الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد خيضر بسكرة

معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية

قسم التدريب الرياضي

مذكرة تخرج ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر

التخصص التدريب الرياضي النخبوي

## الموضوع:

# تأثير التدريب في المرتفعات على بعض المؤشرات الفسيولوجية لدى عدائي مسافات النصف طويلة

دراسة ميدانية لعدائي فريق الشباب الرياضي جمورة - صنف الأشبال-U17

من إعداد الطلبة:

بخوشة ياسين

تحت إشراف الدكتور:

شتيوي عبد المالك

السنة الجامعية:

2019 - 2018

# بسم الله الرحمان الرحيم

بسم الله الرحمن الرحيم:

{يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ} صدق الله العظيم

سورة المجادلة الاية رقم: {11}

❖ قال رسول الله صلى الله عليه وسلم:

{عَلِّمُوا الْعِلْمَ , فَإِنَّ تَعَلُّمَهُ لِلَّهِ خَشْيَةٌ ، وَطَلَبَهُ عِبَادَةٌ ، وَمُدَارَسَتَهُ تَسْبِيحٌ، وَالْبَحْثَ عَنْهُ جِهَادٌ ، وَتَعْلِيمَهُ مَنْ لا يَعْلَمُهُ صَدَقَةٌ} صدق رسول الله

رواه البخاري

❖ قال رسول الله صلى الله عليه وسلم:

{مَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَبْتَغِي فِيهِ عِلْمًا سَهَّلَ اللَّه لَه طَرِيقًا إِلَى الجنةِ، وَإِنَّ الملائِكَةَ لَتَضَعُ أَجْنِحَتَهَا لِطالبِ الْعِلْمِ رِضًا بِما يَصْنَعُ، وَإِنَّ الْعالِمِ لَيَسْتَغْفِرُ لَهُ منْ في السَّمَواتِ ومنْ فِي الأَرْضِ حتَّى الحِيتانُ في الماءِ، وفَضْلُ الْعَالِمِ عَلَى الْعابِدِ كَفَضْلِ الْقَمرِ عَلى سَائِرِ الْكَوَاكِبِ، وإِنَّ الْعُلَماءَ وَرَثَةُ الأَنْبِياءِ وإِنَّ الأَنْبِياءَ لَمْ يُورِّثُوا دِينَارًا وَلا دِرْهَمًا وإِنَّما ورَّثُوا الْعِلْمَ، فَمنْ أَخَذَهُ أَخَذَ بِحظٍّ وَافِرٍ } صدق رسول الله

رواه ابو داود و الترميذي

# شكر وعرفان:

الحمد لله أقصى مبلغ الحمد الذي أنت أهله والشكر لله الذي يليق بجلال وجهه وعظيم سلطانه على فضله ومنه علينا وعلى ما أحاطني به من رعاية وتوفيق دائمين لإتمام هذا العمل المتواضع والصلاة والسلام على خاتم الانبياء والمرسلين محمد ومن بعث رب العالمين.

وعملا بقوله "لا يشكر الله من لا يشكر الناس"فلا يفوتني أن أتقدم بالشكر إلى الدكتور المشرف **عبد المالك شتيوي** على مجهوداته وعلى إشرافه على العمل.

**والى فريقي النادي الرياضي شباب جمورة من مسيرين ومدربين ولاعبين شكرا.**

**والى كل فريق العمل الذي ساعدني في اخذ القياسات وتطبيق الاختبارات.**

**وختاما اشكر كل من ساهم بالنصيحة والعون والتشجيع ولو بكلمة طيبة على إتمام هذا العمل.**

**"شكرا جزيلا لكم جميعا"**

# الإهداء:

تقف الكلمات عاجزة أمام عظمة ما احمله من محبة لكما،فأنتما أساس وجودي في الحياة، وأنتما الأمن والأمان وراحة النفس والهدوء البال وأنتما سر النجاح و التوفيق والدي العزيزان الكريمين اهدي لكما ثمار عملي هذا.

إلى سندي في الحياة زوجتي و أبنائي الأعزاء.

إلى كل إخواني و أخواتي.

إلى كل أفراد العائلة الكريمة.

إلى أساتذتي في جميع الأطوار.

والى كل أصدقائي الأعزاء.

والى كل طلبة المعهد.

إلى أعضاء النادي الرياضي شباب جمورة.

والى كل من يعرفني و فاتني ذكره.

اهديهم ثمرة جهدي هذا..ياسين

# الفهـــرس المحتـويات


| | |
|---|---|
| – شكر وعرفان | |
| – الإهداء | |
| – فهرس المحتويات | |
| – قائمة الجداول | |
| – قائمة الأشكال | |
| – مقدمة الدراسة | أ–ج |


## الجانب التمهيدي

## الإطـار العـام لـدراسة


| | |
|---|---|
| 1– إشكالية الدراسة | 06 |
| 2– فرضيات الدراسة | 08 |
| 3– أهداف الدراسة | 08 |
| 4– أهمية لدراسة | 09 |
| 5– تحديد مصطلحات الدراسة | 10 |


## الخلفية النظرية للدراسة

## الفصل الأول: الدارسات السابقة


| | |
|---|---|
| 1– الدراسات السابقة | 14 |
| 2– اوجه الشبه والاختلاف للدراسات السابقة | 21 |
| 3– التعليق والنقد الدراسات السابقة | 22 |

## الفصل الثاني:

## التدريب في المرتفعات خصائص سباقات النصف طويلة


| | |
|---|---|
| **تمهيد** | **25** |


## المبحث الأول: التغيرات الفيزيائية الموجودة في المرتفعات


| | |
|---|---|
| **1- التغيرات الفيزيائية الموجودة في المرتفعات** | **26** |
| 1-2 التغيرات في ضغط الهواء و التغيرات في الضغط الجزئي لأوكسجين | **27** |
| 1-3 مكونات الهواء | **27** |
| 1-4 التركيز و الضغوط الجزئية | **28** |
| 1-5 التغيرات في ضغط بخار الماء | **29** |
| 1-6 التغيرات في مستوى درجة الحرارة | **30** |
| **1- التدريب تحت نقص الأوكسجين Hyboxie** | **30** |
| **2- ردود الأفعال الفسيولوجية في المرتفعات** | **31** |
| **3- عملية التعويض البيوفسيولوجية الناتج عن نقص الأوكسجين** | **32** |
| **4- التأثيرات المرضية عن التعرض غير مدروس للتغيرات الفيزيائية موجودة في المرتفعات** | **32** |


## المبحث الثاني: السباقات النصف طويلة


| | |
|---|---|
| **1- تعريف السباقات النصف طويلة** | **35** |
| **2- فعالية سباقات النصف طويلة 1500م** | **35** |
| **3- اللياقة البدنية المرتبطة بسباقات النصف طويلة** | **35** |
| **4- الحمل التدريب وطرق التدريب سباقات النصف طويلة** | **36** |

# الفصل الثالث

# فسيولوجية وظائف الجسم و أنظمة الطاقة


| | |
|---|---|
| **تمهيد** | **42** |


## المبحث الأول: الجهاز التنفسي


| | |
|---|---|
| **1- المراكز العصبية للتنفس** | **43** |
| **2- وظيفة الجهاز التنفسي** | **44** |
| **3- خواص العملية التنفسية** | **44** |
| **4- الخواص الفيزيائية لغازات الهواء المتنفس** | **45** |
| 4-1 ديناميكية الهواء الذي نتنفسه | **45** |
| 4-2 تنقية الهواء الذي نتنفسه | **46** |
| 4-3 نقل الأوكسجين | **46** |
| 4-4 نقل ثاني اكسيد الكربون في الدم | **47** |
| **5- العوامل المختلفة المؤثرة في عملية التنفس** | **48** |
| **6- فسيولوجية الجهاز التنفسي أثناء التدريب** | **49** |
| **7- الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين** | **49** |
| 7-1 مؤشرات الحد الأقصى لاستهلاك لأوكسجين | **50** |
| 7-2 استهلاك الاوكسيجن في العضلات العاملة | **50** |
| **8- عملية التنفس عند الضغوطات المختلفة** | **51** |


## المبحث الثاني: الجهاز الدوري الدموي


| | |
|---|---|
| **1- القلب** | **53** |
| 1-1 خواص عضلة القلب | **54** |
| **2- الضغط الدموي** | **56** |

| المبحث الثالث: أنظمة الطاقة | |
|---|---|
| **1- مصادر إنتاج الطاقة** | **58** |
| 1-1 النظام الاهوائي ATP- PC | **59** |
| 1-2 النظام اللاهوائي حامض اللاكتيك | **60** |
| 1-3 النظام الطاقة الهوائي | **62** |
| **2- معدل تقدير الطاقة واستهلاك الاوكسجين** | **62** |
| **3- عملية استرجاع مخزون الغليكوجين** | **62** |


## الجانب التطبيقي

## الفصل الأول : الإجراءات الميدانية للدراسة


| | |
|---|---|
| **تمهيد** | **67** |
| **1- الدراسة الاستطلاعية** | **67** |
| 1-1 نتائج الدراسة الاستطلاعية | **67** |
| **2- المنهج المتبع** | **67** |
| **3- ضبط متغيرات الدراسة** | **69** |
| **4- مجتمع الدراسة** | **70** |
| 1-4 عينة الدراسة | **71** |
| **5- مجالات الدراسة** | **71** |
| **6- أدوات الدراسة** | **72** |
| **7- الدراسة النظرية** | **72** |
| **8- الاختبارات التجريبية الميدانية** | **72** |
| **9- الإجراءات الدراسة الميدانية** | **73** |
| 1-9 تصميم البحث | **73** |
| **2-9** استعمال اختبار بريكسي 5 دقائق | **73** |

| | |
|---|---|
| 10- اختبار مؤشر باراش | 77 |
| 11- طرقة التحليل الاحصائي | 78 |


## الفصل الثاني: عرض وتحليل وتفسير النتائج


| | |
|---|---|
| تمهيد | 83 |
| 1- عرض وتحليل وتفسير نتائج القياس القبلي والبعدي VMA | 84 |
| 2- عرض وتحليل وتفسير نتائج القياس القبلي والبعدي VO2MAX | 88 |
| 3- عرض وتحليل وتفسير نتائج القياس القبلي والبعدي مؤشر باراش | 92 |


## الفصل الثالث: مناقشة النتائج الدراسة


| | |
|---|---|
| 1- مناقشة الفرضية الأولى | 104 |
| 2- مناقشة الفرضية الثانية | 105 |
| 3- مناقشة الفرضية الثالثة | 106 |
| 4- مناقشة الفرضية العامة | 107 |


## الاستنتاجات و الاقتراحات


| | |
|---|---|
| استنتاج العام | 108 |
| الاقتراحات والتوصيات | 109 |
| خاتمة الدراسة | 111 |

## قائمة الجداول


| رقم الجدول | عنوان جدول | الصفحة |
|---|---|---|
| 01 | **الضغط الجزئي وقيمة الغاز في هواء جاف على مستوي سطح البحر** | 28 |
| 02 | **ضغط الهواء والضغط النسبي للأكسجين في الارتفاعات المختلفة** | 28 |
| 03 | **قدرة وسعة النظام** ATP-PC | 59 |
| 04 | **تصنيفات بريكسي للسرعة الهوائية القصوى** | 75 |
| 05 | **تصنيفات بريكسي للسرعة الهوائية** | 76 |
| 06 | نتائج القياس القبلي والبعدي للمسافة المقطوعة وقيم السرعة الهوائية القصوى | 84 |
| 07 | العرض الإحصائي لنتائج القياس القبلي و البعدي VMA | 84 |
| 08 | نتائج القياس القبلي والبعدي VMA وقيم السرعة الهوائية القصوى VO2MAX | 88 |
| 09 | العرض الإحصائي لنتائج القياس القبلي و البعدي VO2MAX | 88 |
| 10 | نتائج القياس القبلي والبعدي لقيم مؤشر باراش | 92 |
| 11 | العرض الإحصائي لنتائج القياس القبلي و البعدي للقياس الانقباضي | 92 |
| 12 | العرض الإحصائي لنتائج القياس القبلي و البعدي للقياس الانبساطي | 95 |
| 13 | العرض الإحصائي لنتائج القياس القبلي و البعدي للنبض القلبي | 97 |
| 14 | العرض الإحصائي لنتائج القياس القبلي و البعدي للقيم باراش | 99 |
| 15 | الفرق بين القياس القبلي والبعدي لضغط الدموي ومعدل النبض و مؤشر الطاقة | 101 |

## قائمة الإشكال


| رقم الشكل | عنوان الشكل | الصفحة |
|---|---|---|
| 01 | تغير ضغط بخار الماء بدلالة الارتفاع | 29 |
| 02 | آلية نقل الأوكسجين في الدم | 47 |
| 03 | نسبة انتقال ثاني اوكسيد الكربون في الدم | 48 |
| 04 | مرحلتي نفاذ واسترجاع كمية الكربون (ATP-PC) | 60 |
| 05 | كمية حمض اللبن في الدم خلال تمرين عالي الشدة مدته اقل من 3دقائق | 61 |
| 06 | عملية استرجاع مخزون الغليكوجين العضلي بعد الانتهاء من تمرين مداومة | 63 |
| 07 | عملية استرجاع مخزون الغليكوجين العضلي بعد الانتهاء من تمرين شاق | 63 |
| 08 | رسم تخطيطي للملعب | 74 |
| 09 | .أعمدة . $\bar{x}$ . $S_d$ . CV لي VMA | 85 |
| 10 | يمثل الفرق بين القياس القبلي والبعدي VMA | 85 |
| 11 | .أعمد. $\bar{x}$ . $S_d$ . CV لي VO2MAX | 89 |
| 12 | يمثل الفرق بين القياس القبلي والبعدي VO2MAX | 89 |
| 13 | .أعمدة . $\bar{x}$ . $S_d$ . CV لي الضغط الانقباضي SYS | 93 |
| 14 | يمثل الفرق بين القياس القبلي والبعدي الضغط الانقباضي SYS | 93 |
| 15 | .أعمدة . $\bar{x}$ . $S_d$ . CV لي الضغط الانبساطي DYS | 95 |
| 16 | يمثل الفرق بين القياس القبلي والبعدي الضغط الانبساطي DYS | 95 |
| 17 | .أعمدة . $\bar{x}$ . $S_d$ . CV لي معدل النبض القلبي ER | 97 |
| 18 | يمثل الفرق بين القياس القبلي والبعدي معدل النبض القلبي ER | 97 |
| 19 | .أعمدة $\bar{x}$ . $S_d$ . CV لي مؤشر باراش IE | 99 |
| 20 | يمثل الفرق بين القياس القبلي والبعدي لمؤشر باراش IE | 99 |

# مقدمة

**مقدمـــــة**

تعد الدراسات الفسيولوجية في مجال التدريب الرياضي من الموضوعات الرئيسية للعاملين في هذا الميدان، وقد مكنت هذه الدراسات من التعرف على تأثير طرق ومناهج التدريب الرياضي على العضوية و بالتالي على الأجهزة الحيوية لجسم الرياضي.

وتعتبر عملية تقنين حمولة التدريب بما يتلاءم وقدرة الفرد الفسيولوجية عملية ذات أهمية بالغة وذلك بغية الاستفادة من التأثيرات الايجابية لحمولة التدريب وتجنب الآثار السلبية التي ترجع على الحالة البدنية للرياضي مما يؤدي إلى الإخفاق في تحقيق نتائج أحسن وأفضل أداء في المنافسات الرياضية، فضلاً عن الحالة الصحية والتي قد تؤدي إلى إصابات مرضية خطيرة، لذا فإن علم فسيولوجيا التدريب الرياضي يهتم بدراسة التغيرات التي تحدث أثناء التدريب بهدف اكتشاف التأثير المباشر من جهة والتأثير بعيد المدي من جهة أخرى والذي تحدثه التمرينات البدنية على وظائف اعظاء الجسم المختلفة مثل وظائف الجهاز الدوري الدموي والجهاز التنفسي والجهاز العضلي.

"فعلم فسيولوجيا التدريب يهتم أيضا بوصف وتقدير المؤشرات الفسيولوجية الناتجة عن أداء التدريب لمرة واحدة أو تكراره لعدة مرات بهدف تحسين استجابات تلك الأجهزة." (العلي، 2005، ص82)

ونظراً لأهمية وظائف تلك الأعضاء (الجهاز الدوري الدموي والجهاز التنفسي والجهاز العضلي) والمتمثلة في توفير الأوكسجين ونقله ومن ثم استخلاصه، وجب على المشرفين على عملية التدريب الرياضي من مدربين و محضرين بدنيين و الطاقم الطبي على ضرورة قياس كفاءة تلك الأجهزة الوظيفية بشكل مستمر خلال مختلف مراحل التدريب الرياضي، وهو الأمر الذي أصبح في متناول القيام به مقارنة عن ما كان سابقا حيث كانت الدراسات على مستوي المخابر المختصة فقط، ونتيجة للتطور العلمي الحديث ظهرت اختبارات ميدانية بديلة تمتاز بالبساطة وإمكانية التطبيق في الميدان بالإضافة إلى محاكاتها لظروف المنافسة الرياضية.

و يدور موضوع بحثنا هذا حول شرح وتفسير الجوانب الفسيولوجية للرياضي بمعنى مناقشة تأثير عملية التدريب الرياضي في المرتفعات على أجهزة الجسم المختلفة سواء من الناحية الفسيولوجية أو الوظيفية المختلفة.

وتستمد أهمية هذا البحث في دور التقويم الفسيولوجية في ظل الكثير من الموجات الطارئة في المجال الرياضي سواء في المستوى المحلي أو الدولي.

فعلى المستوى المحلي مازلنا نحتاج إلى وقفة للتعرف على إمكانياتنا البدنية من الناحية الفسيولوجية، وهل يمكن بهذه الإمكانيات سواء الموروثة أو المكتسبة أن نحقق المستويات العالمية وعلى المستوى الدولي الذي أصبح يتسم بتضخم حمل التدريب الرياضي، وزيادة شدته مما يدعو إلى كثير من التساؤلات عن ما هي الحدود الفسيولوجية التي يمكن أن يتوقف عندها تطور زيادة حجم وشدة الأحمال التدريبية التي أصبحت تشكل خطرا يهدد صحة الرياضي؟ حيث يعد الوصول باللاعبين للمستويات الرياضية العالية من أهم أهداف التدريب الرياضي المخطط طبقاً للأسس والمبادئ العلمية.

لقد كانت النتيجة الطبيعية لتجاهل الكثير من ممارسي التمرينات البدنية في الظروف المحيطة كالتغيرات المناخية والفيزيائية في المرتفعات تعرضهم إلى معانات كالإرهاق الناتج عن العديد من الأعباء البدنية الناتجة عن التغيرات الفسيولوجية لوظائف الجسم.

وعليه فالتزويد بالمعلومات الكافية التي تمكن العاملين في المجال الرياضي خلال العمليات التدريبية وفقا للمتغيرات المشار إليها أنفا يتمكن الرياضي والقائمين عليه من إنجاز العملية التدريبية بأسلوب علمي وصحي، وفي بعض الأحيان قد يكون نقص في تلك المعلومات المتعلقة بتلك التغيرات من الأسباب المباشرة لحدوث الإصابة الرياضية والتعرض للمشكلات البدنية.

وبناءا على هذا حاولنا التطرق إلى موضوعات الساعة الملحة للتكيف الفسيولوجية لكل من الجهاز الدوري الدموي والجهاز التنفسي، والنظام الطاقوي في الجسم، كان اختيارنا لهذا الموضوع بغية إثراء وإفادة الرياضي والعاملين عليه والباحثين وخاصة عدائي سباقات النصف الطويلة في مساعدتهم على تقديم التفسيرات المختلفة لتلك الظواهر.

وشملت الدراسة ثلاثة جوانب : الجانب التمهيدي – الجانب النظري – الجانب التطبيقي

**الجانب التمهيدي**: تطرقنا إلى الإشكالية المطروحة، المفاهيم والمصطلحات والفرضيات، أسباب اختيار الموضوع، أهمية الدراسة، الهدف منها.

**الجانب النظري**: ويشمل الخلفية المعرفية النظرية، ويحتوي على ثلاثة فصول:

- الفصل الأول: الدراسات السابقة.
- الفصل الثاني: التغيرات الفيزيائية الموجودة بالمرتفعات وخصائص رياضة سباقات النصف الطويلة.
- الفصل الثالث: فسيولوجية و وظائف أعضاء الجسم و أنظمة الطاقة.

**الجانب التطبيقي**: يشمل عرض نتائج البحث و يضم فصلين:

- الفصل الأول: المنهجية العلمية المتبعة في البحث والإجراءات الميدانية.
- الفصل الثاني: عرض وتحليل وتفسير النتائج.
- الفصل الثالث: مناقشة الفرضيات
- استنتاجات و اقتراحات.

# الجانب التمهيدي

## تمهيد

1- الاشكالية

2- الفرضيات

3- اهداف الدراسة

4- اسباب اختيار الموضوع

5- اهمية الدراسة

6- المصطلحات

## 1- الإشكالية الدراسة:

إن العاملين في التدريب الرياضي قبل 1968 لم يأخذوا موضوع المرتفعات عن سطح البحر بعين الاعتبار عند وضع خططهم التدريبية، وذلك لعدم وجود حالات مرضية مفاجئة للاعبين خلال التدريبات تجبر العاملين في الطب الرياضي أو التدريب الرياضي على دراستها والبحث فيها، ولكن الذي فجر هذا الموضوع الهام هي دورة المكسيك لعام 1968في مدينة مكسيكو العاصمة ذات الارتفاع2200م.

حيث وصل لاعبو الماراتون والمسافات الطويلة إلى خط النهاية وهم في حالة صحية يرثى لها، كالغثيان والزبد في الأفواه واصفرار الوجه وغيرها من الحالات المثيرة كانت نقطة تحول جديدة في مسيرة الطب الرياضي، وخاصة أن الحالة اقتصرت على لاعبي الدورة الغير المكسيكين، مما دفع الباحثين في فسيولوجيا الرياضة والتدريب الرياضي إلى القيام بالدراسات لمعرفة الأسباب الرئيسة التي أدت إلى تلك الحالات المثيرة للجدل .

فالتدريب في المرتفعات يعتمد أساس على معرفة المتغيرات الفيزيائية والمناخية التي تميز المناطق المرتفعة عن سطح البحر ومدى تأثيرها على الوظائف الفسيولوجية لأجهزة الجسم .

ويشير كل من قيندين ولينكه وبيكن هاين 1980، و هولمان وهتنجر1990 ،و فاين اك 1983 إلى أن التغيرات الفيزيائية الموجودة في الأماكن المرتفعة تبدأ في الظهور بصورة واضحة عند ارتفاع 1500متر عن مستوى سطح البحر .

ويرى كل من دي ماريه 1976،مول فريد 1987 على انه في حالة الارتفاع عن مستوى سطح البحر تقل نسبة ضغط الهواء في الجو، كما أن معدل الضغط النسبي للأكسجين يتأثر بالنقصان كلما ارتفعنا عن سطح البحر.

وعن كل من كنوتجن دير يكس ،تيتل،1989،أن عملية تسارع الجاذبية الأرضية، تتأثر إيجابا كلما ارتفعنا عن مستوى سطح البحر، وقد اثبتت التجارب أن معدلات هذا التأثير تصل إلى مقدار، $(0.3cm/s^2)$ لكل$10^3$م ارتفاع، ومن المعروف أيضا أن الجاذبية تتناقص من خط الاستواء وحتى القطبين بنسبة تصل 53% لهذا الأسباب تعتبر عملية إقامة البطولات والمسابقات في الأماكن المرتفعة في بعض الرياضات بمختلف أنواعها، تتحسن أرقام في هذه المسابقات نتيجة التعامل مع المتغيرات الفيزيائية الموجودة في المرتفعات. (**عثمان، 2000، ص ص 124.123**)

إذن تأثيرات الجاذبية الأرضية يكمن في التأثير على ثقل الجسم وكذلك انخفاض الضغط داخل الشعيرات على مستوى القلب، وارتفاع الضغط داخل الشعيرات أسفل مستوى القلب، كما تنخفض درجة حرارة الجو حوالي درجة واحدة مئوية كلما ارتفعنا حوالي 150م عن مستوى سطح البحر، وان الانخفاض في درجات الحرارة بهذا

الشكل قد يؤدي إلى الكثير من المخاطر الصحية للفرد، حيث تقل الرطوبة ويزداد الجفاف ويفقد الجسم كثيرا من الماء خلال التنفس ويقل معدل التنفس .(سلامه،2000،ص258)

واليوم بعد أن ساهمت البحوث الطبية في معرفة الفيسيولوجية الأساسية للمرتفعات والخوض في الميادين العامة للأداء الرياضي عند الارتفاعات المختلفة إضافة إلى معرفة مستوى الجهاز الدوري الدموي والدوري والتنفسي و في ضل الظروف نقص معدل وصول الأكسجين إلى أنسجة الجسم وصولا إلى معرفة التكيفات القلبية والرئوية والعمليات الأيضية أثناء التدريب على المرتفعات مقارنة بالتدريب في مستوى سطح البحر.

