فئة (13-14 سنة) عن نظيرتها (11-12 سنة) راجع إلى التقدم في مرحلة النمو المتمثل في الطول و المساحة المسطحة التي تعكس زيادة السعة الحيوية وكبر حجم الرئتين كذلك الكتلة العضلية و الكبد الذي يعكس سرعة التخلص من مخلفات الجهد البدني وهذا ما يتماشى مع أبو العلا عبد الفتاح واحمد نصر الدين رضوان (2003).

VI- خلاصة:

الاستنتاجات:

- في الراحة :

- التلاميذ الرياضيين يتميزون بنبض القلب في الراحة أحسن من أقرانهم غير رياضيين (12-11 سنة) و (13-14 سنة) وان التلاميذ (11-12 سنة) يتميزون بنبض القلب أعلى من أقرانهم فئة (13-14 سنة).

- لا يوجد اختلاف في ضغط النبض أثناء الراحة بين العينات الثلاث.

- التلاميذ الرياضيين يتميزون بسعة حيوية أحسن من أقرانهم غير رياضيين (12-11 سنة) و (13-14 سنة) مع وضوح الفرق في السعة الحيوية أثناء الراحة بين المجموعتين الأولى (12-11 سنة) والثالثة (13-14 سنة) لصالح المجموعة الثالثة.

- لا يوجد فرق في تركيز حمض اللاكتيك في الدم بين مجموعات البحث في حالة الراحة وذلك لعدم القيام بالجهد البدني ذو شدة محددة.

- مباشرة بعد تطبيق الشدة 2 واط:

- التلاميذ الرياضيين يتميزون بنبض القلب أحسن من أقرانهم غير الرياضيين (11-12 سنة) و (13-14 سنة)

- التلاميذ الرياضيين يتميزون بسعة حيوية أحسن من أقرانهم غير الرياضيين (12-11 سنة) و (13-14 سنة).

- يوجد فرق في السعة الحيوية لصالح فئة (13-14 سنة) مع أقرانهم الأقل سنا (12-11 سنة).

- يوجد فرق في الاستهلاك الأكسجيني VO_2 النسبي لصالح فئة (12-11 سنة) مع أقرانهم الأقل سنا (13-14 سنة) وعلى الرياضيين من عمر (12-13 سنة)

- انخفاض حمض اللاكتيك في الدم عند التلاميذ (11 -12 سنة) مقارنة مع أقرانهم (12-13 سنة رياضيين) والعينة (13-14 سنة) غير رياضيين.
- الاستشفاء بعد الشدة (2) واط
- سرعة استرجاع فئة (12 -13 سنة رياضيين) أفضل مقارنة بالفئات العمرية الأخرى غير الممارسة للتدريب والأنشطة البدنية. - سرعة استرجاع لدى التلاميذ فئة (13-14 سنة) أحسن عن نظيرتها (11-12 سنة).

- اقتراحات

- ضرورة معرفة أساتذة التربية البدنية والرياضة خصوصيات النضوج الجنسي أثناء المراهقة المبكرة ليتسنى لهم تحديد الأحمال البدنية المناسبة لكل مرحلة داخل المراهقة المبكرة .
- تشجيع الممارسة الرياضية المدرسية الصفية واللاصفية في صفوف المراهقين في مرحلة النضوج الجنسي لما لمسناه من تأثير إيجابي علي هذه المرحلة.
- تقنين الجهد البدني مما يتناسب مع خصوصيات كل مرحلة من مراحل المراهقة.
- إجراء بحوث أخرى في مجال تقنين الحمل البدني المناسب بالنسبة لجميع شرائح المجتمع التربوي و المدرسي.
- إجراء بحوث على فئة الإناث في مرحلة المراهقة المبكرة.

V- الإحالات والمراجع:

- أبو العلا عبدالفتاح. (1997). التدريب الرياضي الأسس الفسيولوجية. القاهرة: دار الفكر العربي.
- اسعد م. (1991). مشكلة الطفولة والمراهقة . لبنان: دار الأفاق.
- الشاطي، م. ع.ف. (1992). النظريات والطرق التدريبية البدنية. . الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.

- أمين خزل عبد . (2011). تأثير التدريب الفترى المرتفع الشدة فى بعض مؤشرات الجهاز العصبى ومكونات اللياقة البدنية والتخطيط الكهربائى للعضلات للاعبى كرة القدم الشباب. مجلة علوم التربية الرياضية جامعة ذى قار ، 4(4).
- بهاء الدين سلامة. (1999). التمثيل الحيوى فى المجال الرياضى . القاهرة: دار الفكر العربى.
- بهاء سلامة. (2002). الصحة الرياضية والمحددات الفسيولوجية للنشاط الرياضى. القاهرة: دار الفكر العربى.
- حسين على حسن و أحمد بهاء الدين على. (2014). تأثير تقنين حمل التدريب وفق الزمن المستهدف فى تحمل السرعة الخاصة و ا نجاز ركض (400)م حرة للمتقدمين. مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية المجلد 14 العدد 2(2) .
- رضوان، ا. ا. ا. (2003). فسيولوجيا اللياقة البدنية. القاهرة: دار الفكر العربى.
- رياض الراوى. (2010). الجهد البدنى أثناء النشاط الرياضى. جامعة عبد الحميد ابن باديس: معهد التربية البدنية والرياضية.
- علاوى محمد حسن، أبو العلا أحمد عبد الفتاح. (2000). فسيولوجيا التدريب الرياضى، ط3. الإسكندرية: منشأة المعارف.
- محمد عثمان. (2000). الحمل التدريبى والتكيف - الاستجابات البيوفسيولوجية لضغوط الأحمال التدريبية بين النظرية والواقع التطبيقى. القاهرة: دار الفكر العربى.
- نجار ز. (2001). فسيولوجيا الرياضة. القاهرة: مطبعة الغد.
- نصر الدين رضوان. (1998). طرق قياس الجهد البدنى فى الرياضة . القاهرة: دار الفكر العربى.

BrikciA .(1995). *physiologie appliquée aux activité sportive*. alger: abada.
Seddiki D .(1994). *physiologie appliquée a l'activité physique et sportive*.ain temmouchent: Ed fennec .