ومن خلال ماسبق تم طرح بعض التساؤلات التي تساعدنا في فهم هذه الظاهرة وانعكاساتها على مستوى الإنجاز.

**التساؤل العام :**

هل التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى كفاءة بعض المؤشرات الفسيولوجية لدى عدائي المسافات النصف طويلة؟

**التساؤلات الجزئية :**

1/ هل التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى السرعة الهوائية القصوى VMA لدى عدائي المسافات النصف طويلة ؟

2/ هل التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى حجم الأقصى لاستهلاك لأوكسجين VO2MAX لدى عدائي المسافات النصف الطويلة ؟

3/ هل التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى كفاءة الجهاز الدوري الدموي لدى عدائي المسافات النصف الطويلة ؟

**2- فرضيات الدراسة:**

تعرف أنها الحل المسبق لإشكالية البحث وهناك من يرى أن فروض البحث تنبؤ لعلاقة قائمة بين المتغيرات...الخ، كما أن الفرضية أيضا نقطة تحول من البناء النظري إلى التصميم التجريبي لايجابة على الإشكالية القائمة...الخ.

**الفرضية العامة:**

التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى كفاءة بعض المؤشرات الفسيولوجية لدى عدائي المسافات النصف طويلة.

**الفرضيات الجزئية:**

1/ التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى السرعة الهوائية القصوى VMA لدى عدائي المسافات النصف الطويلة.

2/ التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى حجم الأقصى لاستهلاك لأوكسجين VO2MAX لدى عدائي المسافات النصف طويلة.

3/ التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى كفاءة الجهاز الدوري الدموي لدى عدائي المسافات النصف طويلة .

## 3- أهداف الدراسة:

التعرف على قدرة التكيف البدني لعدائي السباقات النصف طويلة على احتواء ومواكبة التغيرات الفيزيائية الموجودة في المرتفعات وذلك من اجل الوصول إلى أفضل المستويات للأداء البدني من خلال:

- الكشف عن الفرق بين الانتقال والتدرب في المرتفعات على مستوى القدرة الهوائية للرياضيين بعد عملية الاسترجاع والعودة للمنخفضات.
- الكشف عن الفرق بين الاختبارات القبلية والبعدية في عدد من التغيرات الوظيفية للجهاز التنفسي الناتجة عن انتقال والتدرب في المرتفعات لإعداد عدائي السباقات النصف الطويلة.
- الكشف عن الفرق بين الاختبارات القبلية و البعدية في عدد من التغيرات الوظيفية للجهاز الدوري الدموي الناتجة عن الانتقال والتدرب في المرتفعات لإعداد عدائي السباقات النصف الطويلة.

## 4- أسباب اختيار الموضوع:

### 4-1 أسباب ذاتية هي:

- الرغبة في دراسة عوائق تطور وتحسن الرياضة الجزائرية بصفة عامة والرياضة المحلية بصفة خاصة كنموذج.
- ميولنا ورغبتنا في دراسة هذا الموضوع.
- قدرتنا على انجاز هذا الموضوع.

### 4-2 أسباب موضوعية:

- دراسة العوامل الفسيولوجية التدريبية في المرتفعات من اجل استغلال ذلك في الجانب التدريبي لعدائي السباقات النصف طويلة و الرياضة العامة.
- محاولة معرفة الدور الذي تلعبه فسيولوجيا الرياضة في نظر المدربين.

- تراجع مستوى رياضيين الجزائريين في هذا الاختصاص بصفة خاصة والرياضة الجزائرية بصفة عامة بالمقارنة مع الدول الأخرى.

**5- أهمية الدراسة:**

**5-1 أهمية علمية نظرية:**

هو التقييم المعرفي والكمي لمختلف التغيرات الفسيولوجية الأساسية التي تحدث في أجهزة الجسم المختلفة نتيجة لتغير العوامل الفيزيائية بالمناطق المرتفعة عن سطح البحر، وأثرها على وظائف أعضاء الجسم من اجل رفع مستوى كفاءة الأداء البدني الرياضي الناتج عن التكيف لكل من الجهاز الدوري الدموي والتنفسي لتحسين قدرة الجسم الهوائية و اللاهوائية لإعداد الرياضيين.

**5-2 أهمية علمية تطبيقية:**

- دراسة الحالة التدريبية كشكل نوعي لتكيف مع الأحمال البدنية.
- دراسة مدى معرفة المدرب لكيفية وضع وتقنين الأحمال التدريبية وفق البرنامج المخطط له والعمل خلال الوحدات التدريبية.
- إدراك أهمية المعرفة الفسيولوجية بالنسبة للمدرب لخصائص اللاعبين على ضوء التكيفات الحاصلة للجهد البدني بالنسبة لعدائي السباقات النصف الطويلة.

**6- تحديد المصطلحات والمفاهيم**

**الكلمات المفتاحية للدراسة:**

التدريب في المرتفعات – التكيف – التأقلم – فسيولوجية – التهوئة الرئوية – القدرة الهوائية – اقصى استهلاك اوكسجين – السرعة الهوائية القصوى – التحمل الهوائي.

**6-1 التكيف adaptation :**

هو قدرة الكائن الحي على احتواء ومواكبة البيئة المحيطة به مثل ( التغيرات الفيزيائية في المرتفعات عن سطح البحر، واختلاف التوقيت عبر القارات ليلا ونهارا). (**Mathews E. L. and, D. K،1981**)

**التعريف الإجرائي:** التكيف هو القدرة على تحمل المصاعب في البيئة المحيطة والصبر والتعامل بحكمة مع الموقف حتى يصبح الصعب هين.

**6-2 التأقلم :**

هو ذلك التغير المؤقت الحادث كرد فعل لتغيرات الجو والبيئة التي يعيش فيها الفرد، وذلك يعني بإن عمليات التعرض للمتغيرات الفيزيائية في المرتفعات ( المرتفعات الموجودة عن سطح البحر ب 1500 م) تدخل تحت

مفهـوم التـأقلم، أمـا عمليـات التعـرض لهـذه الظـروف لفـترات طويلـة تـدخل تحـت مفهـوم التكييـف . (Mathews E. L. and, D. K،1981)

**التعريف الإجرائي:** هو الاعتياد على الظروف المناخية معينة في وقت زمني قصير.

### 6-3 فسيولوجية الرياضة:

تدرس الوظائف الحيوية والمتغيرات الوظيفية الناتجة عن ممارسة الرياضة. (سلامة ،2000،ص252)

**التعريف الإجرائي:** هو علم يختص في دراسة وظائف الأجهزة الداخلية للرياضي .

### 6-4 التهوية الرئوية:

وهي عملية دخول الهواء المحمل بالأكسجين إلى الحويصلات الرئوية، حيث يتم هناك تبادل الغازات (دخول $O_2$ ـ خروج $CO_2$)، وتبلغ التهوئة الرئوية في حالة الراحة لدى الشخص السليم حوالي7 لترات في الدقيقة، وترتفع في الجهد الأقصى لتصل من (90ـ 120) ل/د وقد تصل لدى بعض الرياضيين إلى 180 ل/د، وتدعى كذلك حركة التنفس الموجودة داخل الحويصلات الرئوية وتتم هذه العملية بواسطة العملية الميكانيكية التناوبية (للشهيق inspiration والزفيرexpirationn) (Chrstèle.Manuelle.2008.p152) .

**التعريف الإجرائي:** هي تبادل الأوكسجين وثاني أوكسيد الكربون عند الحويصلات الرئوية بدخول الاوكسجين وخروج ثاني اوكيسد الكربون.

### 6-5 القدرة الهوائية:

وهي الطاقة العظمى المستخلصة من النظام الهوائي.( سلامة ، 2000، ص36)

**التعريف الإجرائي:**

وهو استطاعة النظام الهوائي الاقصى.

### 6-6 أقصى استهلاك للأكسجين:

ويرمز له بالرمز Vo2 max وهو أقصى قدرة للجسم على اخذ الأكسجين ونقله، ومن ثم استخلاصه من قبل الخلايا العاملة، وهو أحسن مؤشر فسيولوجي للإمكانية الوظيفية لدى الفرد والدليل الجيد على لياقته البدنية.

حيث استهلاك الأكسجين بداية 2 إلى 3 دقائق من بداية التمرين وشدته يصل حد الأقصى لا يمكن تجاوزه هذا الحد هو Vo2 max الحجم الأقصى المستهلك.( سلامة ، 2000، ص36)

**التعريف الإجرائي:** وهو الحجم الأقصى للأوكسجين المستهلك عند الرياضي.

### 6-7 السرعة الهوائية القصوى VMA:

تمثل السرعة التي من خلالها يصل الفرد إلى أقصى استهلاك اكسجيني.(Millet Guillaume.2005.p100)

**التعريف الإجرائي**:هي أقصى سرعة يمكن للرياضي الوصول إليها في ضل النظام الهوائي.

### 6-8 التحمل الهوائي L'endurance aérobie

وهو قدرة الفرد في الحفاظ على نسبة معينة من VMAلأطول مدة ممكنة.(Millet Guillaume.2005.p100)

**التعريف الإجرائي**: وهي قدرة الرياضي في المحافظة على سرعته تحت عمل النظام الهوائي.

# الجانب النـظـري

# الفصل الأول: الدارسات السابقة

## تمهيد

1- الدراسات السابقة

2- أوجه الشبه والاختلاف

3- التعليق والنقد الدراسات

**تمهيد:** تعتبر الدراسات السابقة مصدر لكل بحث، فكل بحث هو تكملة لبحوث أخرى وتمهيد لبحوث مستقبلية، فبعد اطلاعنا على هذا الموضوع وجدنا أن معظم الدراسات أشارة إلى أهمية التدريب في المرتفعات ووجود تغيرات فيزيائية وتأثيرات فسيولوجية على جسم الرياضي.

**1- الدراسات السابقة و المشابهة:**

**1-1 الدراسات العربية**

❖ **الدراسة الأولى:**

**صاحب الدراسة:** الأستاذ الدكتور هزع محمد الهزاع، المشرف على مختبر فسيولوجيا الجهد البدني جامعة الملك سعود – الرياض المملكة العربية السعودية- 2010 .

**العنوان** :تناول فيها تأثير المرتفعات على القدرة الهوائية القصوى.

**التساؤل+ الرئيسي:**هل يؤثر الصعود إلى ارتفاع 2100متر فوق مستوي مستوى سطح البحر وضغط جوي 600ملم زئبقي على القدرة الهوائية القصوى (لتر في الدقيقة) ومعدل ضربات القلب وتركيز حمض اللبن (ملي مول/لتر) لدى مجموعة من الذكور ؟

**فرضية الدراسة:** يؤثر الصعود إلى ارتفاع 2100متر فوق مستوي سطح البحر وضغط جوي 600ملم زئبقي على القدرة الهوائية القصوى (لتر في الدقيقة) ومعدل ضربات القلب وتركيز حمض اللبن (ملي مول/لتر) لدى مجموعة من الذكور .

**أدوات البحث** : إجراء اختبارات الجهد البدني باستخدام درجة الجهد، بهدف إبراز أهم التغيرات الفسيولوجية والوظيفية في الجسم والناتجة عن التعرض لضغط هواء منخفض عند ارتفاع 2100متر فوق مستوى سطح البحر.

**النتائج:**

- وقد توصل الباحث إلى وجود استجابات لبعض المتغيرات الفسيولوجية القصوى ودون القصوى قبل وأثناء ثم بعد العودة من المكوث مدة 25يوماً على ارتفاع 2100متر فوق مستوى سطح البحر.

- النتائج المتحصل عليها من طرف الباحث بعد ثلاثة أسابيع من البقاء في المرتفع أنها تقترب من النتائج الأولية بالنسبة لمستوى سطح البحر.
- ثلاثة أسابيع كافية لتكيف الجسم مع المتغيرات الجديدة بالمرتفع. (الهزاع، 2010، ص199)

❖ **الدراسة الثانية:**

**صاحب الدراسة** : الدكتور رافع صالح فتحي والدكتور ساطع إسماعيل ناصر والدكتور شريف قادر حسين.

**العنوان** : تطبيق البرنامج التدريبي العراقي المعد لتدريب لاعبي المسافات الطويلة 5000-10000متر لقياس قيم الضغط ونبض القلب في المرتفعات.

**التساؤل الرئيسي**: هل توجد علاقة في قيم النبض القلبي والضغط الجوي في المرتفعات؟

**فرضية الدراسة**: توجد علاقة في قيم النبض القلبي والضغط الجوي في المرتفعات.

**أدوات البحث** :اختبارات تجريبية ميدانية في المرتفعات.

**النتائج:**

- كانت المجموعة الأولى تعمل بارتفاع مستوى سطح البحر بضغط 760ملم زئبقي.
- المجموع الثانية كانت تعمل على ارتفاع يعادل 1000متر وبضغط يعادل 674ملم زئبقي.
- المجموعة الثالثة كانت تعمل بارتفاع 2000 متر وبضغط يعادل 596ملم زئبقي.
- هناك تناسب عكسي بين قيم الضغط الجوي ونبض القلب أي نبض المجموعة الأولى اقل من نبض المجموعة الثانية وهذا الأخير اقل من نبض المجموعة الثالثة.(فتحي،2009 ،ص82)

❖ **الدراسة الثالثة:**

**صاحب الدراسة** : محمد عثمان، دار الفكر العربي، مدينة القاهرة، مصر 2000م.

**العنوان**: التغيرات الفسيولوجية البدنية وتأثرها بالعوامل الفيزيائية الموجودة في المرتفعات عن سطح البحر.

**التساؤل الرئيسي**: هل تتأثر التغيرات الفسيولوجية البدنية بالعوامل الفيزيائية الموجودة في المرتفعات عن سطح البحر؟

**فرضية الدراسة:** تتأثر التغيرات الفسيولوجية والبدنية بالعوامل الفيزيائية الموجودة في المرتفعات عن سطح البحر.

**أدوات البحث** :اختبارات تجريبية ميدانية في المرتفعات.

**النتائج:** تتأثر التغيرات الفسيولوجية البدنية بالعوامل الفيزيائية الموجودة في المرتفعات عن سطح البحر.

❖ **الدراسة الرابعة:**

**صاحب الدراسة** : رافع صلاح فتحي، ساطع إسماعيل ناصر، شريف قادر حسين،سنة 2009

**العنوان** : فسيولوجية الرياضة والتدريب في المرتفعات.

**التساؤل الرئيسي:** هل توجد علاقة بين فسيولوجية الرياضة و التدريب في المرتفعات؟

**فرضية الدراسة:** توجد علاقة بين فسيولوجية الرياضة و التدريب في المرتفعات.

**أدوات البحث** :اختبارات تجريبية ميدانية في المرتفعات.

**النتائج:** هناك علاقة طردية بين قيم الضغط والشغل المنجز.(**فتحي واخرون، 2009،ص88**)

❖ **الدراسة الخامسة:**

**صاحب الدراسة** : الدكتور هاشم عدنان الكيلاني ، عمان سنة 2005

**العنوان** : فسيولوجية الجهد البدني والتدريبات الرياضية.

**التساؤل الرئيسي:** هل توجد فروق في الأداء الرياضي بين الأشخاص المدربين في المرتفعات والأشخاص المدربين في المسطحات؟

**فرضية الدراسة:** توجد فروق في الأداء بين الأشخاص المدربين في المرتفعات والأشخاص المدربين في المسطحات.

**أدوات البحث** :اختبارات تجريبية ميدانية في المرتفعات.

**النتائج:** فروق في الأداء الرياضي بين الأشخاص المدربين في المرتفعات والأشخاص المدربين في المسطحات لصالح المدربين في المرتفعات. (**الكيلاني، 2005، ص480**)

❖ **الدراسة السادسة:**

**صاحب الدراسة** : مجلة العاب القوى، الاتحاد الدولي لألعاب القوى للهواة، مركز التنمية الإقليمي، القاهرة، العدد 11،سنة 1994.

**العنوان** : المرتفعات عن سطح البحر كعامل رئيسي مؤثر على الصفات الوظيفية وكيفية التخلص من هذه التأثيرات.

**أدوات البحث** :استبيان.

❖ **الدراسة السابعة:**

**صاحب الدراسة:** عبادية بلميلود، خالد حدادي رسالة دكتورا، جامعة الجزائر،2005-2014 جامعة الجزائر.

**العنوان:** مقارنة بين نتائج ناشئي المرتفعات وناشئي المدن الساحلية في المسافات النصف الطويلة.

**التساؤل الرئيسي:** هل توجد فروق بين ناشئي المرتفعات وناشئي المدن الساحلية في المسافات النصف الطويلة؟

**فرضيات الدراسة:** يلعب مناخ المنطقة(العيش في المرتفعات ) دور فعال في تحقيق النتائج الايجابية بالنسبة للناشئين في المسافات النصف طويلة.

**أدوات البحث** :منهج وصفي باستعمال جمع المعلومات.

**النتائج:**

- ناشئي المرتفعات يفوقون بنسبة كبيرة ناشئي المدن الساحلية من خلال ترتيبهم في البطولات الوطنية.
- نسبة ترتيب ناشئي المرتفعات (ذكور) في العشر سنوات الأخيرة وصلت إلى حوالي77.5 % مقارنة بنسبة لا تتعدى22.5.
- النسبة لناشئي المناطق الساحلية في المرتفعات دور هاما وكبيرا في الانجازات المحققة في الأداء الرياضي الهوائي.

❖ **الدراسة الثامنة:**

**صاحب الدراسة:** لساطع إسماعيل ناصر رسالة دكتورا، جامعة العراق،2000-2001.

**العنوان** : تأثير التدريب تحت ضغط جوي مختلف على التكييف الوظيفي والانجاز لدى عدائي المسافات الطويلة.

**التساؤل الرئيسي:** هل التدريب تحت ضغط جوي مختلف يحسن التكييف الوظيفي والانجاز لدى عدائي المسافات الطويلة؟

**أدوات البحث:** المنهج التجريبي عن طريق تطبيق برنامج تدريبي بطريقة تصميم المجموعات المتكافئة.

**النتائج:**

- أن التدريب بضغط جوي منخفض يحسن من الكفاية البدنية والوظيفية للرياضي، ويحسن القابلية القصوى لقلب في أثناء الجهد و تحسن الانجاز الرياضي.

**1-2 الدراسات الأجنبية**

❖ **الدراسة الاولى:**

**قام بها:** Laurent Schmitt : S'entrainer en altitude, editions de Université, paris2011

**العنوان** : تاثير طرق التدريب عند الإقامة والتدريب في المرتفعات عند التعرض لظروف نقص الضغط الاوكسجيني، كما تطرق "Laurent Schmitt" إلى الصرف الطاقوي والنظام الطاقوي المناسب لمثل هذه التغيرات.

**التساؤل الرئيسي:**هل التدريبات الهوائية هي الأنسب في مثل ظروف الهيبوكسي ،Hypoxieوحتى تكون هنالك استجابة فسيولوجية؟

**فرضية الدراسة:** التدريبات الهوائية هي الأنسب في مثل ظروف الهيبوكسي ،Hypoxieوحتى تكون هنالك استجابة فسيولوجية .

**أدوات البحث** :اختبارات تجريبية ميدانية.

**النتائج:**

- تبين أن التدريبات الهوائية هي الأنسب في مثل ظروف الهيبوكسي"Hypoxie"
- هنالك استجابة فسيولوجية لمثل هذه الظروف يجب التعرض أو التدريب لمدة لا تقل عن أسبوعين أو أكثر.
- عدم ظهور النظام الغذائي كعامل مساعد في الاستجابة الفسيولوجية لعملية التكيف من اجل تزويد العضوية بالعناصر الطاقوية المغذية والتي تعوض نقص الكميات الضائعة من الجسم تحت مثل هذه الظروف كفقدان الماء وتغلب العمليات الايضية للأحماض الدسمة على حساب الغلوسيدات. **(Schmitt, 2011, pp93,113)**

❖ **الدراسة الثانية:**

**صاحب الدراسة** :Mellrowiez et Meller عام 1970.

**العنوان** : إجراء تجربة عملية برنامج تدريبي لمجموعة في المرتفعات وأخرى على مستوى سطح البحر بالتعاون مع طاقم من المتخصصين في المجال الطبي الرياضي لعدائي المسافات الطويلة.

**التساؤل الرئيسي**:هل توجود فروق معنوية بين المجموعتين في المستوى الرقمي لسباق 3000متر؟

**فرضية الدراسة**: توجود فروق معنوية بين المجموعتين في المستوى الرقمي لسباق 3000متر.

**أدوات البحث**: اختبارات تجريبية ميدانية عدائي المسافات الطويلة.

**النتائج:**

- هنالك فروق معنوية لصالح المجموعة الأولى المتدربة بالمرتفع.
- تحسين القدرة الهوائية للمجموعة الأولى بفروق واضحة عن المجموعة الثانية .
- 9 لاعبين من أفضل 10لاعبين حصلوا على أفضل نتائج القدرة الهوائية كانوا من أفراد المجموعة المتدربة بالمرتفع.

(اورد: عثمان، **2000ص.144**)

❖ **الدراسة الثالثة**

**صاحب الدراسة** : Corbeau Joel مذكرة لنيل شهادة الدكتوراه بالمعهد الوطني للرياضة والتربية البدنية INSEPفرنسا عام 1982.

**العنوان** : دراسة التغيرات الحاصلة على مستوي النسيج الدموي عند التعرض لجهد بدني بالمرتفعات لممارسي رياضة كرة القدم.

**التساؤل الرئيسي**: ماهية مدة الإقامة التي تحقق استجابة وتحدث تغيرات فيسيولوجية؟

**فرضية الدراسة**: ثلاثة أسابيع كافية لإحداث تكيف مع المتغيرات الفيسيولوجية.

**أدوات البحث** :اختبارات تجريبية ميدانية في المرتفعات.

**النتائج**:

- مدة الإقامة يجب أن تتراوح ثلاثة أسابيع على الأقل كي تحصل استجابة معتبرة.
- بعد اليوم الثالث إلى اليوم العاشر يحدث ضعف عام على مستوى الأداء.
- كما يري أن عملية الاسترجاع تتطلب من اليوم الخمس من خلال ممارسة أنشطة بدنية خفيفة.(**اورد: فتحي، 2009، ص 82**)

❖ **الدراسة الرابعة**:

**صاحب الدراسة** : دراسة كاليفورنيا ـ كولورادو California-Col .

**العنوان** : تأثير التدريب على ارتفاع 2300متر على VO2maxو الأداء لمسافة 3000متر لفئة العدائين لمسافات متوسطة.

**التساؤل الرئيسي**: هل يؤثر التدريب على ارتفاع 2300متر على VO2maxو الأداء لمسافة 3000متر لفئة العدائين لمسافات متوسطة؟

**فرضية الدراسة**: يؤثر التدريب على ارتفاع 2300متر على VO2maxو الأداء لمسافة 3000متر لفئة العدائين لمسافات متوسطة.

**أدوات البحث** :اختبارات تجريبية ميدانية في المرتفعات.

**النتائج:**

- انخفاض ملحوظ في قيمة VO2max والأداء لمسافة 3000متر في اليومين الأول والثالث من الوجود على المرتفع.
- هنالك تحسن بقيمة 2% في قيمة VO2max والأداء في اليوم 15واليوم 20من التأقلم على الارتفاع.
- أن الأداء تساوى مع الأداء ما قبل الوجود على الارتفاع وذلك عند عودتهم إلى سطح البحر.
- مما جعل الباحثين يستنتجون انه ليس هنالك تأثير للتدريب على ارتفاع 2300متر على VO2max و الأداء لمسافة 3000متر لفئة العدائين لمسافات متوسطة، ولكن بعض الدراسات الحديثة أظهرت عكس ذلك. (اورد: **الكيلاني، 2005، ص 488**)

## 2 – الدراسات السابقة أوجه تشابه والاختلاف:

| رقم | اسم الباحث | عنوان الدراسة | اوجه التشابه | اوجه الاختلاف |
|---|---|---|---|---|
| **01** | هزع محمد الهزاع | تأثير المرتفعات على القدرة الهوائية القصوى | التدريب في المرتفعات | القدرة الهوائية |
| **02** | Laurent Schmitt | طرق التدريب عند الإقامة والتدريب في المرتفعات عند التعرض لظروف نقص الضغط الاوكسجيني | التدريب في المرتفعات | التدريب هيبوكسي |
| **03** | Mellrowiez et Meller | برنامج تدريبي لمجموعة في المرتفعات وأخرى على مستوى سطح البحر | التدريب في المرتفعات | مجموعتين شاهدة وتجريبية |
| **04** | Joel Corbeau | التغيرات الحاصلة على مستوي النسيج الدموي عند تعرض لجهد بدني بالمرتفعات | التدريب في المرتفعات | النسيج الدموي |
| **05** | كولورادو | تأثير للتدريب على ارتفاع 2300متر على VO2max | التدريب في المرتفعات | VO2max |
| **06** | رافع صالح فتحي | البرنامج تدريبي العراقي المعد لتدريب لاعبي المسافات الطويلة متر لقياس قيم الضغط ونبض القلب في المرتفعات. | التدريب في المرتفعات | برنامج تدريبي |
| **07** | محمد عثمان | التغيرات الفسيولوجية البدنية وتأثرها بالعوامل الفيزيائية الموجودة في المرتفعات | التدريب في المرتفعات | الجهاز التنفسي والدوري |
| **08** | رافع فتحي | الفسيولوجيا الرياضة والتدريب في المرتفعات | التدريب في المرتفعات | البحث على |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | العلاقة |
| 09 | هاشم الكيلاني | فسيولوجية الجهد البدني والتدريبات الرياضية | التدريب في المرتفعات | البحث على العلاقة |
| 10 | **مجلة لاتحاد الدولي لألعاب القوى** | المرتفعات عن سطح البحر كعامل رئيسي مؤثر على الصفات الوظيفية | التدريب في المرتفعات | المنهج الوصفي |
| 11 | **عبادية بلميلود** | دراسة مقارنة بين نتائج ناشئي المرتفعات وناشئي المدن الساحلية في المسافات النصف الطويلة | **التدريب في المرتفعات** | دراسة مقارنة باستعمال منهج الوصفي |
| 12 | اسماعيل ناصر | تأثير التدريب تحت ضغط جوي مختلف على التكييف الوظيفي. | التدريب في المرتفعات | التكيف |

**3 – التعليق على الدراسات السابقة:**

في حدود إجراءات نتائج و الدارسات السابقة تتخلص فيما يلي :

- جميع الدارسات استخدم المنهج التجريبي
- طبقت هذه الدارسات على عينة معظمها صنف أكابر.

**4–7 نقد الدراسات السابقة:**

نلاحظ من هذه الدراسات السابقة أنها قامت بدراسة التدريب في المرتفعات كمتغير مستقل وهذا ما يتفق مع دراستنا و اختلف اكثرها بالجانب الفسيولوجي للمتغير التابع .

حيث تطرقنا في دراستنا إلى ثلاثة مؤشرات فسيولوجية كمتغير تابع "VO2MAX–VMA- مؤشر الطاقة".

أما بالنسبة للمنهج الدراسة في دراسة فنجد المنهج التجريبي السائد وهو في الأصل النسب لمثل هذه الدراسات.

أما بالنسبة للعينة الدراسة: فقد ركزت معظم الدراسات على صنف الأكابر وهذا حسب دراسة كل باحث، اما في دراستنا ركزنا على صنف الأشبال باعتباره أهم مرحلة يمكن فيها تحسين وتطوير مؤشرات الفسيولوجية مما دفعنا لإجراء دراسة تبين تأثير التدريب في المرتفعات على بعض المؤشرات الفسيولوجية لدى صنف الأشبال في اختصاص سباقات النصف الطويلة.

# الفصل الثاني

# التدريب في المرتفعات وخصائص السباقات النصف طويلة

# المبحث الأول

# التدريب في المرتفعات

**تمهيد**

1- التغيرات الفيزيائية في المرتفعات

2- التدريب Hypoxie

3- ردود الأفعال الفسيولوجية في المرتفعات

4- عملية التعويض البيوفسيولوجية hpoxiey

**تمهيد**

إن العاملين في التدريب الرياضي قبل عام 1968م لم يأخذوا المرتفعات عن سطح البحر بعين الاعتبار عند وضع خططهم التدريبية، وذلك لعدم وجود حالات مرضية مفاجئة للاعبين خلال التدريب تجبر العاملين في الطب الرياضي أو التدريب الرياضي على دراستها والبحث فيها، ولكن الذي فجر هذا الموضوع الهام في الحياة الرياضية هي دورة المكسيك لعام 1968م في مدينة مكسيكو العاصمة ذات الإرتفاع 2200م.

حيث وصل لاعبو الماراتون و المسافات الطويلة إلى خط النهاية وهم في حالة صحية يرثى لها، كالغثيان والزبد في الأفواه وإصفرار الوجه وغيرها من الحالات المثيرة كانت نقطة تحول جديدة في مسيرة الطب ألرياضي وخاصة أن الحالة إقتصرت علي لاعبي الدورة الغير المكسيكيين، مما دفع الباحثين في فسيولوجيا الرياضة و التدريب الرياضي إلى القيام بالدراسات لمعرفة الأسباب الرئيسية التي أدت إلى تلك الحالات المثيرة للجدل وبدأ الإهتمام بالمرتفعات عن سطح البحر كعامل رئيسي مؤثر على الصفات الوظيفية وكيفية التخلص من هذه المشكلة.

فالتدريب في المرتفعات يعتمد أساسا على معرفة التغيرات الفيزيائية والمناخية التي تميز المناطق المرتفعة عن سطح البحر، ومدى تأثيرها على الوظائف الفسيولوجية.

# المبحث الأول: التدريب في المرتفعات

## 1-التغيرات الفيزيائية الموجودة في المرتفعات:

يشير كل من فيندا يزن و لينكه و بيكن هاين 1980، و فاين إك 1983، هولمان و هتنجر 1990، إلى أن التغيرات الفيزيائية الموجودة في الأماكن المرتفعة تبدأ في الظهور بصورة واضحة عند إرتفاع أعلى من 1500م عن مستوى سطح البحر وتتمثل في الأتي:

- ✓ تغيرات في مستوى الجاذبية الأرضية (بالنقص).
- ✓ تغيرات في ضغط الهواء و الضغط الجزئي للأكسجين (بالنقص).
- ✓ تغيرات في مستوى كثافة و مقاومة الهواء (بالنقص).
- ✓ تغيرات في ضغط بخار الماء (بالنقص ).
- ✓ تغيرات في درجة الحرارة (بالنقص) .
- ✓ تغيرات في مستوى الأشعة فوق البنفسجية. (بالزياد).

هذا وقد أكدت دراسة المراجع المتاحة إلى أن المتغيرات السابقة الذكر تتأثر جميعها سلبا(بالنقص) في الأماكن المرتفعة عن سطح البحر فيما عدا درجة تأثير الأشعة فوق البنفسجية فهي المتغير الذي يتأثر بالزيادة.

ويرى دى ماريه 1976 أن هناك بعض الرياضات لا يمكن ممارستها في الأماكن و المدن المرتفعة عن مستوى سطح البحر بمقدار يصل إلى 3000متر أو يزيد بسبب الظروف الخاصة بالتغيرات المشار إليها وطبيعة الأرض في هذه الأماكن، ويؤكد في نفس الوقت على فعالية التدريب في الأماكن المرتفعة بالنسبة لرياضات التحمل، كما يشير عالم الطب الرياضي إلى أنه في حالة الإرتفاع عن مستوى سطح البحر بمقدار 5000متر تبدأ إحتمالات حدوث أضرار صحية للأفراد غير المدربين، كما يرى هولمان هتنجر 1989 أن عملية الإقامة في الأماكن التي تزيد ارتفاعها عن 9000متر لفترات طويلة و دون أجهزة مساعدة قد يؤدي إلى الوفاة بسبب درجة التغيرات الفيزيائية و أثرها على أجهزة الجسم المختلفة. (عثمان، 2000،ص25)

### 1-2 تغيرات في ضغط الهواء و الضغط الجزئي للأكسجين (بالنقص):

يعرف الهواء على انه مجموعة من الغازات ذات جزيئات متباعدة المسافة عن بعضها البعض بالنسبة لطول أبعادها، هذا ما يجعلها ذات حركة عشوائية حيث الضغط التصادمي collisionبينها يكون معدوما و لا يحدث في ما بينها تفاعل كيميائي 1غرام من الغاز يحتوي على $6.10^{23}$ جزيئة أي عدد من الجزيئات وهو يشغل حجم مقداره 22.4 لتر عند درجة حرارة $0°$. (Julius H.Comroe Jr, 1977, P8)

### 1-3 مكونات الهواء:

يتكون الغلاف الجوي من خليط من الغازات تنقسم إلى قسمين أساسيين:

الغازات الأساسية أو النشطة وهي الغازات التي تدخل مباشرةً في التفاعلات الحيوية على الأرض وهذه الغازات هي غاز النيتروجين، غاز الأكسجين، غاز ثاني أكسيد الكربون ومجموعة أخرى من الغازات بنسب ضئيلة لا تتجاوز1%، أما القسم الثاني فهي الغازات النادرة أو الخاملة والتي نادراً ما تدخل في التفاعلات الحيوية ومن هذه الغازات غاز الميثان $CH_4$و الأرغون Arوالهليوم Heوالهيدروجين H2والأوزون.

وفي هذا الشأن كان إتفاق مجموعة من المتخصصين من بينهم ( دي ماريه 1976 ) (فاين إك 1989)،

(هولمان وهيتنجر1989)، على أنه في حالة الإرتفاع عن مستوى سطح البحر تقل نسبة ضغط الهواء في الجو وبالتالي تقل معها مكوناته قد ثبت بالتجربة أن معدلات الضغط النسبي للأكسجين $O_2$يتأثر بالنقصان كلما إرتفعنا عن سطح البحر، وأن هذا المعدل ينخفض بحوالي 25%في حالة الارتفاع إلى مستوى 2000متر عن سطح البحر، كما أن معدل هذا الإنخفاض يصل إلى مستوى 50 %عند الوصول إلى إرتفاع 5000متر، والجدير بالذكر أن نسبة جزيء الأكسجين $O_2$الموجود في الجو ≈(20.93%) يبقى ثابتا، و لكن ضغط الهواء نفسه هو الذي ينخفض كلما ارتفعنا عن مستوى سطح البحر، ومن المعروف أن معدل هذا الإنخفاض ليس ثابتا على الارتفاعات المختلفة ، وتشير نتائج بعض التجارب إلى أن ضغط الهواء يقل إلى النصف تقريبا على إرتفاع 6000متر على مستوى سطح البحر وتنحصر العلاقة بين ضغط الهواء و الضغط النسبي للأكسجين في أن الهواء أساسا يتكون من غازات ( ثاني أكسيد الكربون $CO_2$، النتروجين$N_2$ والأكسجين $O_2$ ). (عثمان، 2000، ص125)

## 4-1 التركيـــز والضـــغوط الجزئيـــة:

تمارس جزيئات غاز معين ضغطها الجزئي، والضغط الكلي للمزيج عبارة عن حصيلة الضغوط الجزئية للغازات منفردة حسب قانون دالتون للغازات الذي يشرح سبب إصابة الإنسان بنقص الأوكسجين إذا تعرض إلى ضغط جوي منخفض وينص هذا القانون على ( الضغط الكلي لخليط من الغازات = مجموع الضغوط الجزئية للغازات المكونة لذلك الخليط ).

**الضغط الجزئي = نسبة الغاز × الضغط الكلي.**

**جدول (01)** الضغط الجزئي وقيمة الغاز في هواء جاف على مستوى سطح البحر (الكيلاني، 2010،ص 399)

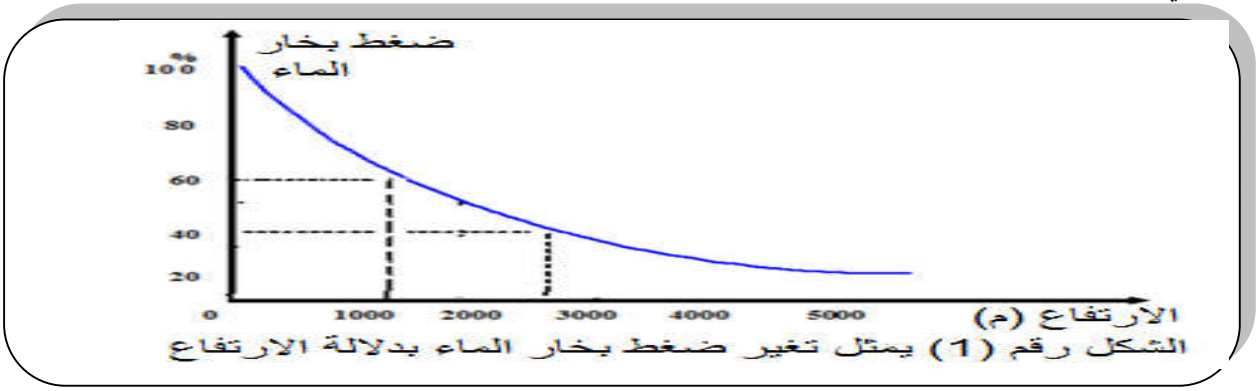
| الغاز | الضغط الجزيئي للغاز | نسبة الغاز | |
|---|---|---|---|
| الاوكسجين $O_2$ | 159 ملم /زئبقي | 20.93 | بالاضافة الى 0.93 من الغازات النادرة |
| ثاني اوكسيد الكربون$CO_2$ | 0.2 ملم/زئبقي | 0.03 | |
| نيتروجين $N_2$ | 600 ملم/زئبقي | 79.04 | |

**الجدول (02)** يبين ضغط الهواء والضغط النسبي للأكسجين في الارتفاعات المختلفة (عثمان، 2000،ص 127)

| الارتفاع ب (متر) | ضغط الهواء (ملم/زئبقي) | الضغط النسبي لاوكسجين ب (ملم/زئبقي) |
|---|---|---|
| 0 | 760 | 159.1 |
| 500 | 716 | 140 |
| 1000 | 674 | 131 |
| 1500 | 634 | 123 |
| 2000 | 596 | 115 |
| 2500 | 560 | 107 |
| 3000 | 526 | 100 |
| 4000 | 462 | 87 |
| 5000 | 405 | 75 |

### 1-5 تغيرات في ضغط بخار الماء:

وفي هذا الشأن يرى كل من يونج مان 1965، شتروما 1980، هولمان و هتنجر 1989، أن ضغط بخار الماء يقل أيضا كلما ارتفعنا عن سطح البحر، وعلى سبيل المثال يصل ضغط بخار الماء في مدينة المكسيك إلى معدل 60% فقط من مثيله على مستوى سطح البحر، وقد ثبت ذلك بالتجربة أن هذا الإنخفاض يؤدي إلى زيادة في معدل كميات الماء الخارجة من الجسم ( العرق ...الخ ) مما يؤدي إلى زيادة الضغط في الأغشية المخاطية في الشعيبات الهوائية ، لأن هواء الشهيق لم يصبح فقط نظيفا في المرتفعات، إنما ارتفعت درجة حرارته أيضا إلى 37° و يتم خلطه ببخار الماء بنسبة تصل إلى 100% و تؤدي زيادة عملية نسبة الرطوبة في الهواء الجوي إلى حماية الأغشية المخاطية من الجفاف ، و بالتالي إلى عدم ظهور إستثارة في الممرات التنفسية و عدم حدوث تأثير سلبي على عمليات تبادل الغازات في منطقة الرئتين.




الشكل رقم ( 1 ) يمثل تغير ضغط بخار الماء بدلالة الارتفاع

ويرى يونج مان أن هناك علاقة بين كل من درجة حرارة الهواء ومعدل ضغطه من ناحية و بين ضغط بخار الماء من ناحية أخرى، لذلك فإن الإختلافات الحادثة في معدل ضغط بخار الماء تتفاوت حسب معدل الإرتفاع عن سطح البحر، وكذلك التوقيت السنوي (صيف / شتاء)، حيث ثبت أن المعدل ينخفض في فصل الصيف عنه في فصل الشتاء، و على سبيل المثال في حالة وصول درجة حرارة الهواء الخارجي إلى 15° ونسبة رطوبة تقريبية تصل إلى 68% كما هو الحال في مدينة المكسيك خلال شهري سبتمبر و أكتوبر تنخفض الرطوبة النسبية في حالة ارتفاع درجة الحرارة إلى 37° بنسبة تصل إلى 18% و في جبال الألب الأوربية وخلال فصل الشتاء و عندما تنخفض درجة الحرارة إلى صفر و تكون نسبة الرطوبة عند 80%تقريبا، يصبح النقص الحادث في درجة الرطوبة كبيرا حيث يصل إلى 7%مما يؤدي إلى التأثير السلبي على الأغشية المخاطية، أي هناك تناسب عكسي بين ارتفاع درجة الحرارة والتناقص في الرطوبة كما هو مبين في المنحنى رقم(01).

### 1-6 تغيرات في مستوى درجة الحرارة:

ثبت بالتجربة أن درجة الحرارة تتأثر سلبا كلما زاد الإرتفاع، أي أن درجة الحرارة تنخفض كلما إرتفعنا عن مستوى سطح البحر وهذا حسب العالم هولمان/هيتنجر 1990م، ويري تيتل 1989م إلى أن معدل الإنخفاض يصل إلى درجتين كلما إرتفعنا بمقدار 300متر عن مستوى سطح البحر.

وعليه فتأثير العامل الفيزيائي للحرارة يؤثر من خلال عمليتي الحرارة والبرد وتشير نتائج التجارب وحسب دي ماريه 1976 هناك انخفاض في درجة الحرارة كلما ارتفعنا عن مستوى سطح البحر.

وأن معدل هذا الانخفاض يصل في المتوسط إلى (من 5-6 درجة مئوية) لكل1000 متر في الارتفاع.

إن انخفاض معدل الرطوبة في المرتفعات يؤدي إلي جفاف الهواء الشهيق مما ينتج عنه الزيادة في حجم بخار الزفير. **(عثمان، 2000، ص130)**

### 2- التدريب تحت نقص الأوكسجينHypoxie:

التدريب تحت نقص الأوكسجين أو ما يسمى (الهايبوكسيا) مصطلح مركب من اللفظ الأول Hypo هيبو بمعنى نقص، أما الثاني اكسي بمعنى أوكسجين oxygenوبذلك فمصطلح هيبوكسيا يعني في مجال التدريب الرياضي نقص في الأوكسجين عند قيام اللاعب بأداء مجهود بدني متواصل إذ يؤدي ذلك إلى زيادة الدين الأوكسجيني إذ يقل ضغط الأوكسجين نتيجة انخفاض سرعة انتشاره من الدم إلى أنسجة العضلات ، والتدريب تحت ضغط جوي منخفض واحد من الوسائل المساعدة في التدريب من أجل تعويد الجسم على الأداء في ظروف نقص الأوكسجين، وهناك كثير من التساؤلات عن فائدة التدريب في ظروف نقص الأوكسجين إذ أن كثيرا من الدراسات حول هذا الموضوع تركزت في قياس الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجين بوصفه دليلا للكفاءة البدنية الذي يتطور على وفق هذه تدريبات.

إن نقص الأوكسجين له تأثير في مستوى كفاية القلب والرئتين والدورة الدموية وبالتالي يؤثر أو يعطي أفضلية لفعاليات المسافات الطويلة إذا وضعوا في برامجهم هذا تدريب. **( Laurent Schmitt.2011, p15)**

### 3- ردود الأفعال الفسيولوجية في المرتفعات:

- إن الضغط الجوي يتناقص بدلالة الارتفاع مع بقاء نسبة الغازات المكونة له ثابتة حيث أن نسبة الأكسجين في الجو ،21%ولكن ضغط الأكسجين يتناقص بالتوازي مع تناقص الضغط الجوي.
- إن هذا التناقص لـ في هواء الشهيق ينعكس على كل مراحل تدرج الضغط من الحويصلات حتى الخلايا.
- إن النقص في الأكسجين على مستوى ( الحويصلات، الدم، الخلايا ) يعمل على تحريض آلية العمل الفسيولوجي المضاد لتناقص من أجل رفع معدل نسبة الضرورية للخلايا .
- إن النقص الحاد للأوكسجين يعمل على تنبيه المستقبلات الطرفية وإثارة زيادة معدل التنفس ومعدل ضربات القلب وهي استجابات أولية عند التواجد بالمرتفع، لأجل زيادة تدفق $O_2$من الجهاز التنفسي إلى الدوري الدموي.
- إن شدة الاستجابة هذه لنقص الأكسجين " هيبوكسي Hipoxie "تحدد قدرة الشخص في تأقلمه بالمرتفع وان الزيادة في عدد مرات التنفس ينتج عنها ضيق في التنفس عندما تزداد مدة الإقامة بالمرتفع، فإن عدد مرات التنفس يرتفع تدريجيا، وعدد ضربات القلب تبدأ في التناقص والزيادة في عدد كريات الدم الحمراء مما يرفع من سعة نقل الأكسجين في الدم. (**Charles M .thiebauld.1998.p121**)

تشير الدراسات على أن عملية التعرض للتغيرات الفيزيائية الموجودة في المرتفعات تؤدي إلى حدوث تغيرات بيوفيسيولوجية أهمها:

- تغيرات معدل التنفس في الدقيقة (زيادة).
- تغيرات في كمية دفع الدم في الدقيقة (زيادة).
- تغيرات في عدد كرات الدم الحمراء (زيادة).
- تغيرات في بلازما الدم ( زيادة ) مما يؤدي بالتالي إلى زيادة كميات الأكسجين المنقولة عبر الدم.
- تغيرات في كمية هيموجلوبين الدم (زيادة).
- تغيرات في الشعيرات الدموية (زيادة)، في السمك و كثرة في التعرجات.
- تغيرات في درجة اللزوجة في الدم (زيادة).
- تغيرات في مستوى أقصى سعة لاستهلاك الأكسجين.
- تغيرات في إعداد الميتوكوندريا ( بيت الطاقة ) (زيادة).
- تغيرات في الجهاز العضلي ( تكيف ).
- تغيرات في نشاط إنزيمات الأنسجة مما يؤدي إلى تحسن واضح في مستوى القدرة الهوائية.

- تغيرات في نظام النشاط الهرموني.
- زيادة كفاءة الإمداد بالدم و بالتالي الأكسجين إلى الخلايا.
- تغيرات في حجم مخزون الأكسجين داخل الخلية نتيجة عمليات التأقلم و التكيف.
- تغيرات في مختلف العمليات الخاصة بالطاقة (زيادة في نشاطها ).
- نقص في البيكربونات نتيجة لزيادة معدل التنفس.

## 4- عمليات التعويض البيوفسيولوجية الناتجة عن نقص الأكسجين:

إن نقص الأكسجين $O_2$ يؤثر على العمل الفسيولوجي للعضوية وفق الفترات الزمنية التالية قصيرة المدى متوسطة المدي (عدة أيام)، طويلة المدى (عدة أسابيع)، حيث إن عملية التكيف تتم خلال مرحلتين أساسيتين الأولى مرحلة الإثارة الحادة (التنبيه) والثانية مرحلة التأقلم لنقص الأكسجين .

مرحلة التكيف الحاد لنقص $O_2$ تكون مدته حوالي من (8-10) أيام، حيث في بداية التعرض لنقص $O_2$ تحس المستقبلات الكيميائية على مستوى كل من الشريان السباتي والأورطي بانخفاض أونقص $Po_2$ و $Sao_2$ مما يسمح باستجابة انطلاق عملية التكيف بهدف تعويض النقص في $O_2$ في الدم الشرياني.

(**Grégoire Millet, 2011, P19**)

## 5- التأثيرات المرضية الناتجة عن التعرض غير المدروس للتغيرات الفيزيائية الموجودة في المرتفعات

عند الإقامة في المرتفعات الغير مدروسة تؤدي إلى ظهور أعراض مرضية تحت تأثير المتغيرات الفيزيائية حيث تتوقف درجة وسرعة ظهور هذه الأعراض إلى عدة عوامل (سرعة الارتفاع، درجة الارتفاع التي يتم التوصل إليها، الجهد المبذول درجة البرودة)، و يمكن إذا حصر الأعراض المرضية الأولية في الأتي:

### 5-1 أعراض عامة:

تتمثل في الصداع كرد فعل لنقص الأكسجين، انقباض في الأوعية، اتساع في الأوعية الخاصة بشرايين الدماغ، ضعف عام ضيق واضح في التنفس و الشعور بالتقيؤ.

و في حالة الشعور بهذه الأعراض يجب الهبوط فورا من الارتفاع الموجود إلى ارتفاع أقل، و كلما كانت هذه العملية أسرع كانت أفضل.

### 5-2 مرض الجبال الحاد:

ويأتي نتيجة الصعود المفاجئ ويظهر على شكل صداع، وخمول الجسم، وفقدان الشهية وانتفاخ البطن بالغازات، والدوار، والغثيان، والقيء، وعدم انتظام النوم، والشعور بالاختناق، وزرقة وبهتان في الجلد والأغشية المخاطية، وخفقان القلب مع احتمال حدوث نزيف الأنف، وهذه الحالات تستمر عادة يوما إلى يومين يعود بعدها الشخص إلى حالته الطبيعية.

### 5-3 أديما الرئتين:

هي عبارة عن تجمع السوائل في الرئتين وهي نادرة ولكن ذات عواقب حتمية وتحدث بنسبة 1%عند ارتفاعات أكثر من 3000م وأهم أعراضها ضيق التنفس، والشعور بالتعب المستمر، وازرقاق الشفاه والأظافر، وهبوط الكفاءة العضلية، وفقدان الوعي أحيانا وعلاجها هو إعطاء الأكسجين والنزول السريع إلى مستوى سطح البحر.

### 5-4 أديما المخ:

وهي عبارة عن تجمع السوائل في الدماغ، وهي نادرة الحدوث ومميتة في نفس الوقت وأهم أعراضها التشوش الفكري، فقدان الوعي، ثم الوفاة، وهي تحدث في المرتفعات الأعلى من 4500م والسبب في ذلك غير معروف للآن والعلاج السريع هو إعطاء الأوكسجين والنزول السريع إلى مستوى سطح البحر.

(**McARDLE W, KATCH F, KATCH V،2001, P452**),

# المبحث الثاني

# السباقات النصف طويلة

1- تعريف السباقات النصف طويلة

2- فعالية السباقات مساحفة 1500م

3- الصفات البدنية المرتبطة بسباقات النصف طويلة

4- أنواع اللياقة البدنية لسباقات النصف طويلة

5- طرق تدريب سباقات النصف طويلة

# المبحث الثاني السباقات النصف طويلة:

## 1-تعريف السباقات النصف طويلة:

هي إحدى السباقات التي تؤدى في المضمار وتحتاج إلى عناصر لياقة بدنية معينة أهمها التحمل حيث يعمل الجهاز العضلي للجسم لمدة طويلة وبسرعة منتظمة وبناءاً عليه يجب أن تكون الأجهزة الحيوية للمتسابق أو اللاعب في أحسن حال حتى تقوم الدورة الدموية بنشاطها أثناء الجري ويستخدم البدء العالي في مثل هذه الأنواع من المسابقات.

## 2- فعالية الجري مسافة 1500م:

إن هذه الفعالية تستغرق جري ثلاث دورات كاملة و300م ، وعلى العداء أن يغير من طريقة الجري وشكل الجسم بما يتناسب مع ظروف السباق، المرحلة الحرجة في هذا السباق تبدأ من (1000م) و(1200م) بالنسبة للعدائين الذين لديهم لياقة بدنية موجهة إلى العمل بالدين الاوكسجيني.

## 3- الصفات البدنية المرتبطة بمنافسات جري المسافات النصف طويلة:

إن سباقات المسافات المتوسطة والتي تتمثل في سباقي 800متر و 1500متر تتطلب من دون شك من ممارسيها الإلمام بعدة صفات بدنية ضرورية وهذا لأجل التنمية الشاملة للمهارات الحركية الذاتية.

يعتبر جري المسافات المتوسطة من السباقات التي ترتبط بعنصر التحمل وتسمى سباقات التحمل ، وعلى ذلك يلعب التحمل الدوري التنفسي والسرعة دورا إيجابيا وفعالا في التقدم بمستوى تلك السباقات كأهم عنصرين ، بالإضافة إلى بقية العناصر الأخرى كالقوة والرشاقة والمرونة.

## 4- أنواع اللياقة البدنية المرتبطة بسباقات النصف طويلة:

قسم مفهوم اللياقة البدنية وفقا لاعتبارات متعددة يرتبط بأغراض تنمية مكونات اللياقة البدنية و تطويرها من قدرات بدنية و حركية و فسيولوجية إلى الأنواع التالية:

- **اللياقة البدنية العامة:**

يقصد بها تنمية جميع الصفات البدنية و القدرات الحركية و تطويرها بشكل عام ينعكس على قدرة الفرد و قابليته البدنية التي تتطلبها حياته اليومية و يكون تطوير اللياقة البدنية العامة أساسا في تنمية اللياقة البدنية الخاصة و تطويرها.

- **اللياقة البدنية الخاصة:**

على الرغم من وجود مستوى عام للياقة البدنية يعكس حالة الرياضي البدنية إلا أن مفهوم اللياقة البدنية يرتبط بالخصوصية (المتطلبات البدنية الخاصة بكل لعبة أو فعالية رياضية) فعداء المسافات القصيرة مثلا يواجه متطلبات بدنية و فسيولوجية مختلفة بشكل كبير عن المتطلبات التي يواجهها راكضو المسافات المتوسطة و الطويلة.

## 4- 1 مكونات اللياقة البدنية:

تقسيم المدرسة الشرقية لمكونات اللياقة البدنية إلى (-القوة -التحمل -السرعة -المرونة –الرشاقة) و يمكن تقسيم هذه المكونات إلى مكونات فرعية كالتحمل إلى تحمل خاص و عام و يقسم التحمل الخاص إلى تحمل ( القوة والسرعة و الأداء). (**الحسناوي و حمزة ،2012ص،99-101**)

## 5- حمل التدريب وطرق التدريب لمنافسات السباقات النصف طويلة:

### 5- 1 مفهوم حمل التدريب:

يعرفه (**ماتفيف**) انه كمية التأثير في أعضاء وأجهزة الفرد المختلفة في أثناء ممارسة النشاط البدني.

بينما يعرفه(**هارا** ) بأنه العبء أو الجهد البدني و العصبي الواقع على أجهزة الفرد المختلفة (الجهاز العصبي الجهاز الدوري الجهاز التنفسي الجهاز الغدي ...الخ) كنتيجة لأداء الأنشطة البدنية المختلفة.

### 5-2 طرق التدريب في فعاليات المسافات النصف طويلة:

تمثل طرائق التدريب الرياضي المنهجية المتبعة من قبل المدرب في تطوير عناصر الإعداد لا سيما ( الإعداد البدني ) ، فهي تمثل الإجراء التطبيقي المنظم للتمرينات المنفذة لتحقيق أهداف التدريب ، و تختلف طرائق التدريب بعضها عن بعض من حيث مكونات الحمل التدريبي المستخدم فيها لتحقيق أهداف تدريبية مختلفة.

### 5-2-1 طريقة التدريب المستمر:

تعرف أنها أداء حمل تدريبي بشدة متوسطة ولفترة زمنية أو مسافة طويلة نسبيا ، وتتميز هذه الطريقة باستمرار الحمل التدريبي لفترة طويلة نسبيا دون ان تتخللها فترات راحة ، و يتم أداء هذه الطريقة التدريبية بدرجات و أساليب مختلفة على وفق الأهداف التدريبية.

### 5-2-2 طريقة التدريب الفتري:

يتضمن التدريب الفتري أداء مجهود بدني بشدة عالية و هذا الأداء البدني العالي الشدة يتناوب مع فترات الاستشفاء التي ربما تتضمن راحة تامة ( سلبية ) أو أداء جهد بدني منخفض الشدة ( راحة ايجابية أو نشطة ) أي التبادل المتتالي للحمل و الراحة ، و من وجهة النظر الفيسيولوجية أن طريقة التدريب الفتري لا ترتبط بتكرار العمل لفترات الراحة و حسب ، و إنما تعتمد بشكل جوهري على تقنين النسب بين التكرار و فترات الراحة التي تحدد بشكل مباشر من خلال شدة المثير التدريبي.

### تأثير التدريب الفتري:

طريقة التدريب الفتري مفضلة لدى المدربين بسبب تأثيرها الفاعل في تطوير كفاءة الجهاز الدوري التنفسي و تطبق أيضا لتحسين التدريب و تطوير القدرات الهوائية مما يؤهل الرياضي للتدريب فترات أطول و بشدة تدريبية متنوعة و التدريب الفتري يمكن أن يكون وسيلة فعالة لتحسين العتبة اللاكتيكية لدى الرياضيين بمعنى أخر زيادة العتبة اللاكتيكية و ذلك عندما يبدأ حامض اللاكتيك بالتجمع في الدم.

**أنواع التدريب الفتري:**

**أ–التدريب الفتري منخفض الشدة:**

✓ **أهداف التدريب الفتري منخفض الشدة:**

- تطوير التحمل العام بشكل كبير.
- تطوير التحمل الخاص بشكل قليل (تحمل القوة و تحمل السرعة).

**ب– التدريب الفتري مرتفع الشدة:**

✓ **اهداف التدريب الفتري مرتفع الشدة:**

- تطور القوة الانفجارية – تطور القوة المميزة بالسرعة
- تطوير تحمل القوة – تطوير تحمل السرعة

**5–2–3 طريقة التدريب التكراري:**

تتشابه هذه الطريقة مع طريقة التدريب الفتري في تبادل الأداء مع الراحة غير أن هذه الطريقة تختلف من حيث الشدة التدريبية مع فترة الأداء ومرات التكرار و فترات استعادة الشفاء بين التكرارات ، حيث تستخدم في هذه الطريقة شدة تدريبية قصوى (95–100%) من الشدة القصوى وهي قريبة من المنافسة من حيث المسافة والشدة مع قليل من التكرارات.

✓ **أهداف طريقة التدريب التكراري:**

- تطوير السرعة القصوى – تطوير القوة القصوى
- تطوير القوة الانفجارية – تطوير القوة المميزة بالسرعة. (**الحسناوي و حمزة ،،2012، ص ص 91–94**)

**الخلاصة**

يعتبر موضوع التدريب في الأماكن و المدن المرتفعة عن مستوى سطح البحر من القضايا المرتبطة إرتباطا وثيقا بقضايا التكيف و التأقلم، حيث يخضع الكائن الحي وأجهزته الحيوية الداخلية هنا إلى مؤثرات خارجية من شأنها الإخلال بحالة التوازن النسبي الداخلي بين العمليات الحيوية الهادفة للإحتفاظ بهذا التوازن، مما يؤدي بالتالي إلى دفع العمليات البيوفسيولوجية و إستثارتها بهدف إعادة التوازن المشار إليه مرة أخرى لحالته الطبيعية، و حماية أجهزة الجسم عن طريق أجهزة المناعة من تكرار التعرض لهذا الخلل وهذا ما أردنا إبرازه على رياضي السباقات النصف طويلة.

من هنا تأتي العلاقة الواضحة بين استخدام التغيرات الفيزيائية الموجودة في المرتفعات للتأثير على حالة التوازن و الاستجابة النسبية في أجهزة الجسم المختلفة.

# الفصل الثالث

# فسيولوجية وظائف الجسم و أنظمة الطاقة

# المبحث الأول

# الجهــاز التنفســي

**تمهيد**

**1- المراكز العصبية للتنفس**

**2- وظيفة الجهاز التنفسي**

**3- خواص العملية التنفسية**

**4- الخواص الفيزيائية للهواء المتنفس**

**5- العوامل المؤثرة على عملية التنفس**

**الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين**

**تمهيـــــد**

إن الصحة الجسمية والنفسية للفرد ما هي إلا مظهر أو صورة لصحة وظائف أعضائه الداخلية و التناسق في وظائفه، وفي ما يخص الأنشطة الرياضية أين يكون المجهود البدني مرتفع مما يتطلب فاعلية أكثر للأعضاء المباشرة في إستمرارية بذل المجهود، وطبيعة موضوع دراستنا هو التدريب في المرتفعات، أين توجد تغيرات بيئية ومناخية تستدعي تكيف تلك الوظائف، فكان تناولنا لوظائف كل من الجهاز التنفسي و الدوري الدموي باعتبارهم أهم الأجهزة المسؤولة عن توفير نقل الأكسجين إلى جميع أنسجة الجسم وخاصة العضلات العاملة، وتتلخص الفاعلية الأساسية لوظائف الجهاز التنفسي في عملية التهوية الرئوية لتحقيق كفاءة تبادل الغازات بين الحويصلات الهوائية للرئتين والشعيرات الدموية، كما يقوم الجهاز الدوري الدموي بتزويد الخلايا العاملة بالمادة الغذائية والأكسجين الضروري وتخليصها من بقايا العملية الايضية كالفضلات السامة وثاني أكسيد الكربون كما يعمل على الحفاظ على توازن درجة حرارة الجسم بالتنسيق مع نظام التنظيم الحراري الذي يكون عمله تلقائياً بإصدار تعليمات للأعضاء المستجيبة في تنظيم درجة حرارة الجسم نحو درجة مرجعية 37°مئوي.

# المبحث الأول الجهاز التنفسي:

يتكون الجهاز التنفسي من الممرات الهوائية والرئتين، والكيس البلوري، وعضلات التنفس بالإضافة إلى الأعصاب ومراكز التنفس.

وتتكون الممرات الهوائية من الأنف المسؤول عن تدفئة الهواء وتنقيته من الغبار، حيث ينتقل الهواء بعد ذلك إلى البلعوم الذي يقوم بتحويل الهواء إلى القصبة الهوائية التي تنقسم إلى فرعين يتجه كل فرع منهما إلى إحدى الرئتين وهما الشعبتان اليمنى واليسرى، ثم تتفرع كل شعبة داخل الرئة إلى التشعوبات الهوائية وهي في تفرعاتها تشبه تفرعات الشجرة، تستحوذ الرئتان على معظم التجويف الصدري ويتكون النسيج الرئوي من عدد كبير من الحويصلات المتصلة بالشعيبات، ويحيط بالحويصلات شبكة من الشعيرات الدموية التي تساعد رقة جدار كل منها على إتمام عملية تبادل الغازات بالرئتين. (ابو علاء والحسنين، 1997 ،ص111)

## 1- المراكز العصبية للتنفس: توجد ثلاثة مراكز عصبية للتنفس

### 1-1 مراكز الشهيق:

توجد في النخاع المستطيل، وله نشاط واضح، حيث يقوم بإرسال سلسلة من الإشارات العصبية إلى عضلات التنفس عن طريق النخاع الشوكي، وهذه الإشارات التي تؤدي إلى انقباض عضلات التنفس وبذلك يحدث الشهيق.

### 1-2 مراكز الزفير:

توجد في النخاع المستطيل أيضا بالقرب من مركز الشهيق وهما مرتبطان في نشاطهما، فإذا نشط مركز الزفير يهبط نشاط مركز الشهيق، وعادة لا يرسل مركز الزفير إشارات إلى عضلات التنفس، لذلك فإن عملية الزفير تعتبر عملية سلبية تحدث نتيجة ارتخاء عضلات التنفس.

### 1-3 مركز تنظيم التنفس:

يوجد في القنطرة، هذا المركز بالتعاون مع العصب الحائر إيقاف نشاط مركز الشهيق، فبذلك يبدأ الزفير.

(سلامة، 2000، ص203)

## 2- وظيفــة الجهــاز التنفســي:

الوظيفة الأساسية له تنفسية وتتم خلال عمليتي الشهيق والزفير لتبادل الغازات، حيث يدخل الهواء محملا بالاوكسجين إلى الرئتين ومنها إلى الدم ثم يعود إلى الرئتين محملا بـ اوكسيد الكربون من الخلايا فتتم تنقيته فيهما وتتم هذه العملية في ثلاث مراحل هي مرحلة التهوية، مرحلة النفاذ، مرحلة الانتشار الدموي.

### 2-1 الزفير :

عندما تتمدد الحويصلات الهوائية تنطلق إشارات عصبية من جدران الحويصلات متجهة إلى العصب الحائر، ثم إلى مراكز التنفس في النخاع المستطيل، حيث تتوقف عمل مراكز الشهيق، وتنبه مراكز الزفير وعندئذ تتوقف نشاط عضلات التنفس فترتقي ويعود القفص الصدري إلى وضعه الطبيعي فيضغط على الرئتين ويزداد الضغط داخلهما عن الضغط الجوي فيخرج الهواء إلى خارج الرئتين وتتم عملية الزفير.

### 2-2 الشهيق :

يبدأ الشهيق بانطلاق إشارات عصبية من مراكز الشهيق في النخاع المستطيل ثم تهبط هذه الإشارات في النخاع الشوكي حتى تصل إلى الأعصاب المغذية لعضلات التنفس.

فينقبض الحجاب الحاجز ويهبط إلى أسفل، ويؤدي إلى زيادة الفراغ الصدري من أعلى ومن أسفل، وتنقبض العضلات المتصلة بالضلوع فيزداد الفراغ الصدري من الجانبين والأمام، كل هذا يؤدي إلى زيادة الفراغ الصدري من جميع الجهات فينخفض الضغط داخل الكيس البلوري ويسبب ذلك تمدد للنسيج المطاطي للرئتين وينتج عن ذلك التمدد، انخفاض الضغط داخل الحويصلات الهوائية، فيندفع الهواء إلى الرئتين وتتم عملية الشهيق.

**(البشتاوي واسماعيل، 2005، ص105)**

## 3-خواص العملية التنفسية:

### 3-1 التهوية الرئوية :

هي كمية الهواء الداخل أثناء الشهيق أو الخارج أثناء الزفير في الدقيقة الواحدة، ولحساب التهوية في الدقيقة يجب معرفة :

- كمية الهواء التي تخرج مع الزفير من نفس واحد مرة واحدة.

- تردد التهوية (عدد مرات الشهيق أو الزفير في الدقيقة).

حيث لا تتغير التهوية الرئوية بشكل ملحوظ بعد التدريب ويمكن أن تنخفض في حالة الراحة، وأثناء التدريب دون الحد الأقصى، ولكن التهوية الرئوية القصوى تزداد مع المجهود، وفي الأفراد غير المدربين تكون الزيادة من 120إلى150لتر/ دقيقة، بينما لدى الرياضيين تزداد لتصل إلى 180لتر/ دقيقة، وترجع أسباب الزيادة في التهوية الرئوية إلى عاملين أساسيين هما: زيادة حجم التنفس العادي وزيادة معدل التنفس عند الحّد الأقصى. (الكيلاني، 2010، ص322)

## 3-2 سرعة التنفسFR :

تختلف سرعة التنفس باختلاف عمر الإنسان والجهد، ودرجة الحرارة والضغط الجوي وحالات المرض ودرجة امتلاء الجهاز الهضمي وهي تبلغ عند الإنسان العادي (12-20)مرة/ دقيقة.

حيث تقاس بمعدل عدد مرات التنفس في الدقيقة وهي تختلف حسب عمر العيينة وتكون في حالة الراحة (14-20) مرة/د عند الإنسان البالغ و (22-30) مرة/د. عند الأطفال، وان المدة الزمنية لعملية الزفير تكون أطول من مدة الشهيق. (سلامة، 2000، ص93)

## 4- الخواص الفيزيائية لغازات الهواء المتنفس :

يعتمد تزويدنا بالأكسجين على تركيز في الهواء المحيط وضغطه ويبقى هواء المحيط الجوي ثابتا تقريبا في تكوينه حيث أنه يتكون من 20.93%أكسجين، 79.07% نتروجين و 0.03%ثاني أكسيد الكربون، وأحيانا كميات قليلة من بخار الماء.

وتتحرك جزيئات الغاز بسرعة عالية لتمارس ضغطا على أي سطح تلامسه، وعلى مستوى سطح البحر فإن ضغط جزيئات الغاز في الهواء كافية لرفع مقياس عمود الزئبق إلى ارتفاع 760 ملم زئبقي، وتتنوع هذه القراءات البارومترية مع الحالة الجوية وتكون أقل من ذلك بشكل ملحوظ على ارتفاع أعلى. (سلامة، 2000، ص186)

### 4-1ديناميكية الهواء الذي نتنفسه:

إن الهواء الذي نتنفسه يحتوي على أربعة أخماس (5/4 ) غاز النتروجين Nitrogèneالذي لا يلعب دورا مهما في التنفس، بينما الخمس الباقي يتكون تقريبا من الأكسجين، وهو الغاز الذي تستخلصه الرئتان من

الهواء وتنقله إلى الدم، وتقوم الرئتان بهذه المهمة بكفاءة تجعل الأكسجين الذي يحتويه هواء الشهيق وهو حوالي21% ينقص في هواء الزفير ليصل إلى 16% وهكذا، فإنه من كل 500مللي لتر هواء يدخل في الشهيق يتم إمتصاص 25مللي لتر من الأكسجين في الدم، وتحل محله كمية مساوية تقريبا من ثاني أكسيد الكربون، وهو غاز سام وغير مطلوب بقاؤه داخل أجسامنا ولهذا يخرج مع هواء الزفير.

**4-2 تنقية الهواء الذي نتنفسه:**

إن حجم الهواء الذي يتنفسه الفرد طوال حياته كبير جدا، ولما كان الهواء يحتوي على جزيئات صغيرة عديدة فإن المواد الصلبة التي قد تدخل إلى الرئة كبيرة جدا، ولحسن الحظ فإن الجسم يستطيع التخلص من هذه المواد بكفاءة، وتحتجز الجزيئات الكبيرة على الشعر الموجود في فتحات الأنف أو تلتصق في المخاطMucus الموجود في التجاويف الأنفية، ويتم التخلص منها حينما تفرغ الأنف.

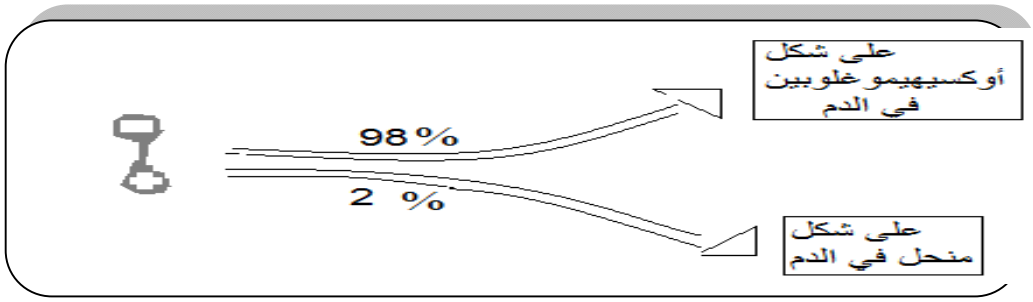
أما الجزيئات الأصغر التي تستطيع أن تنفذ إلى القصبة الهوائية فسرعان ما تلتصق بغشائها المخاطي ولما كانت هذه الخلايا في هذه المنطقة مزودة بأهداب Gilla تتأرجح دائما واتجاهها إلى أعلى فإن الجزيئات يتم تحريكها ببطء ناحية البلعوم حتى يتم اصطيادها في المخاط ثم تبتلع، وبذلك فإنها لا تشكل خطرا مرة ثانية على كفاءة التنفس.

**4-3 نقل الأكسجينO2:**

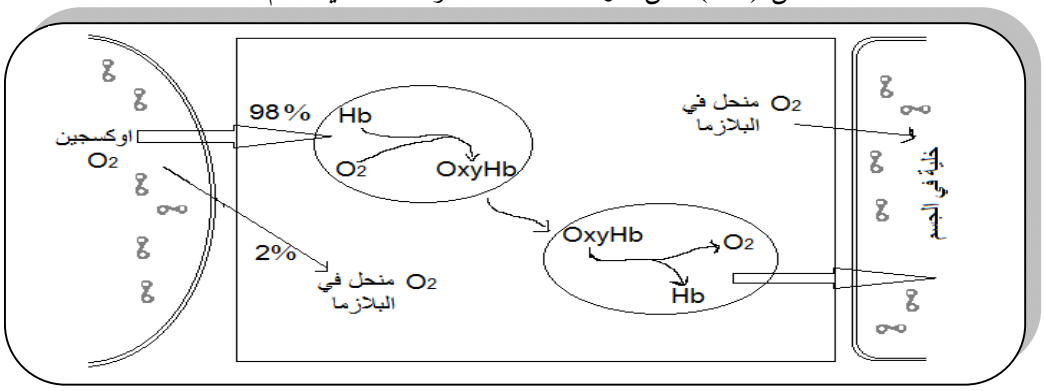
يتم في الحويصلات الرئوية مزج الأكسجين بغيره من الغازات التي تكّون هواء الحويصلات، ومع ذلك فبمجرد مرور الأكسجين عبر الجدار الحويصلي، يلامس الأكسجين الهيموجلوبين الموجود في خلايا الدم الحمراء، ويكون مركب غير وثيق مع هذه المادة يسمى أكسي هيموجلوبين Oxyhémoglobine وعلى هذه الصورة يتم حمل الأكسجين في الدم إلى كل أجزاء الجسم. **(سلامة، 2000، ص206)**

وعندما تصل كرات الدم الحمراء المملوءة بالأكسجين إلى أحد خلايا أنسجة الأعضاء، حيث يكون تركيز الأكسجين بها منخفضا، يتم تحرير الأكسجين من المركب وينفذ إلى الخلايا وهنا يستعمل في عملية إمداد تلك الخلايا بالأكسجين لإتمام عمليات الأكسدة المعقدة التي تمد الجسم بالطاقة وعندئذ يتم نقل الأكسجين في الدم بطريقتين:**أولا** في المحلول الفيزيائي (بلازما الدم) حيث يتم إذابة الأكسجين في القسم السائل من الدم، حيث لا يعتبر الأوكسجين قابلاً للذوبان بشكل خاص في السوائل وكمية الأكسجين المنقولة في المحلول الطبيعي تخدم أهداف فسيولوجية مهمة وتؤسس الحركة العشوائية لجزيئات الأوكسجين المذاب سوائل النسيج، أما ضغط

الأوكسجين المذاب فإنه يلعب في تنظيم عملية التنفس، ويحدد تحصيل الهيموجلوبين بالأكسجين في الرئتين، **ثانيا:** يتحد مع الهيموجلوبين اتحادا حًرا مع جزيء حديد وبروتين هيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء، حيث أن الهيموجلوبين هو خصاب يحوي الحديد والبروتين، وهو المركب الأساسي لـ 25تريليون خلية دم حمراء وتزيد من سعة حمل الأكسجين من (65-70) مرة أعلى من العدد الطبيعي المذاب في البلازما، ويمكن لكل 4 ذرات من الحديد في جزئ الهيموجلوبين أن ترتبط بجزئ الأكسجين. (الكيلاني، 2010، ص347)




الشكل (02) يمثل طريقة الانتقال الاوكسجين في الدم

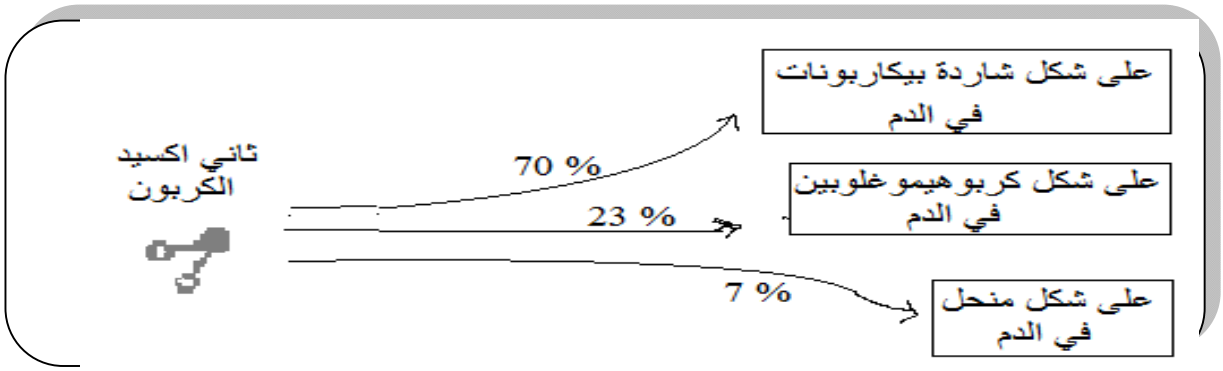



الشكل (03) يمثل آلية نقل غاز الأوكسجين في الدم **(Chrstèle Manuelle2011, P163)**

### 4-4 نقل ثاني أكسيد الكربون في الدم :

بمجرد استخدام الأكسجين في عمليات الأكسدة بالخلايا ينتج حجم مساوي له تقريبا من ثاني أكسيد الكربون الذي يتسرب من الخلايا، وينتقل عبر الدم الذي يحمله إلى الرئتين، ولكن الطريقة التي يتم بها نقل ثاني أكسيد الكربون تختلف عن طريق نقل الأكسجين، حيث 5/1 من ثاني أكسيد الكربون، يتحد مع الهيموجلوبين ليكون مركب يسمى كاربو مينو هيموجلوبين، ويذوب معظم ثاني أكسيد الكربون في بلازما الدم مكونا ملح بكربونات الصوديوم ويتم نقله على هذه الصورة إلى الرئتين عندما يتكون ثاني أكسيد الكربون في الخلية، فالطريقة

الوحيدة للخروج تكون من خلال الانتشار والانتقال إلى الرئة ويحمل ثاني أكسيد الكربون. (سلامة، 2000، ص207)




الشكل(04) يمثل نسبة انتقال ثاني اوكسيد الكربون في الدم (Chrstèle Manuelle2011 , P16)

**5- العوامل المختلفة التي تؤثر على عملية التنفس :**

- **تـــأثير المجهـــود العضـــلي**

المجهود العضلي يؤدي إلى زيادة كمية $CO_2$ في الدم فيسعى الجسم للتخلص من هذه الكمية الزائدة بزيادة معدل وعمق التنفس.

- **اخـــتلاف التركيـــب الهـــوائي المستنشـــق**

لوحظ أن زيادة النسبة المئوية لغاز ثاني أكسيد الكربون في هواء التنفس يسبب زيادة كبيرة في كمية الغاز في هواء الرئة وهذا يؤثر بالتالي على كيميائية الدم، ففي حالة وجود الإنسان في أماكن رديئة التهوية يزداد عمق التنفس وسرعته حتى يمكن التخلص من كمية ثاني أكسيد الكربون الزائدة.

- **اخـــتلاف الضـــغط الجـــوي**

يموت الإنسان إذا تعرض لضغط جوي عال، أما في حالة تعرضه لأقل من الضغط الجوي العادي فإنه يحدث قلة في نسبة الأكسجين ويصاب الإنسان بالدوخة والقيء.

ويمكن للجسم القدرة على تعويض هذا النقص في $O_2$ بزيادة عدد كرات الدم الحمراء أو بزيادة سرعة التنفس.

- **اخـــتلاف درجـــة الحـــرارة**

في إصابة الإنسان بالحمى أو ارتفاع درجة حرارته، يتبع ذلك زيادة في حركات التنفس، ويتبع هذه الزيادة ازدياد كمية $O_2$ التي يحتاجها الجسم. (سلامة، 2000، ص204)

## 6- فسيولوجيا الجهاز التنفسي أثناء التدريب الرياضي:

تحت تأثير التدريب الرياضي المنتظم تتحسن لدى الرياضيين قوة عضلات التنفس (عضلة الحجاب الحاجز، عضلات ما بين الأضلع) بفضل ذلك تتحقق عملية الإمداد بالأكسجين والتخلص من CO2 التي تزداد متطلباتها خلال النشاط الرياضي، حيث تزداد التهوية خلال أداء المجهود البدني، إذ يقل زمن الدورة التنفسية وتبرز الحاجة إلى زيادة حجم التنفس بالرغم من قصر زمن الفترة التي يتم فيها خلال النشاط الرياضي.

فالمشكلة الأساسية لوظائف الجهاز التنفسي تتلخص في دراسة فاعلية التهوية الرئوية وبالتالي عملية تبادل الغازات بين الحويصلات الرئوية والدم في الرئتين حيث يتم انتقال O2من الحويصلات الهوائية إلى الشعيرات الدموية (الدم) وعلى العكس من ذلك يتم انتقال CO2من الشعيرات الدموية (الدم) إلى الحويصلات الرئوية (الرئتين)، وهذا يمثل أهم الجوانب الأساسية في فاعلية الجهاز التنفسي.

وتحت تأثير التدريب المنتظم تزيد قوة العضلات المسئولة عن حركة الجهاز التنفسي لإتمام عملية الشهيق والزفير وهي عضلات الحجاب الحاجز وعضلات ما بين الأضلع، وبفضل ذلك تتحسن عملية التهوية الرئوية وخاصة في ظروف الأداء أثناء النشاط الرياضي.

حيث تكمن الأهمية في أن تقوم عضلات التنفس بمهمة زيادة حجم هواء التنفس في أقصر وقت ممكن وذلك تماشيا مع قصر زمن عملية التنفس أثناء أداء النشاط الرياضي. (عبد الفتاح وحسنين، 2009، ص112)

## 7- الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين VO2MAX :

يرتبط التحمل الهوائي للعضلة بقدرتها على الاستمرار في العمل لأطول فترة ممكنة اعتمادا على إنتاج الطاقة الهوائية وهذا بالطبع يعني زيادة كفاءة العضلة في استهلاك الأكسجين، فالتحمل الهوائي يعتمد على الدور الأساسي للعضلة وعليه فالألياف العضلية البطيئة هي المسؤولة عن الأداء العضلي لفترة طويلة واستهلاك الأوكسجين في غضون ذلك.

وترجع كفاءة الألياف العضلية البطيئة في التمثيل الغذائي الهوائي إلى ما يلي:

- تحتوي الألياف العضلية البطيئة على كمية كبيرة من الميوجلوبين تزيد بمقدار (2-5) مرات أكثر من الألياف السريعة وهذا هو سبب لون هذه الألياف بالأحمر.

- زيادة الميتوكوندريا في الألياف العضلية البطيئة مع زيادة الإنزيمات المساعدة على التمثيل الغذائي الهوائي يقلل من تجمع حامض اللاكتيك نتيجة زيادة الأكسدة حامض البيروفيك.
- تحتوي الألياف البطيئة على عدد أكبر من الشعيرات الدموية المحيطة بكل ليفه مما يسمح بزيادة انتشار الأكسجين وسرعة التخلص من فضلات التمثيل الغذائي.
- تحتوي الألياف البطيئة على دهون أكثر وزيادة في الإنزيمات المساعدة على أكسدتها مما يقلل من الاعتماد على جليكوجين العضلة والمحافظة على مستواه. (عبد الفتاح ونصر الدين، 1993،ص112)

ومن المعروف أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يعبر عن قدرة الجسم الهوائية، وتقوم بهذه العملية ثلاثة أجهزة أساسية في الجسم هي: الجهاز التنفسي والجهاز الدوري الدموي والجهاز العضلي، وبالرغم من أهمية عمل هذه الأجهزة إلا أن أهمها هو الجهاز العضلي حيث يمكن اعتباره العامل المحدد لكفاءة الإنسان الهوائية.

فالجهاز التنفسي يقوم بإمداد الجهاز الدوري بكمية أكسجين أكبر من التي يقوم بنقلها الجهاز الدوري إلى العضلات، وذلك حتى في حالة الحمل البدني المرتفع الشدة، ويقوم الجهاز الدوري بنقل الأكسجين إلى العضلات التي لا تستطيع استهلاك كل الأكسجين الوارد إليها حتى عند أداء أقصى شدة، لذا فإن العضلات تعتبر هي العامل المحدد للكفاءة الهوائية" وليس عملية نقل الأكسجين إلى العضلات بينما تستخدم تدريبات التحمل العام لتنمية كفاءة الجهازين الدوري الدموي والتنفسي.

### 7-1 مؤشرات الحد الأقصى لاستهلاك الأكسيجين:

من الدلائل التي تشير إلى وصول اللاعب إلى مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ما يلي:

- عدم زيادة استهلاك الأكسجين عند زيادة شدة الحمل البدني.
- زيادة معدل القلب عن 180-185ضربة/ دقيقة
- زيادة شدة التنفس RQعن 1.1
- لا يقل تركيز حامض اللاكتيك في الدم عن 80-110ملي غرام.

### 7-2 استهلاك الأكسجين في العضلات العاملة:

يرتبط الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بمقدار العضلات العاملة، فعند العمل العضلي ذي الشدة المرتفعة ولكن باستخدام عدد قليل من العضلات فإن الإنسان لا يمكن أن يصل إلى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين حيث لا بد أن تشترك في العمل العضلي أكثر من 50%من عضلات الجسم. حيث أن كلما زادت سرعة استهلاك الأكسجين يقل محتوى الدم الوريدي منه وهذا يعتبر أحد العوامل المهمة

لتحديد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، ويرتبط ذلك بكثير من العوامل الداخلية لليفه العضلية مثل كمية الميتوكوندرية ونشاط الإنزيمات وتركيز مصادر الطاقة والميوجلوبين وغيرها. (عبد الفتاح ونصر الدين، 1993، ص ص239.245)

## 8- عملية التنفسية عند الضغوط المختلفة :

ونقصد به التنفس عند الضغط الجوي العادي، أي عند مستوى سطح البحر، أو التنفس عند ضغط مرتفع أي عند مناطق منخفضة عن سطح البحر، أو التنفس عند ضغط اقل من الضغط الجوي العادي اي التنفس في المرتفعات.

وقد يتعرض الرياضي إلى اللعب في أماكن منخفضة عن سطح البحر قليلا وفي مثل هذا التعرض تحسين للتهوية، أما بالنسبة للتعرض إلى ضغط أقل من الضغط الجوي العادي فكثيرا ما يوجد هذا التعرض في المجال الرياضي على الممارسة في المرتفعات، ونتيجة لهذا التعرض فإنه يسبب نوعا من أنواع الاختناق، لأن الأكسجين الذي سيصل إلى خلايا الجسم سيقل عما كان الفرد متعودا عليه، وتختلف علامات أعراض هذا الاختناق وهي عبارة عن صداع، دوخة، إجهاد، زيادة في معدل التنفس، زيادة في ضربات القلب، ارتفاع في ضغط الدم، وهذه الأعراض تزداد بزيادة المجهود العضلي. (سلامة، 2000، ص 208)

# المبحث الثاني

# الجهــاز الدوري الدموي

**تمهيد**

**1- القلب**

**2- خواص عضلة القلب**

**3- الحد الاقصى لدفع القلبي**

**4- معدل القلب اثناء التدريب**

**5- الانتاج القلبي من الدم ونقل الاوكسجين**

# المبحث الثاني: الجهاز الدوري الدموي

**تمهيد:**

إن حياة الإنسان تعتمد على التزويد الدائم بالدم والأكسجين الذي يجب أن يصل إلى كل خلاياه، وفي نفس الوقت لابد من إزالة النفايات التي تتراكم في هذه الخلايا.

والجهاز الدوري الدموي هو المسؤول عن دورة الدم في جميع أنحاء الجسم أي عن توزيع O2والمواد الغذائية الممتصة على جميع الخلايا، كما أنه المسؤول عن تخليص هذه الخلايا من الفضلات وCO2 المتكون نتيجة عملية الاحتراق والأكسدة. (سلامة، 2000، ص 107)

وهو جهاز حيوي يعمل باستمرار دون توقف، فإذا توقفت الدورة الدموية لحظات قليلة يهبط نشاط جميع الأنسجة والأعضاء، حيث تحمل تلك المواد في سائل يسمى الدم Sang الذي ينساب في جهاز معقد من الأوعية الدموية والمتمثلة في الشرايين Artèresوالأوردة Veinesوالشعيرات الدموية Capillairesويضخ هذا كله بواسطة عضلة القلب، ويطلق على كل وعاء دموي يحمل الدم ابتداء من القلب باسم الشريان، وبينما أي وعاء دموي ينقل الدم إلى القلب يسمى وريدا.

## 1- القلب:

ينشأ القلب بدءا من الأسبوع الثامن للجنين، ويبدأ كأنبوبتين صغيرتين محاطتين بغشاء عضلي. وفي حوالي 90 يوماً يشابه شكل القلب الكامل ويبدأ عملية ضخ الدم من وإلى المشيمة عبر الحبل لسري،(حشمت، 2003، ص 137) ، وهو عضلة مجوفة مخروطية الشكل، يقع بين الرئتين قليلا إلى اليسار في الصدر، يتكون من 4حجرات، اثنان منها لاستقبال الدم هما الأذينين الأيمن و الأيسر، واثنتان لضخ الدم خارج القلب هما البطينين الأيمن والأيسر، والنصف الأيمن للقلب منفصل عن النصف الأيسر بواسطة جدار سميك يدعى Septum والقلب ينقبض وينبسط بانتظام، ويوجد بالقلب صمامات تسمح بمرور الدم في اتجاه واحد هو الاتجاه المطلوب ولا تسمح بعودته مرة أخرى بعد مروره منه وهي أربعة، ويزن القلب حوالي (300-350) غرام في المتوسط، وحجمه في حجم قبضة يد الإنسان، وتبلغ ضرباته في المتوسط تقريبا 70ضربة /دقيقة ، وفي كل ضربة يدخل القلب حوالي

ثمن 8/1 كلغ من الدم (ربع رطل)، وتتغير سرعة ضربات القلب تبعا لعوامل كثيرة، منها العمر والجنس، والحالة الصحية العامة والجهد الذي يبذله الإنسان، ويستغرق مرور دفعة واحدة من الدم خلال القلب حوالي 1.5ثانية في حالة الراحة، والدورة الدموية الصغرى بمعنى الطريق من القلب إلى الرئة ثم إلى القلب مرة أخرى تستغرق حوالي 6 ثواني، أما الدم الذاهب إلى المخ يعود إلى القلب في حوالي 8 ثواني، بينما يعود الدم الذاهب إلى أصابع القدم حوالي 18 ثانية، وفي الحالة العادية، أي في حالة الراحة خلال مدة يوم واحد تمر الدورة الدموية على الخلية الواحدة بمعدل 3000 مرة.(حشمت، 2003، ص74)

حيث يعتبر القلب مضخة تضمن سريان الدم، ويربط بين الدورة الرئوية والدورة العامة، وان المقاومات الرئوية تكون أضعف بالنسبة للمقاومة الموجودة العامة. (Rose-Marie Hamladji, op cit, p 93)

## 1-1 خواص عضلة القلب :

- **نبض القلب**: ينقبض القلب في الإنسان العادي، حوالي (60-70) مرة/ دقيقة وسرعة القلب في السيدات أكثر منها في الرجال، وهناك عدة عوامل أخرى خلاف الجنس كالسن مثلا الطفل المولود حديثا سرعة قلبه حوالي 125مرة/د ثم تقل تدريجيا حتى تصل 70مرة/د عند البالغين، ثم تزداد قليلا في سن الشيخوخة تقريبا 80 مرة/دقيقة، كذلك يتأثر نبض القلب بوضع الجسم، فعند الاستلقاء تكون سرعة القلب أقل منها عند الجلوس أو الوقوف.

كذلك تتأثر سرعة القلب بالتعرض لدرجات الحرارة، فتزداد مع التعرض لبيئة ذات حرارة مرتفعة، كذلك تتأثر بحالة الجسم فنجدها أقل في الرياضيين.

كما أن سرعة القلب تتزايد مع تناول الطعام لمدة ثلاث ساعات تقريبا من بداية تناوله.

كما أن الانفعالات النفسية والعاطفية للإنسان تسبب زيادة في سرعة القلب وكذلك تتزايد مع بعض الأمراض،كما أنها تتزايد مع المجهود العضلي. (حشمت، 2003، ص175)

- **الدفع القلبي**: وهو الحجم الكلي للدم الذي تم ضخه بواسطة البطين الأيسر في الدقيقة، وببساطة هو حاصل ضرب معدل ضربات القلب (FC)في حجم الضربة(VS) أثناء الراحة، وتختلف باختلاف وضع الجسم والجهد الذي يؤديه، وتبلغ متوسطات كمية الدم التي يتم دفعها في كل مرة من (60-80)ملي لتر من الدم، ولما كان متوسط معدل ضربات القلب حوالي 70ضربة/ الدقيقة، يكون معدل حجم الدم الذي يخرج من البطين في الدفع

القلبي من (4.2-5.6) لتر في الدقيقة، هذا المتوسط يحدث عادة لدى الفرد البالغ السليم.
(عبد الفتاح وحسانين، 1997، ص53)

- **حجم الضربة** : أثناء انقباض البطينين يتم اندفاع كمية من الدم من البطين الأيسر، هذه الكمية من الدم تعرف بحجم الضربة، ويرمز لها بالرمز (VSE) ولفهم ذلك فقد اعتبر أن هناك قدرا من الدم يبقى في البطينين بعد خروج الدم إلى الأورطي ويسمى الحجم السستولي، ولكن حجم الضربة الحقيقية هو الفرق بين كمية الدم التي خرجت وكمية الدم المتبقية في البطين.
- **الحد الأقصى للدفع القلبي**: يزداد الدفع القلبي عند معدل العمل بالحد الأقصى نتيجة الزيادة في حجم الضربة وفي معدل القلب، ويتراوح الحد الأقصى للدفع القلبي لدي غير المدربين من (14-16) لتر/ د بينما يصل إلى ( 20إلى25) لتر/ د للمتدربين وإلى 40 لتر/ د لدى المتدربين تدريباً عالياً على التحمل.

معدل القلب معدل ضربات القلب (FC) يعد واحدا من أبسط القياسات الدورية القلبية، ويستدل عليه بقياس معدل النبض، ويقاس معدل ضربات القلب بالسماعة الطبية، ويقاس معدل النبض بقياسه في الموضع ألسباتي أو الكعبري، ومعدل النبض عادة يعكس مقدار عمل القلب الذي يجب أن يعمل به ليقابل المتطلبات المتزايدة للجسم أثناء بذل الجهد البدني، لأجل ذلك يجب أن نقارن معدل القلب في الراحة وأثناء التدريب.
(سلامة، 2000، ص52)

- **معدل القلب في الراحة**: يبلغ متوسط معدل القلب أثناء الراحة من 60إلى 80ضربة في الدقيقة في العمر المتوسط للرجل البالغ السليم، وقد يزداد هذا المعدل لدى بعض الأفراد محبي الراحة والجلوس وقليلي الحركة حيث يصل حوالي 100 ضربة في الدقيقة، وعند الرياضيين المميزين من لاعبي التحمل على المستوى العالمي قد يصل معدل القلب لديهم من 30إلى 40ضربة في الدقيقة، ويتأثر معدل القلب بعدة عوامل منها العمر، درجة حرارة البيئية، الارتفاع والانخفاض عن سطح البحر، الظروف النفسية والانفعالية وغيرها، كما يختلف معدل القلب على مدار اليوم الواحد وفي أوضاع الجسم المختلفة. (سلامة، 2000، ص59)
- **معدل القلب أثناء التدريب**: عند البدء في التدريب يزداد معدل القلب مباشرة، وترتبط نسبة الزيادة بشدة التدريب، ويستدل على شدة التدريب بنسبة استهلاك الأكسجين فكلما ازداد معدل القلب ازداد معدل استهلاك الأكسجين.
- **معدل القلب الأقصى**: يتزايد معدل عمل القلب مع زيادة شدة التدريب إلى أن يصل الفرد قرب مرحلة الإجهاد أو التوقف تماما، وعندها يكون معدل القلب قد بلغ قيمته العظمى، وهذا يفسر أن الفرد قد اقترب من

الحد الأقصى لمعدل القلب(FCmax) والرياضيون عموما يظلون متنقلين من أقصى إلى أقصى مع استمرار التدريب السليم، فالتقديرات لأقصى معدل للقلب لدى الرياضيين يتغير ما دام هؤلاء الرياضيون مستمرين في برامجهم الرياضية.

- حيث يحسب الحد الأقصى لمعدل القلب مباشرة من معادلة العمر الزمني التالية:

أقصى معدل للقلب (FC max) = 220 – العمر الزمني بالسنوات. (رضوان، 1998، ص27)

- **الإنتاج القلبي من الدم ونقل الأكسجين:**
- **في حالة الراحة** :إن كل 100ملي لتر من الدم الشرياني تحمل 20ملي لتر أكسجين، تختلف هذه القدرة لأن مستوى الهيموجلوبين يتذبذب حسب تمرين الشخص ولأن 5 لترات دم تدور في الجسم/ دقيقة في حالة الراحة توفر 1000ملي/ دقيقة من الأكسجين للجسم ولان الجسم يحتاج فقط في الراحة 250ملي لتر/دقيقة فإن الجزء غير المستخدم هو 750ملي لتر/ دقيقة وهو مفيد كمخزون للجسم عندما يقوم بأي مجهود لإنتاج الطاقة.

**أثناء التمرين** :إذا كان أقصى عدد لضربات القلب 200 مرة/ د ومقدار ضخ الدم 80مل/د وهذا يجعل من تدفق الدم حوالي 16 لتر O2مراعاة أنه بعض الأنسجة كالدماغ والقلب لا تتطلب زيادة في الأكسجين عند زيادة المجهود في التمرين ولكنها تتطلب تزويدا مستمرا وغنيا بالأكسجين. (الكيلاني، 2010،ص312)

## 2- الضغط الدموي:

كما علمنا أن الشرايين تحمل الدم من القلب إلى الأنسجة وأن الطبقة العضلية في جدرانها تتمدد بانقباضها عند دفع الدم من القلب وهذا ما يسمى بالنبض، أي أن ضغط الدم داخل الشرايين غير ثابت، أي يتردد بين ارتفاع يليه انخفاض حسب الانقباض والارتخاء في عضلات البطين الأيسر، ويسمى ضغط الدم أثناء الانقباض بالضغط الانقباضي ومعدله في الإنسان حوالي 120ملم زئبقي ويسمى الضغط أثناء الارتخاء بالضغط ألارتخائي ومعدله تقريبا 80مم زئبقي والفرق بين الضغطين يسمى بمعدل النبض ويعبر عن الضغط عادة بكسر

$$\frac{\text{الضغط الانقباضي}}{\text{الضغط الانبساطي}} = \frac{120}{80}$$

(سلامة، 2000، ص183)

# المبحث الثالث

# أنظمـــــــة الطـاقــة

**تمهيد**

**1- النظام الطاقوي ATP-PC**

**2- نظام حامض اللاكتيك**

**3- نظام الطاقة الهوائي**

# المبحث الثالث: أنظمة الطاقـة

**تمهيد:**

يحصل الجسم على الطاقة من خلال الغذاء الذي يتناوله حيث يتحول هذا الغذاء إلى طاقة كيميائية تختزن في الجسم، وتتحرر هذه الطاقة لاستخدامها في الانقباض العضلي، ولكنها لا تستخدم في هذا الشكل مباشرة إذ تستغل لتكوين مركب كيميائي هو ثلاثي أدينوزين الفوسفاتATP هذا المركب الكيميائي يخزن في جميع خلايا الجسم، تقوم خلايا الجسم بوظائفها اعتمادا على الطاقة الناتجة عن انشطار هذا المركب الكيميائي، ولكون هذا المركب يتكون من الأدينوزين بالإضافة إلى ثلاثة أجزاء أقل تركيبا تسمى المجموعات الفوسفاتية، فإن انشطار المركب يؤدي إلى إنتاج الطاقة بالإضافة إلى ثاني أدينوزين الفوسفات ADP ونظرا لأن كمية ATP تعتبر قليلة، فإن إعادة تكوين ATP تتم بصورة مستمرة أثناء العمل العضلي وتعتمد عملية إعادة بناء ATP على ثلاثة أنظمة لإنتاج الطاقة هي:

- النظام الفوسفاتي: يعتمد في التركيز على إطلاق أقصى طاقة ممكنة في أقل زمن ممكن.
- النظام حمض اللاكتيك : يعتمد على مواجهة التعب.
- النظام الأكسجين.

**ثلاثي فوسفات الادينوسينATP:**

عبارة عن مركب كيميائي غني جداً بالطاقة وهو احد مصادر الطاقة في الخلايا الحية، فالمعروف أن خلايا الجسم لا تستخدم بصورة مباشرة العناصر المستخلصة من الغذاء في توليد الطاقة، وإنما تستخدم الطاقة المستخلصة من الغذاء في بناء وإعادة تكوين ثلاثي فوسفات الادينوسين في العضلات.

وتكمن الطاقة المخزنة في مركب ATP في الروابط الكيميائية التي تربط جزيئات هذا المركب بعضها مع بعض، وعندما تتفكك هذه الروابط تنطلق طاقة كيميائية كبيرة يستخدمها الجسم وقت الحاجة.

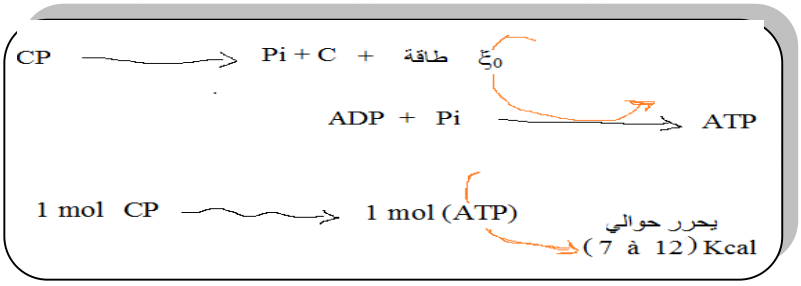
ويتركب الـ ATP من جزيء أدينوسين ويتحد الادينوسين هذا مع ثلاث مجموعات من الفوسفات ، Phosphates بحيث تتكون كل مجموعة من هذه المجموعات الثلاث من ذرات من الفسفور والأوكسجين

ويلاحظ أن كمية الطاقة في ثلاثي فوسفات الادينوسين توجد مختزنة في الرابطتين الكيميائيتين التي تربط ثلاث مجاميع الفوسفات مع بعضها، والتي يعبر عنها بالرمز(~) وتسمى كل رابطة كيميائية باسم : رابطة فسفورية ذات محتوي عال من الطاقة. **(رضوان، 1998، ص38)**

## 1-النظام اللاهوائي :

### 1-1 النظام اللاهوائي الأول المتمثل في النظام الطاقوي الفوسفاتي ATP-PC:

يعتبر فوسفات الكرياتين PC من المركبات الكيميائية الغنية بالطاقة، ويوجد في الخلايا العضلية مثله في ذلك مثل ثلاثي الأدينوسين ATP، وعند انشطاره تتحرر كمية كبيرة من الطاقة تعمل على استعادة بناء ATP المصدر المباشر لها حيث يتم استعادة.




**(Edward L .FOX, 1981, p11)**

يكفي أن يعدو اللاعب 100م بأقصى سرعة لينتهي مخزون(ATP-PC) غير أن القيمة الحقيقية لهذا النظام تكمن في سرعة إنتاج الطاقة أكثر من وفرتها وفي أقل زمن ممكن يتراوح ما بين [5-10] ثانية. وما يعرف هنا بالقدرة اللاهوائية القصوى وهو إنتاج أقصى طاقة ممكنة بالنظام اللاهوائي الفوسفاتي

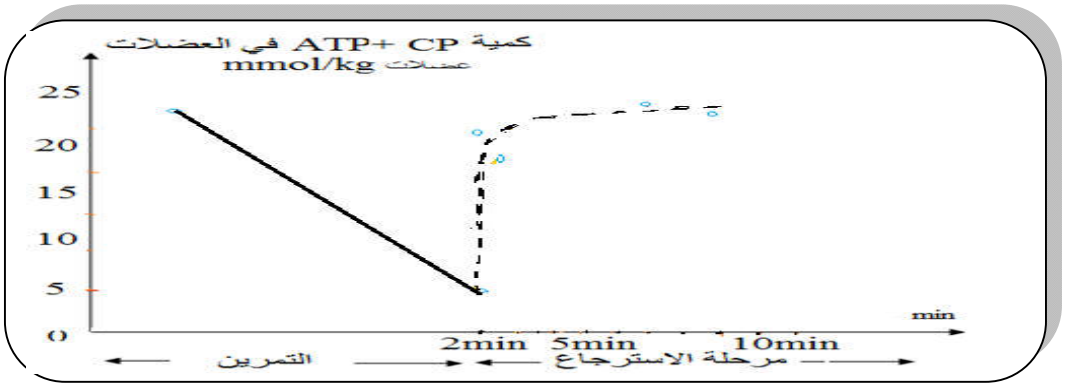
**الجدول(03)** يمثل قدرة وسعة النظام الفوسفاجيني ATP-PC

| | القدرة العضمى PMAمول/ATP/د | السعة (عدد المولات ATPالتي يمكن صناعتها) |
|---|---|---|
| النظام ATP-PC | 3.6 | 0.7 |

ومن مميزات النظام الفوسفاتي ان كمية ATPوPC تخزن في عضلات بطريقة مباشرة و لا يعتمد على سلسلة طويلة من التفاعلات الكيميائية. **(عبد الفتاح ونصر الدين، 1993، ص 163)**

### 1-1-1 عملية استرجاع المخزون النافذ

تتم عملية الاسترجاع خلال فترة الراحة التي تلي التمرين مباشرة حيث 70% من المخزون النافذ يتم استرجاعه خلال 30 ثانية الأولى، أما الباقي يتم استرجاعه خلال الفترة الممتدة من 3الى 5دقائق التي تليه.




**الشكل (05)** يمثل مرحلتي نفاذ واسترجاع كمية مخزون(ATP-PC) (**Edward L .FOX, op cit, p11**)

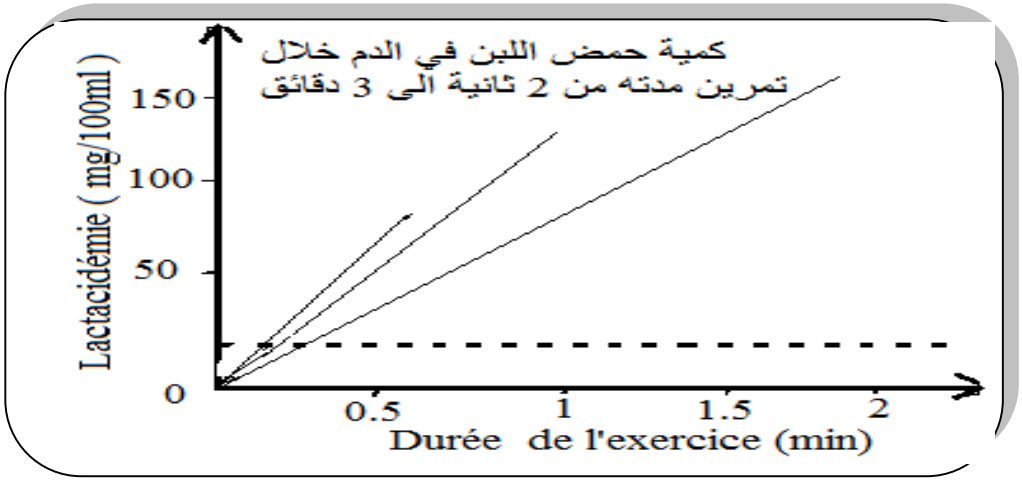
### 1-2 نظام حامض اللاكتيك :

يعتمد هذا النظام أيضا على إعادة بناء ATP لا هوائيا بواسطة عملية الجلكزة اللاهوائية، و مصدر الطاقة هنا الطاقة يكون غذائيا يأتي من التمثيل الغذائي للكربوهيدرات.

وعند استخدام الجليكوجين أو الجلوكوز لإنتاج الطاقة في غياب الأكسجين، فإن ذلك يؤدي إلى تراكم حامض اللاكتيك في العضلة والدم، وهذا بدوره يؤدي إلى التعب العضلي عند زيادته، وتتم استعادة بناء ATPمن الانشطار الكيميائي للجليكوجين ليمر بعدة تفاعلات كيميائية حتى يتحول إلى حامض اللاكتيك وخلال ذلك تتحرر الطاقة اللازمة لإعادة بناء ATP.

**مثلا:** كمية الجليكوجين التي مقدارها 110غرام تؤدي إلى استعادة بناء 1مول ATPفقط في حالة غياب الأكسجين (لا هوائي)، بينما تؤدي نفس هذه الكمية من الجليكوجين إلى استعادة بناء 16مول ATPفي حالة وجود الأكسجين الهوائي كما هو مبين في الشكل (06)

وهـذا حسـب Hultman.&.Karlssonالـذي افترضـا شـخص يـزن 20kgمنهـا 10kgعضـلات وان 1مول ATPيحرر حوالي 10.




**الشكل (06)** يبين كمية حمض اللبن في الدم خلال تمرين عالي الشدة مدته اقل من 3دقائق

(**Edward L .FOX, 1981, p15**)

ومن عيوب هذا النظام: تراكم حامض اللاكتيك في العضلات ويكون أحد مسببات التعب العضلي.

### 1-2-1 زمـن اسـترجاع المخـزون النافـذ

غـير أن أهميـة عمليـة الاسـترجاع بهـذا النظـام تكمـن في القـدرة في الـتخلص مـن حمـض اللـبن فسـيولوجية ويتخلص الجسم من حمض اللبن خلال فترة الاسترجاع بأربعة طرق.

- **الطريقة الأولى** :بالإفراز كالعرق عن طريق الجلد أو عن طرق الكلى في صورة بول وهذه ضئيلة جداً.
- **الطريقة الثانية** :تحويله إلى غلوكوز أو غليكوجان على مستوى الكبد وغليكوجان على مستوي العضلات مع أن مستوى السكر في الدم glycémie في مرحلة الاسترجاع هذه يكون في حده الادنى ففي هذه المرحلة جزء ضئيل يمكن تحويله فقط.
- **الطريقة الثالثة** :تحويله إلى بروتين جزء ضئيل جداً يمكن تحويله إلى بروتين.
- **الطريقة الرابعة**: يمكن تحويله إلى الثاني أكسيد الكربون وماء وطاقة بواسطة النظام الهوائي على مستوى العضلات الهيكلية، عضلة القلب، والدماغ، والكبد، والكلى بوجود الأوكسجين، حيث حمض اللبن يتم تحويله إلى حمض بيريفيك ثم إلى ماء وثاني أكسيد الكربون.

## 2- نظـــام الطاقـــة الهـــوائي:

إن إنتاج الطاقة بالنظام الأكسوجيني يتميز بوجود الأكسجين كعامل فعال خلال التفاعلات الكيميائية لإعادة بناء ATP، و هذا يتطلب سلسلة من التفاعلات الكيميائية والنظم الإنزيمية، داخل الخلية العضلية وعلى مستوى الميتوكندريا، ويمكن تقسيم التفاعلات الكيميائية للنظام الهوائي إلى سلاسل رئيسية هي: الجلكزة الهوائية دورة كريبس و نظام النقل الإلكتروني.

وعلى أساس هذا النظام الهوائي يتمكن الجسم من إعادة صناعة جزيئة ATPالتي تعتبر مصدر الطاقة لعضويتنا انطلاقا من جزيئة ADPو جزيئة فوسفات غير عضوي Pi ومواد منتجة للطاقة مثل السكرياتglucides الاحماض الامينية acides amines، الأحماض الدسمة الحرة وجزيئات acides gras libres الأكسجين $O_2$ من خلال المعادلات التالية الطاقة المتحررة من تفكك السكريات، تسمح بربط الفوسفات اللاعضويPi بالادينوزين الثنائي الفوسفات ADP من اجل إعادة بناء الـ ATP لاستمرار العمل العضلي من خلال هذه المعادلة والتي تتم على مستوى الغشاء الميتوكندري أين تنتج جزيئات ماء وطاقة حسب Balaban, Boyer 1990

### 2-1 معدل تقدير الطاقة واستهلاك الأكسجين:

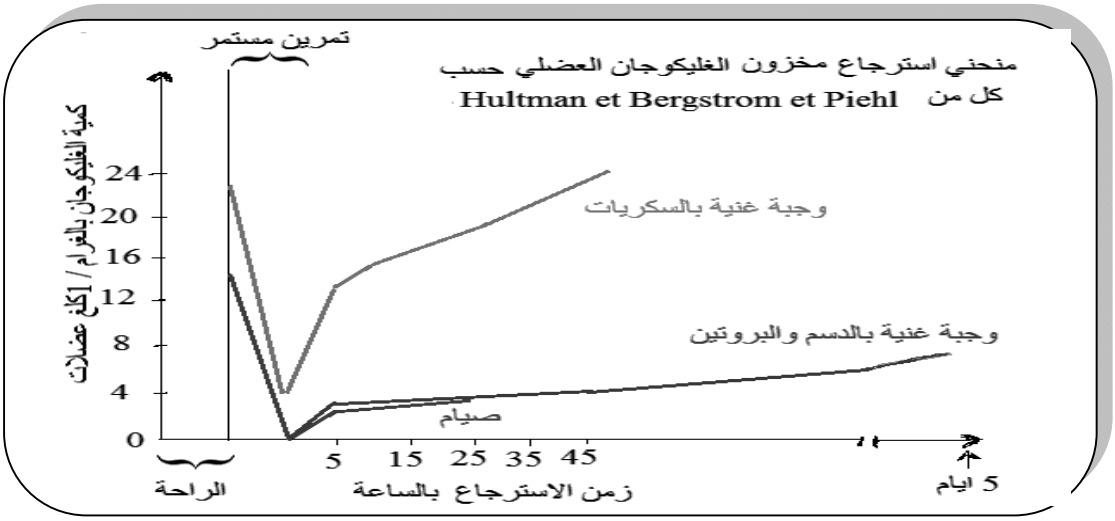
لتقدير مقدار الطاقة التي يستخدمها الجسم، فمن الضروري معرفة نوع الغذاء (كربوهيدرات، دهون أو بروتينات) الذي يتم أكسدته، وتختلف محتويات الكربون والأكسجين عند أكسدة الجلوكوز، وأحماض الدهون الحرة، والأحماض الامينية بطريقة مثيرة. ونتيجة لذالك، يعتمد مقدار الأكسجين المستخدم أثناء الايض على نوع الوقود الذي يتم أكسدته، وبصفة عامة فإن مقدار الأكسجين اللازم لأكسدة جزيء من الكربوهيدرات الدهون يتناسب مع مقدار الكربون في هذا الوقود. **(Grégoire Millet, Laurent Schmitt,2011 , P16)**

### 2-2 عمليـة اسـترجاع المخـزون الغليكـوجين

إن عملية الاسترجاع هذه تتطلب عدة أيام وهي تتعلق بعاملين أساسيين هما نوع التمرين الذي من خلاله نفذ المخزون وكمية السكريات المستهلكة خلال فترة الاسترجاع حيث مدة الاسترجاع هذه تتعلق بنوع التمرين الذي تم من خلاله استهلاك المخزون

**النوع الأول:**

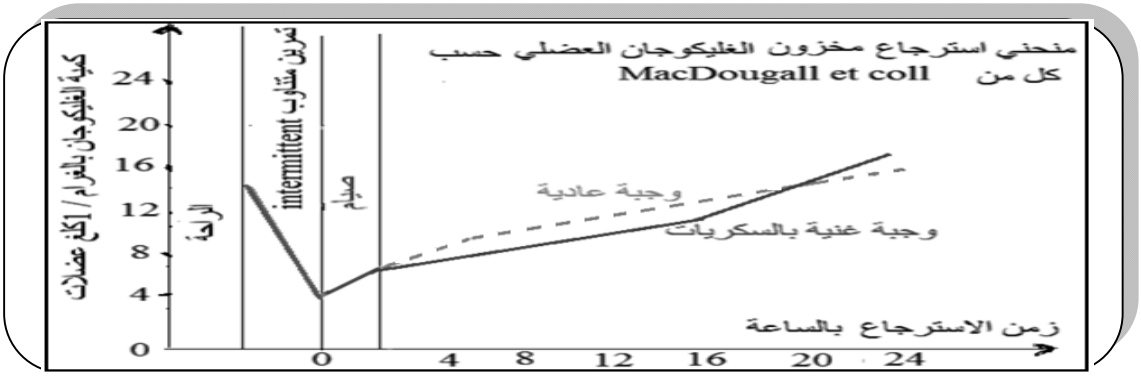
تمرين مداومة مدته ساعتان أثبتت الدراسات انه يتم استرجاع كمية قليلة من الغليكوجان العضلي خلال الفترة الأولية الممتدة من(1-2) ساعة، وان استرجاع الكمية الكلية يتطلب نظام غذائي غني بالسكريات خلال مدة يومين، وتبقي كمية قليلة يمكن استرجعها حتى بعد 5 أيام، وأثبتت هذه الدراسات أن نسبة 60%يتم استرجاعها خلال الـ 10ساعات الأولى من عملية الاسترجاع كما هو مبين في الشكل (07)




**الشكل (07)** يبين عملية استرجاع مخزون الغليكوجين العضلي بعد الانتهاء من تمرين مداومة

**النوع الثاني:**

تمرين شاق وقصير المدة :عند ممارسة نشاط رياضي متقطع حتى نهاية المخزون من الغليكوجان فانه خلال فترة الاستشفاء يتم استرجاع كمية معتبرة من الغليكوجان في فترة ( 30دقيقة، 2ساعة ) الأولى مع عدم تناول أي وجبة، ويمكن استرجاع المخزون الكلي خلال 24ساعة مع تناول وجبة غنية بالسكريات كما هو موضح بالشكل (08).



**خلاصة:**

إن الوظيفة التكاملية للجهاز الدوري الدموي و التنفسي والجهاز العصبي، يسمح بوجود استمرارية في تزويد معظم أجهزة الجسم وخاصة الجهاز العضلي بالمواد الغذائية منها البنائية و الطاقوية وتخليص الجسم من بقايا العمليات الأيضية، حيث تكيفها مع طبيعة الأحمال الناتجة عن التغيرات البيئية والمحيطية والتدريبية يكون مؤشر على مدي الاستجابة الفسيولوجية لهذه الأجهزة، إذا لوحظ خلال التدريب الرياضي زيادة حجم القلب مقرونا بزيادة الاستهلاك الأكسوجيني تعبيراً عن حدوث عمليات التكيف مع الحمال البدنية.

حيث تحت تأثير التدريب الرياضي المنتظم تتحسن لدى الرياضيين قوة عضلات التنفس (عضلة الحجاب الحاجز، عضلات ما بين الأضلع) بفضل ذلك تتحقق عملية الإمداد بالأكسجين والتخلص من Co2التي تزداد متطلباتها خلال النشاط الرياضي، مما يحدث زيادة في التهوية خلال أداء المجهود البدني، إذ يقل زمن الدورة التنفسية وتبرز الحاجة إلى زيادة حجم التنفس بالرغم من قصر زمن الفترة التي يتم فيها خلال النشاط الرياضي، حيث أن معظم الأنشطة الرياضية يتم التحكم فيها من خلال مراكز المخ العليا وخاصة القشرة المخية الحركية والعقد العصبية المخية.

# الجانب التطبيقي

# الفصل الأول

# الإجراءات الميدانية للدراسة

## تمهيد

1- الدراسة الاستطلاعية

2- المنهج المتبع

3- ضبط متغيرات الدراسة

4- مجتمع وعينة الدراسة

5- خصائص العينة

6- أدوات الدراسة

7- الطريقة الإحصائية

**تمهيد**

لكي يتسنى لأي باحث بلوغ أهدافه من الدراسة لابد أن يتم ذلك وفق منهج سليم وبناء قوي، وذلك اعتمادا على منهجية تسهل عملية ترتيب وتنظيم وإبراز أهمية كل جانب من جوانب الدراسة اعتمادا على طرق اتبعها العديد من الباحثين في ميادين علم النفس الرياضي والعلوم البيوطبية الرياضية والعلوم الفيزيائية و العلوم الأخرى.

لاشك أن تقدم أي بحث علمي من العلوم يقاس بدرجة الدقة التي يصل إليها في تحديد مفاهيمه ودقة الأدوات المستخدمة لقياسه وتزداد الصعوبة في المقياس الذي يعتمد على السلوك البشري في مجالاته المتعددة، ولا يمكن للباحث أن يقوم بدراسة ظاهرة دون أن تكون له الأداة المناسبة لقياس هذه الظاهرة.

وفي هذا الفصل سنحاول أن نوضح أهم الإجراءات الميدانية التي اتبعناها في الدراسة، من أجل الحصول على نتائج علمية، يمكن الوثوق بها واعتبارها نتائج موضوعية قابلة للتجريب مرة أخرى، وبالتالي الحصول على نفس النتائج الأولى، كما هو معروف فإن الذي يميز أي بحث علمي هو مدى قابليته للموضوعية العلمية وهذا يتحقق إلا إذا اتبع صاحب الدراسة منهجية علمية دقيقة وموضوعية.

**1- الدراسة الاستطلاعية:**

"هي تلك البحوث التي تتناول موضوعات جديدة لم يتطرق إليها أي باحث من قبل ولا تتوفر عنها بيانات أو معلومات أو حتى يجهل الباحث كثيرا من أبعادها و جوانبها...الخ". (ثابت، 1984، ص74)

وباعتبار أن دراستنا (التدريب في المرتفعات وتأثيرها على بعض المؤشرات الفسيولوجية لدى رياضيي سباقات النصف طويلة) كانت بداية المشروع منذ توجيه وإرشاد الأستاذ المشرف.

بداية فقمت بزيارة مجموعة من الهيآت الرياضية، منها U.S.B فريق اتحاد بسكرة، N.J.B والفريق النخيل بسكرة، والشباب الرياضي جمورة C.R.D، فكان اختياري الشباب الرياضي جمورة، ولقد مكنتنا الدراسة الاستطلاعية من:

- التعرف على النظام الداخلي للنادي وخاصة فرع العاب القوى والتعرف على الصنف المعني بالدراسة.
- التعرف على أفراد العينة قيد الدراسة من خلال الاحتكاك الميداني والاطلاع على الملفات الإدارية.
- الاتصال بمدرب صنف الأشبال واطلاعه على موضوع الدراسة.
- تفقد الوسائل المستعملة ومعرفة أوقات تدريب الفريق.
- التوصل إلى أفضل طريقة لإجراء الاختبارات وتجنب العراقيل التي يمكن أن تواجهنا خلال العمل الميداني .
- مقابلة الطاقم المسؤول وكذا مدرب الفريق وتم الاتفاق على الوقت المخصص لإجراء الاختبارات.

### 1-1 نتائج الدراسة الاستطلاعية:

- ساعدت هذه الدراسة الاستطلاعية على ضبط عينة البحث وهي الصنف الأشبال للنادي الرياضي الشباب الرياضي جمورة فرع العاب القوى، باعتباره
- تسطير برنامج لتنفيذ الحصص المقترحة بتربص في المرتفعات شيلية الواقعة بدائرة أريس التي يلغ علوها 2380م حيث تتوفر جميع الشروط المساعدة.
- تحديد تاريخ إجراء القياس القبلي بتاريخ: 2019/03/19.
- تحديد تاريخ إجراء القياس البعدي بتاريخ:2019/04/09.
- الاحتكاك الفعلي بأفراد الفريق.

## 2- المنهج المتبع:

"المنهج لغة هو الطريق الواضح والمستقيم...الخ". (العيساوي ،1996، ص76)

حيث يعتبر اختيار منهج الدراسة مرحلة هامة لعملية للبحث العلمي، إذ يحدد كيفية جمع البيانات والمعلومات حول الموضوع المدروس، لذا فإن منهج الدراسة له علاقة مباشرة بالموضوع، وبإشكالية البحث، حيث طبيعة الموضوع هي التي تحدد اختيار المنهج المتبع، وانطلاقا من موضوع دراستنا والمتمثل في الدراسة الفسيولوجية لوظائف أعضاء الجسم وتكيفها مع المتغيرات الفيزيائية الموجودة في المرتفعات فإننا إستعمالنا المنهج التجريبي،وهذا لملائمة المنهج التجريبي مع طبيعة البحث.

**فالبحـــث التجريبـــي:**

"هـو إثبـات الفـروض عـن طريـق التجريـب، حيـث يسـتخدم التجربـة ويتبـع عـدد مـن الإجـراءات اللازمـة لضبط تأثير العوامل الأخرى غير العامل التجريب". (عويس،1997،ص109)

**مراحل المنهج التجريبي**

**الملاحظـــة:**

هـي الخطـوة الأولي في البحـث العلمـي وهـي مـن أهـم عناصـر البحـث التجـريبي، لأنهـا المحـرك الأساسـي لبقيـة عناصـر المـنهج التجـريبي، حيـث أن الملاحظـة هـي الـتي تقـود إلي وضـع الفرضـيات وحتميـة إجـراء عمليـة التجريـب علـي الفرضـيات، لاسـتخراج القـوانين والنظريـات العلميـة الـتي تفسـر الظـواهر والوقـائع وتتميـز بـ (مضـبوطة ودقيقـة، نزيهـة وموضـوعية، وان تكـون كاملـة).

**الفرضـــــية:**

تعتـبر الفرضـية العنصـر الثـاني واللاحـق لعنصـر الملاحظـة العلميـة في المـنهج التجـريبي، وهـي عنصـر تحليـل، والفرضـية في اللغـة تعـني التخمـين أو الاستنسـاخ، أو افـتراض ذكـي في إمكانيـة تحقيـق واقعـة أو شـيء مـا أو عـدم تحققـه وصـحته يشـترط فيهـا ( الملاحظـة العلميـة، قابلـة للتجريـب والاختبـار والتحقـق، وأن تكـون خاليـة مـن التنـاقض للوقـائع، وأن تكـون شـاملة ومترابطـة).

**التجربـــــة :**

بعـد عمليـة إنشـاء الفرضـيات العلميـة، تـأتي عمليـات التجريـب علـى الفرضـيات لإثبـات مـدي سـلامتها وصـحتها عـن طريـق اسـتبعاد الفرضـيات الـتي ثبـت يقيننـا عـدم صـحتها وصـلاحيتها لتفسـير الظـواهر والوقـائع علميـا، واثبـات صـحة الفرضـيات العلميـة بواسـطة إجـراء عمليـة التجريـب في أحـوال وظـروف وأوضـاع متغـايرة ومختلفـة، والإطالـة والتنـوع في التجريـب علـى ذات الفرضـيات.

(عطية ،1996،ص260)

**3-ضبط متغيـرات الدراسـة:**

إن إشـكالية وفرضـيات كـل دراسـة تصـاغ علـى شـكل متغـيرات تـؤثر أحـداهما علـى الأخـرى، و ضـبط هذه المتغيرات يجب تحديد عاملين أساسيين تحديداً دقيقاً هما: (الشافعي،1995،ص 75)

### 3-1 المتغيـــــر المســـــتقل:

هـو العامـل الـذي يتناولـه الباحـث بـالتغيير للتحقـق مـن علاقتـه بـالمتغير التـابع لموضـوع الدراسـة وأنـه هـو العامـل المـراد قيـاس مـدى تـأثيره علـى الموقـف ويسـمى العامـل التجـريبي، وفي دراسـتنا هـذه يتمثـل في "**التدريب في المرتفعات**".

### 3-2 المتغيـــــر التـــــابع:

الظـاهرة الـتي توجـد أو تختفـي أو تتغـير حينمـا يطبـق الباحـث المتغـير المسـتقل أو يبدلـه، أي هـو المتغـير الـذي يتغـير ويتـأثر نتيجـة تـأثير المتغـير المسـتقل و يتمثـل في "**المؤشـرات الفسـيولوجية**".

(الشافعي،1995،ص 75)

### 4-مجتمع الدراسة:

يعتـبر مجتمـع الدراسـة كـل الوحـدات الـتي تمتلـك خصـائص أو صـفات محـددة يـتم إقرارهـا بمعرفـة الباحـث وفقا لبعض الأسس، إن أي دراسة علمية تفرض على الباحث تحديد المجتمع المعني و الذي يشترك أفراده في مجموعة من الخصائص حيث ينقسم مجتمع الدراسة إلى قسمين:

**مجتمع متاح:**

- جميع الأفراد المشتركين في خصائص مرتبطة بالدراسة و يشغلون حيز جغرافي يستطيع الباحث التعامل معه.

(رضوان، 2009،ص15)

- و عليه اشتمل المجتمع المتاح للدراسة على 16 عداء حسب عدد المنخرطين في النادي الرياضي (C.R.D).
- أما العينة فقد اشتملت على6 عدائين صنف أشبال من بالنادي الرياضي(C.R.D) .

### 4-1 عينة الدراسة:

من أجل ضمان التوصل إلى نتائج تتمتع بالمصداقية اللازمة يجب احترام شروط المعاينة و تحديدها بشكل دقيق حيث اشتملت عينة الدراسة على 6 عدائين من فريق نادي الرياضي الشباب جمورة تم اختيارهم بطريقة قصديه و المقدر حجمه 16 عداء وأهملنا عشرة عدائين الغير معنيين بالمشاركة

في تـربص الفريـق الـذي خصـص لتحضـير العـدائين المتـأهلين إلى الألعـاب الصـيفية المقامـة وقائعهـا بالجزائر العاصمة واخترنا ال6 الباقين لارتباطهم بهذا التربص.

### 4-1-1 العينة القصدية (الغرضية):

وهي التي يتم اختيارها بناءا على حكم شخصي أو تقدير ذاتي بهدف التخلص من المتغيرات الدخيلة لإلغاء مصادر التحريف المتوقعة. (الشافعي،1995،ص 77)

### 5- خصائص العينة:

| من حيث اللياقة البدنية | برنامج الاسبوعي للتدريب | الهدف المسطر | الصنف |
|---|---|---|---|
| متدربة وفق اساليب علمية | أربعة أيام في أسبوع | المشاركة في الألعاب الوطنية | أشبال |

### 6- مجالات الدراسة:

### المجال البشري:

ضم المجال البشري للدراسة 6 عدائين من الصنف أشبال منخرطين في فريق النادي الرياضي الشاب جمورة تتراوح أعمارهم ما بين 14 إلى 16 سنة.

### المجال الزماني:

أجري هذا البحث في الفترة الممتدة ما بين شهر جانفي 2019 و شهر ماي 2019 وتنقسم هذه الفترة إلى مرحلتين :المرحلة الأولى : من شهر جانفي 2018 إلى شهر مارس 2019 وخصصت هذه المرحلة للبحث النظري وجمع المعلومات حول الدراسة.

المرحلة الثانية : من شهر مارس 2019 إلى غاية شهر ماي 2019 وتم خلالها تطبيق الاختبار وكذا مناقشة وتحليل النتائج.

**المجال المكاني:** تم إجراء الدراسة الميدانية في المركب اولمبي "أريس" ولاية باتنة، كذلك بالنسبة للاختبار تم إجراء الدراسة الميدانية الخاصة به في المركب العالية بولاية بسكرة.

## 7- أدوات الدراســـــة:

وبغيـة إنجـاز بحثنـا وتحقيـق الأهـداف المسـطرة قصـد نفـي أو إثبـات للفرضـيات المقدمـة لدراسـة الإشـكالية لجأنا إلى استخدام طرق ووسائل تتلائم وتتماشى مع هذا النوع من البحوث، ولقد لخصت هذه الأدوات والوسائل في :

### 7-1 الدراســـــة النظريـــــة:

يصـطلح في تسـميتها بالمعطيـات البيبليوغرافيـة حيـث تتمثـل في الاسـتعانة بالمصـادر والمراجـع مـن كتـب ومـذكرات ونصـوص منشـورة الـتي تخـدم هـذا الموضـوع سـواء كانـت مصـادر باللغـة العربيـة أو باللغـة الأجنبيـة أو دراسـات ذات صـلة بالموضـوع حيـث تم الإطـلاع علـى العنـاوين سـواء في الطـب الرياضـي أو العنـاوين الـتي تناولـت فسـيولوجيا الرياضـة وهـذا مـا سمـح لنـا بحصـر الإشـكالية و كـذا بنـاء الاختبارات الميدانية لقياس اللياقة الهوائية والوظيفية لكل من الجهاز التنفسي والدوري الدموي .

### 7-2 الاختبارات التجريبية الميدانية:

#### الخلفية الفسيولوجية لاختبارات الجري للياقة الهوائية

تتأسس فكرة اختبارات الجري الهوائية على حقيقة فسيولوجية مهمة مؤداها أن العداء الذي يستطيع إمداد عضلاته بأعلى معدل من الأوكسجين $O_2$، فإنه يصبح قادراً على الاستمرار في العمل البدني بسرعة أكبر، وذلك لسبب تغلب عمليات الأيض الأكسوجيني لكون زمن الأداء بالنسبة لهذه الاختبارات يصل إلى 2دقائق أو يزيد، حيث يتم نقل أكسجين الهواء الجوي إلى العضلات العاملة عن طريق الجهازين الدوري الدموي والتنفسي لكي تستخدمه هذه العضلات في إنتاج الكميات اللازمة من ثلاثي فوسفات الادينوسين ATP، لكـي تقـوم خيـوط الميوسـين في تلـك العضـلات بالاشـتراك مـع الأكتـين بعمليـة الانقبـاض العضـلي لأنه بدون وجود كميات كافية من الأكسجين $O_2$ لا تكون هناك كميات كافية من ثلاثي فوسفات الادينوسين ATP، مما يجعل الخيوط العضلية (الميوسين و الاكتين) تعمل في ضل ظاهرة الايض اللاهوائي لإنتاج مركب ATP، مما يجعل الاستمرار في الأداء البدني محدوداً لعدم كفاية الايض اللاهوائي لإمداد العضلات العاملة باحتياجاتها من الطاقة. (نصر الدين،2009،ص 344)

وعليه تستخدم اختبارات الجري الهوائية بشكل شائع لتقدير حجم الأكسجين الأقصى المستخدم بواسطة الميتوكندرية في كل خلايا الجسم، حيث أن الجري لمسافة أطول يعني استخدام أكبر لأكسجين الهواء الجوي الداخل إلى الجسم.

## 8- إجراءات الدراسة التجريبية الميدانية:

### 8-1 تصميم التجربة:

إجراء الاختبار القبلي و البعدي باستخدام مجموعة واحدة وفيها تستخدم مجموعة من الأفراد لدراسة الظاهرة بالنشاط الرياضي المطلوب دراسته أو قياسه لدى المجموعة والشكل التالي يوضح النموذج التجريبي لهذا التصميم قمنا بإجراء الاختبار القبلي والبعدي على العيينة وعملنا على توجيه النصائح والتعليمات وقمنا بتدوين نتائج القياسات في جداول مخصصة لذلك. (الشافعي.1995.ص ص 84 )

**المتغير التجريبي المستقل**

**القياس القبلي ← المتغير التجريبي التابع ← القياس البعدي**

**الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي**

### 8-2 استعمال اختبار 5دقائق لبريكسي ودوكار (Brikci et Dekka)

بهدف قياس السرعة الهوائية القصوى VMAو الحجم الاكسجيني الاقصى Vo2max، كمؤشر للحكم على مدى كفاءة الجهاز التنفسي واختبار مؤشر باراش للطاقة IE،كمؤشر للحكم على مدى كفاءة الجهاز الدوري الدموي من خلال كمية لدم المدفوعة أي الطاقة التي يبذلها القلب في تحريك دورة الدم في الجسم.

### 8-3 اختبار 5دقائق لبريكسي:

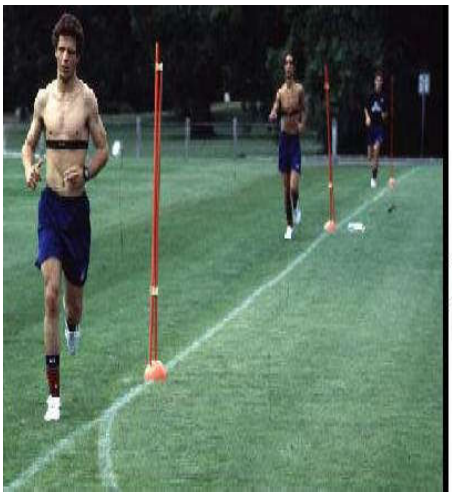
تقيس اختبارات الجري الهوائية السعة الهوائية أو ما يطلق عليه اسم التحمل الدوري التنفسي.

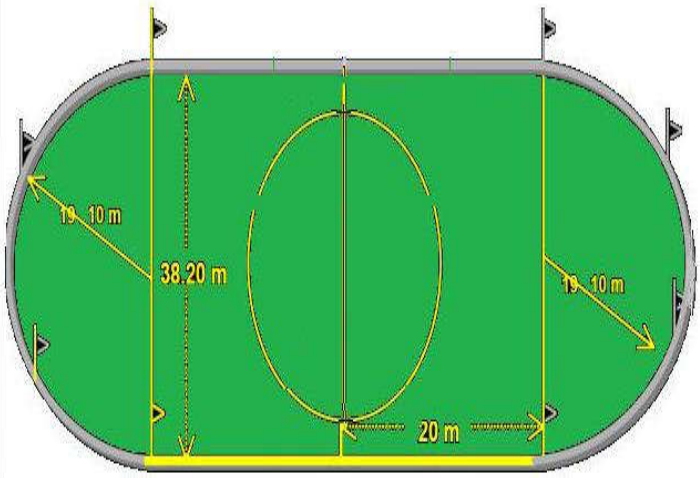
### 8-4 الغرض من الاختبار :

الغرض من الاختبار هو قياس القدرة الهوائية العظمى (قدرة الجهاز التنفسي والدوري الدموي) من خلال قياس السرعة الهوائية القصوى VMAخلال مدة 5دقائق .

### 8-5 الأدوات والأجهزة المستعملة:

- هذا النوع من الاختبارات الهوائية يتطلب أدوات بسيطة يمكن توفرها في البيئة المحلية وهي: الاختبار يجري على ملعب مسطح في الفضاء يفضل أن يكون ذو مسافة 200 أو 400متر معلمة على كل10متر بالرايات الركنية التي تستخدم في ملعب كرة القدم كما هو موضح في الشكل رقم (09)
- ساعة إيقاف لها مؤشر ثواني وتستخدم لحساب الزمن المخصص للاختبار 5دقائق.
- صفارة.






**الشكل (09)** يمثل رسم تخطيطي للملعب

**8-6 تعليمـــات الاختبـــار :**

*يجب إعلام الفرد المختبر بقطع اكبر مسافة خلال 5 دقائق بأقصى سرعة .

*يؤدي الاختبار في مجموعات لضمان عامل المنافسة.

*يقوم المشرف على الوقت بإعلان بدء الاختبار وانتهائه بصفارة.

*على المختبر عدم التوقف أو المشي خلال الـ 5 دقائق.

*إجراء الاختبار في شروط مشابهة للشروط المألوفة في الحصص التدريبية.

*حساب المسافة المقطوعة من خلال جداء عدد الدورات في طول الدورة الواحدة مع إضافة المسافة المقطوعة في الدورة الأخيرة.

**8-7معـايير الاختبـار**:إن تحديد الاستهلاك الأقصى للاوكسجين للعدائين يقاس من خلال السرعة المتوسطة للعداء بـ Km/hخلال الـ 5 دقائق من السباق أين كان عدد المختبرين 6 رياضياً حسب المعادلتان الرياضيتان المواليتان فكانت النتائج القياسية كما هو مدون في الجدول رقم (04).

**الجدول (04) يمثل تصنيفات بريكسي للسرعة الهوائية القصوى.**

تصنيفات بريكسي للسرعة الهوائية القصوى حسب الفئة العمرية بدلالة المسافة المتوسطة dmoyو افضل مسافة مقطوعة dmeilleureكما هو ممثل في الجدول (04).

**الجدول (04 )** تصنيفات بريكسي للسرعة الهوائية القصوى

| الفئة | 12 ans | 13 ans | 14 ans | 16 ans | 18 ans | CFA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| d/moyenne (m) | 1270 | 1335 | 1390 | 1435 | 1455 | 1470 |
| VMA (km/h) | 15.24 | 16.02 | 16.68 | 17.22 | 17.46 | 17.64 |
| d/meilleure(m) | 1410 | 1460 | 1520 | 1560 | 1640 | 1640 |
| VMA (km/h) | 16.92 | 17.52 | 18.24 | 18.72 | 19.68 | 19.68 |

حيث أن القيمة المتوسطة لكل الفئات تعتبر مرجع مهم للأندية الناشئة إما القيم العظمى تشكل نقطة مرجع بالنسبة لرياضات المستوي العالي.

*إذا كانت النتائج ادنى من القيم المتوسطة يصنف الرياضي بان قدرته على الأداء محدودة.

*إذا كانت النتائج محصورة بين القيمة المتوسطة d/moyenne و القيمة الأفضلd/meilleureيصنف الرياضي بان قدرته على الأداء معتبرة .

*إذا كانت النتائج قريبة من القيمة الأفضل d/meilleureيصنف الرياضي بان له صفة بدنية عالية (Arnaud lesserteur, 2009, p206) .

## 8-8 علاقة استخلاص VO2max انطلاقا من قيم VMA

والمعادلة النهائية تتمثل في "VO2max ( ml/min.kg) ≈3.5 X VMA

كما سبق وان ذكرنا بان الهدف من الاختبار هو حساب المسافة المقطوعة dومن ثم استخلاص قيمةVMAوالتي من خلالها يتم استخلاص قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين VO2maxوهو في الحقيقة هدف كل الاختبارات الميدانية المستعملة، لأنه يصعب قياسه ميدانياً.

**8-9 قيم السرعة الهوائية القصوى**: قام بريكسي بحساب السرعة الهوائية القصوى من خلال جداء المسافة المقطوعة خلال الـ 5 دقائق في المعامل 0.012 كما هو في الجدول رقم (04) (**Cazorla, 1999.P58**)

$$VMA_{(km/h)} = d_{(m)} \times 0,012$$

**8-10 الجدول (05)التصنيفات المعيارية لبريكسي ودوكار لمستوى اللياقة الهوائية**

| مستوى اللياقة البدنية | | قيمVMAكم \ سا |
|---|---|---|
| ضعيف جدا | Très faible | VMA < 14 |
| ضعيف | Faible | 14 < VMA < 15 |
| اقل من المتوسط | Moyen- | 15 < VMA < 16 |
| اكبر من المتوسط | Moyen+ | 16 < VMA < 17 |
| جيد | Bon | 17 < VMA < 18 |
| جيد جدا | Très bon | 18 < VMA |

**9- اختبار مؤشر باراش (Barach.J.H) للطاقة (الاختبار الوظيفي للجهاز الدوري الدموي):**

قام باراش في سنة 1914م، بإعداد معادلة لقياس الطاقة التي يبذلها القلب في تحريك دورة الدم في الجسم، وسماها بمؤشر الطاقةEI.

EI=(ضغط الدم الانقباضي + ضغط الدم الانبساطي)X معدل النبض في الدقيقة÷100.

حيث في التقويم يستبعد رقمان من نتيجة هذه المعادلة ثم يكشف عن الرقم المتبقي حسب مستويات باراش التي قام بتحديدها. **(Arnaud lesserteur. 2009.p204)**

استخدم باراش مؤشر الطاقة للدلالة على كفاءة القلب والدورة الدموية وفقاً لمستويات حددها بنفسه ونشرها عام 1914م.

**مثال توضيحي:** ضغط الدم الانقباضي 125ملم زئبقي، ضغط الدم الانبساطي 85 ملم زئبقي، سرعة النبض 76نبضة/دقيقة فإن ناتج المعادلة يكون 72 x(85+125)/100

فيكون الناتج 15120وبعد استبعاد الرقمين الأول والثاني 20

يكون مؤشر الطاقة =151 (أبوعلاء و عبد الفتاح و صبحي و ، **1995**، ص.**107**).

وقد اعتمد باراش في حساب الطاقة التي يبذلها القلب على كمية الدم التي يدفعها البطين الأيمن إلى الرئتين والبطين الأيسر إلى الأورطي في الدقيقة، وهو ما أطلق عليه اسم الدفع القلبي.

**9-1 الغرض من الاختبار:**

مؤشر باراش للطاقة هو قياس الكفاءة الفسيولوجية والوظيفية لعضلة القلب والأوعية الدموية.

**9-2 الأدوات والأجهزة المستعملة**

-جهاز قياس ضغط الدم .سماعة طبية. ساعة إيقاف. مقعد

### 9-3 الإجراءات العملية:

- حساب النبض في بواسطة جهاز ليف.
- حساب ضغط الدم الانقباضي والانبساطي (ملم زئبقي).
- يحسب مؤشر الطاقة بالتعويض في المعادلة، حيث أطلق باراش على الناتج باسم دليل أو مؤشر الطاقة، بحيث هذه النتائج تبين كمية الطاقة التي يبذلها القلب لتحريك دورة الدم في الجسم في الدقيقة، حيث يشير ضغط الدم إلى القوة التي يبذلها الدم في مقاومة جدران الأوعية الدموية. (رضوان، 2009، ص84).

### 9-4 معـــايير مؤشـــر الطاقـــة

استخدم باراش Barach مؤشر الطاقة للدلالة على كفاءة القلب والدورة الدموية من حيث كمية الدم المدفوع وفقاً لمستويات حددها بنفسه ونشرها عام 1914م بالنسبة للأشخاص الأصحاء يكون مؤشر الطاقة لديهم ينتمي للمجال، (110 ـ 160)والحدا لأعلى القوة الفرد العادي هو 200 .

وإذا زادت قيمة المؤشر الطاقوي عن 200 فإنه يعتبر مؤشر لارتفاع غير سوي في ضغط الدم، وإذا قل عن 90 فإنه يعتبر مؤشر هبوط غير سوي في ضغط الدم. (أبو العلاء، عبد الفتاح، و صبحي، 1995،ص107)

### 10- طريقـة التحليـل الإحصـائي

لا يمكن لأي باحث أن يستغني عن الطرق والأساليب الإحصائية مهما كان نوع الدراسة التي يقوم بها سواء كانت اجتماعية أو اقتصادية، تمد بالوصف الموضوعي الدقيق، فالباحث لا يمكن الاعتماد على الملاحظات ولكن الاعتماد على الإحصاء يقود الباحث إلى الأسلوب الصحيح والنتائج السليمة... الخ، وقد استخدمنا في بحثنا هذا التقنيات الإحصائية ولغرض معالجة وتفسير نتائج الدراسة البحثية، ارتأينا إلى استعمال الوسائل الإحصائية المخصصة لذلك والمتمثلة في: (البياتي،2007،ص100)

**المتوســط الحســابي**

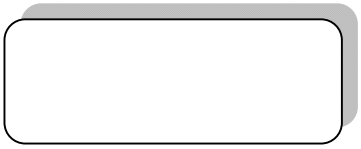
وهو عبارة عن حاصل جمع مفردات قيم مجتمع البحث مقسوما على عددها ، معادلته كالتالي:

$$\bar{X} = \sum \frac{XI}{N}$$ بحيث:

$\bar{X}$: المتوسط الحسابي * $\sum XI$: مجموع القيم * عدد العينة N

.

**.متوسط الفروق**



تمثل درجة القياس البعدي Y درجة المقياس القبلي و Xحيث

Y وX هو الفرق بين الدرجتين d

$\bar{d}$ هو متوسط الفروق بين Xو Y

يعد أحد أهم مقاييس التشتت لأنه أكثر دقة، يعرف الانحراف المعياري بالجذر التربيعي الموجب للتباين بمعنى أنه مقياس لمعدل مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي، بحيث تربع هذه الانحرافات وتجمع وتقسم على عدد القيم ثم تستخرج قيمها من تحت الجذر التربيعي ، ويحسب باستخدام المعادلة التالية:

$$Sd=\sqrt{\frac{\sum(di-\bar{x})^2}{n-1}}$$

***القيمة الدنيا min**:هي أصغر قيمة من بين مجموعة القيم ***القيمة القصوى max** :هي أكبر قيمة من بين مجموعة القيم.

**اختبار T ستيودنت**

حساب T ستيودنت Tcal عند مستوى الدلالة α

$$T=\bar{d}/\frac{Sd}{\sqrt{n}}$$

- مقارنة Tcal المحسوبة مع القيمة Tth المجدولة.
- مقارنة Tcal مع Tth عند مستوي الدلالة $\alpha$ ودرجة الحرية $d_f$.
- إذا كانت Tcal > من Tth في هذه الحالة لا يمكن رفض الفرضية الصفرية $H_0$
- إذا كانت Tcal < من Tth في هذه الحالة يمكن رفض الفرضية الصفرية $H_0$ وقبول الفرضية البديلة $H_1$.

**معامل الاختلاف**

هو مقياس لا يعتمد علي الوحدات وهو أكثر معاملات الاختلاف انتشارا وهو أيضا الناتج من قسمة الانحراف المعياري علي الوسط الحسابي ويستخدم معامل الاختلاف لمقارنة التشتت بين مجموعات البيانات و التجانس داخلها، ويطلق على معامل الاختلاف أيضاً الانحراف المعياري النسبي، يعطى بالعلاقة:

$$\frac{\text{الانحراف المعياري}}{\text{المتوسط الحسابي}} \times 100$$

(البياتي،2007،ص ص100.90)

**خلاصـــة**

من خلال هذا الفصل تطرقنا إلى المنهجية وطرق البحث، لأنه يحتوي على أهم العناصر الأساسية التي قادتنا إلى احتواء أهم المتغيرات والعوامل التي كان بإمكانها أن تعيق السير الحسن للدراسة. إن هذا الفصل يعتبر بمثابة الدليل والمرشد الذي ساعدنا على تخطي كل الصعوبات وبالتالي الوصول إلى تحقيق أهداف البحث بسهولة كبيرة في هذا البحث، تناولنا فيه أهم العناصر التي تفيد الدراسة بشكل مباشر منها (المنهج المتبع، متغيرات البحث، الدراسة الاستطلاعية والتجريبية، مجتمع الدراسة، أدوات البحث، المعالجة الإحصائية).

# الفصل الثاني

# عرض وتحليل وتفسير النتائج

## تمهيد

1- عرض وتحليل نتائج نتائج الاختبار بريكسي لحساب VMA

2- عرض وتحليل نتائج نتائج الاختبار بريكسي لحساب $VO_{2MAX}$

3- عرض وتحليل نتائج نتائج الاختبار بريكسي لحساب لمؤشر باراش

**تمهيـــــــد**

بعدما تطرقنا في الفصل الأول من هذا الباب إلى منهجية و خطة البحث سنتناول في هذا الفصل إلى عرض، وتفسر نتائج هذه الدراسة حيث قسم هذا الفصل إلى ثلاثة محاور رئيسيه حيث تناولنا في المحور الأول إلى عرض وتحليل وتفسير النتائج التجريبية لاختبار بريكسي ودوكار لقياس السرعة الهوائية القصوى VMA بعد الانتهاء من فترة التربص والعودة إلى التدريب و المشاركة في المسابقات الرياضية المبرمجة و ذلك على مستوى منخفض .

أما المحور الثاني فتطرقنا من خلاله إلى عرض وتحليل النتائج التجريبية لاختبار بريكسي ودوكار لقياس حجم الأوكسجين الأقصى المستهلك $VO_{2MAX}$ بعد الانتهاء من فترة التربص والعودة إلى التدريب و المشاركة في المسابقات الرياضية المبرمجة و ذلك على مستوى منخفض، أما المحور الثالث تناولنا فيه عرض وتحليل وتفسير النتائج التجريبية لاختبار باراش بهدف قياس الكفاءة الفسيولوجية والوظيفية للجهاز الدوري الدموي، وبعد ذلك مناقشة النتائج والتوصل في النهاية إلى الاستنتاجات العامة، مع جملة من الاقتراحات.

## 1- عرض وتحليل وتفسير النتائج الاختبار الأول اختبار بريكسي (5 دقائق)

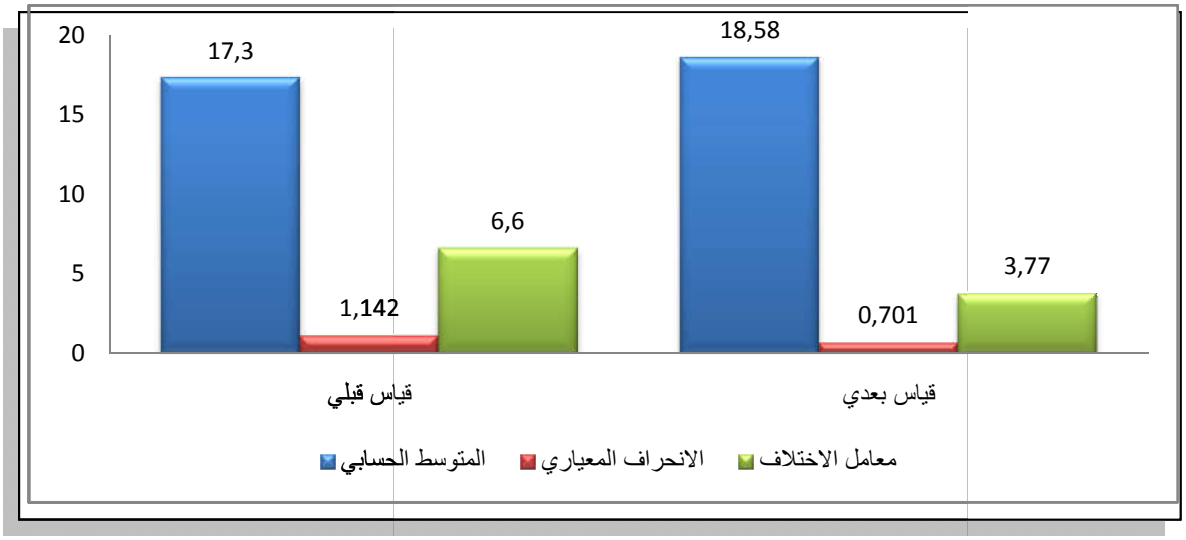
### 1-1 عرض نتائج القياس القبلي و البعدي VMA

**جدول (06)** يمثل قيم كل من المسافة المقطوعة d(m)وقيم السرعة الهوائية القصوى VMA

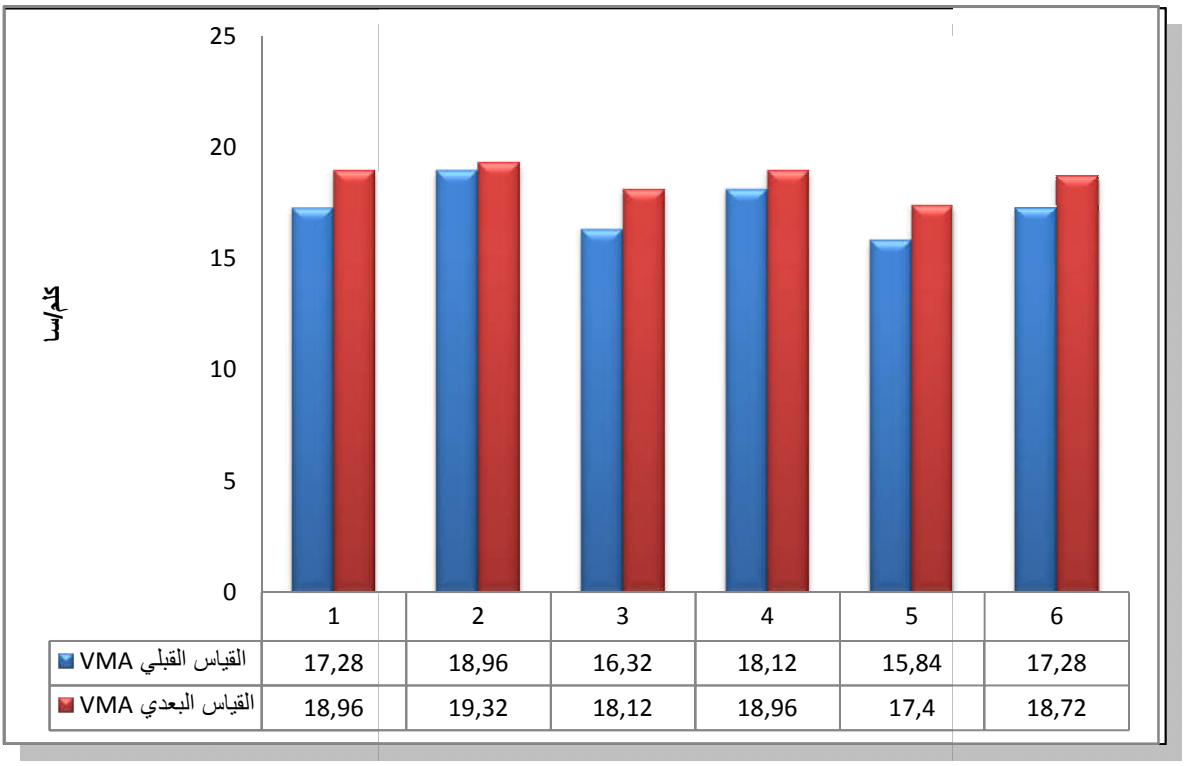
| رقم المختبر | d (m) | | VMA ( Km/h) | | VMA تصنيفات | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | القياس القبلي | القياس البعدي | القياس القبلي | القياس البعدي | القياس القبلي | القياس البعدي |
| 01 | 1440 | 1580 | 17.28 | 18.96 | جيد | جيد جدا |
| 02 | 1580 | 1610 | 18.96 | 19.32 | جيد جدا | جيد جدا |
| 03 | 1360 | 1510 | 16.32 | 18.12 | اكبر من المتوسط | جيد جدا |
| 04 | 1510 | 1580 | 18.12 | 18.96 | جيد جدا | جيد جدا |
| 05 | 1320 | 1450 | 15.84 | 17.40 | اقل من متوسط | جيد |
| 06 | 1440 | 1560 | 17.28 | 18.72 | جيد | جيد جدا |

**الجدول (07) يمثل عرض الإحصائي لنتائج القياسين القبلي والبعدي لاختبار بريكسي باستعمال برنامج (spss)**

| | المتوسط الحسابي $\bar{x}$ | الانحراف المعياري | الوحدة القياس | CV | df | مستوى الدلالة | T المحسوبة | T المجدولة | الدلالة المعنوية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القياس القبلي VMA | 17.3 | 1.142 | كلم/ سا | 6.60 % | 5 | 0.01 | 5.587 | 3.365 | دالة إحصائيا |
| القياس البعدي VMA | 18.58 | 0.701 | كلم/ سا | 3.77 % | | | | | |




الشكل(10):يمثل التمثيل البياني قيم $\bar{x}$ . $S_d$ . CV VMA



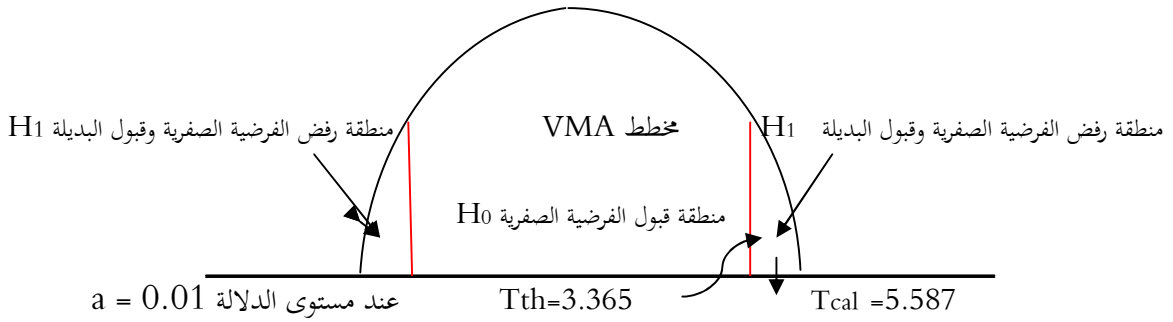

الشكل (11) : التمثيل البياني يوضح الفرق بين القياس القبلي والبعدي VMA

## 1-2 تحليل نتائج القياس القبلي و البعدي VMA

من خلال الجدول رقم (06) الذي يوضح نتائج المتحصل عليها من القياسين القبلي والبعدي ل VMA تتضح فروق ظاهرية كما وضحهما الرسم البياني(10-11).

أما الجدول رقم (07) الذي يوضح النتائج الإحصائية، فسجلنا متوسط حسابي قدره 17.30 كلم /سا للقياس القبلي، بينما قدر متوسط الحسابي البعدي ب 18.58 كلم/سا وهذا الفارق يعبر على فاعلية التدريب في المرتفعات، وكذلك الانحراف المعياري قدر ب 1.142 للقياس القبلي و 0.701 للقياس البعدي، كما هو واضح في الجدول أيضا في معامل الاختلاف الذي كانت نسبته ب 6.60% مما يدل على التجانس جيد داخل المجموعة لي يصبح قوي بعد القياس البعدي ب 3.77% .

أما قيمة T المحسوبة = 5.587 والقيمة T النظرية = 3.365 فنجد بأنه Tth<Tcal عند مستوي الدلالة $\alpha$=0.01 .




مما يؤدي إلى رفض الفرضية الصفرية التي تقول انه ليس هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي لقيم VMAوقبول الفرضية البديلة التي تقول أن هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي لقيم VMA كما هو مبين في الشكل رقم (10-11).

## 1-3 تفسير نتائج القياس القبلي و البعديVMA

من خلال تحليل النتائج الجدولية للجدول رقم (06) و حسب التصنيفات المعيارية لاختبار بريكسي والمرافقة لقيم VMAالمجدولة (Arnaud lesserteur, 2009, p206)

كما هو مبين بالجدول(06) نلاحظ بان هنالك تباين في تصنيف أفراد العيينة وهذا التباين يتمثل في أربعة فئات كل فئة تعبر عن مستوى تحضير بدني معين، فالمستوى الأول يوصف المستوى بالبدني الأقل من المتوسط ويظم رياضي واحد، فالمستوى الثاني يوصف المستوى بالبدني الأكبر من المتوسط ويظم رياضي واحد،و المستوي الثالث يصنف بمستوى البدني الجيد ويظم رياضيين ، و المستوي الرابع يصنف بمستوى البدني الجيد جدا ويظم رياضيين كما هو موضح في الجدول (06)، أما بعد القياس البعدي نلاحظ بان هنالك تحسن في تصنيف أفراد العيينة وهذا تحسن يتمثل في فئتين كل فئة تعبر عن مستوى تحضير بدني معين فالمستوى الأول يوصف المستوى بالبدني الجيد ويظم رياضي واحد، و المستوي الثاني يصنف بمستوى البدني الجيد جدا ويظم خمسة رياضيين كما هو موضح في الجدول(06) .

ومن خلال هذه النتائج التي تشير إلى وجود تكافؤ بين كل أفراد العيينة وهو مؤشر بوجد تجانس بين أفراد العيينة وهي نتيجة متوقعة كون وجود العيينة في نهاية التربص المرحلة الثانية من التحضير الموسم الرياضي للمثل هذه التربصات وهو مؤشر يدل على مدي قوة التجانس الموجودة لدى كل فرد وقدراته البدنية و الخصوصية الفردية التي تميزه لذا وجدنا في تحليلنا الإحصائي أن نسبة VCمعامل الاختلاف وصل إلى ادنى نسبة 3.77% بعد العودة من التربص .

و يرجع الفرق الإحصائي للنتائج لصالح القياس البعدي إلى عدة أسباب:

- إلى أهمية التدريب في المرتفعات يساعد على رفع القدرة الهوائية القصوى حيث خلال فترة التربص تعرض الجسم وأعضائه الداخلية إلى عدة مؤثرات خارجية تتعلق بالمرتفعات، بالإضافة إلى حمل تدريبي ضمن البرنامج المسطر مما أدى بالإخلال بالتوازن الداخلي الوظيفي والبيولوجي للجسم، والتي من خلالها تم محاولة إحتواء تلك التأثيرات من خلال عملية التكيف الفسيولوجي والتي كان من بينها تكيف الجهاز التنفسي من الزيادة في عدد مرات التنفس بهدف تعويض النقص في إمداد العضلات العاملة بالاوكسجين اللازم لذلك وهذا تطرقنا إلية في الفصل الأول من الجانب النظري للتغيرات الفيزيائية الموجودة في المرتفعات .

## 2- عرض وتحليل وتفسير النتائج الاختبار الثاني اختبار بريكسي (5 دقائق)

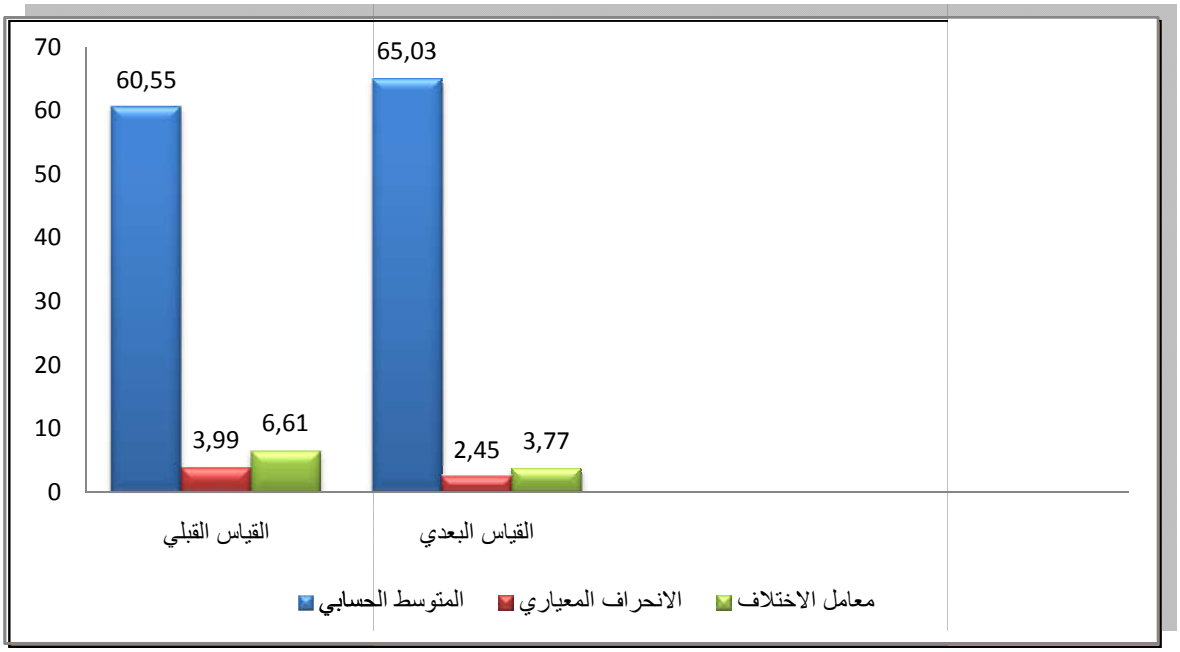
## 1-2 عرض نتائج القياس القبلي و البعدي VO2MAX

جدول (08) يمثل قيم كل من VMAوقيم VO2MAX

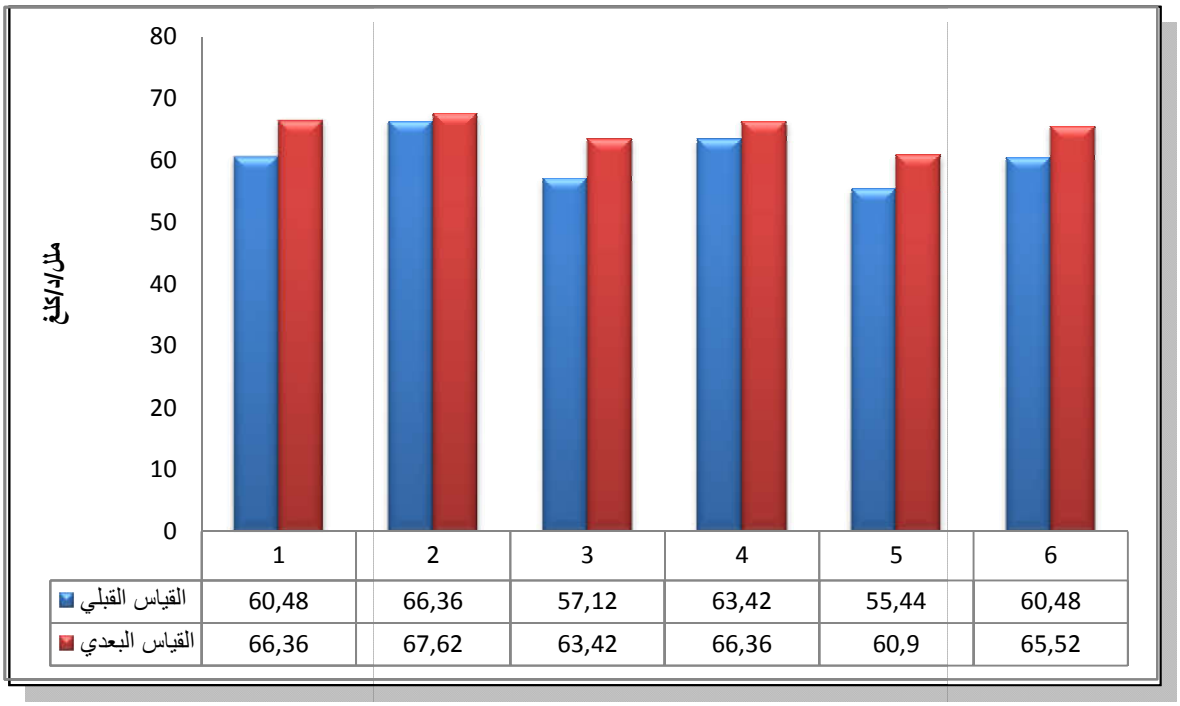
| رقم المختبر | VMA ( Km/h) | | VO2MAX( ml/min.kg) | |
|---|---|---|---|---|
| | القياس القبلي | القياس البعدي | القياس القبلي | القياس البعدي |
| 01 | 17.28 | 18.96 | 60.48 | 66.36 |
| 02 | 18.96 | 19.32 | 66.36 | 67.62 |
| 03 | 16.32 | 18.12 | 57.12 | 63.42 |
| 04 | 18.12 | 18.96 | 63.42 | 66.36 |
| 05 | 15.84 | 17.40 | 55.44 | 60.90 |
| 06 | 17.28 | 18.72 | 60.48 | 65.52 |

الجدول (09) يمثل العرض الإحصائي للقياسين القبلي والبعدي لاختبار بريكسي باستعمال برنامج VO2MAX (spss)

| / | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الوحدة القياس | CV | Df | مستوى الدلالة | T المحسوبة | T المجدولة | الدلالة المعنوية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القياس القبلي VO2 MAX | 60.55 | 3.99 | ملل/د كلغ | 6.61 % | 5 | 0.01 | 5.587 | 3.365 | دالة إحصائيا |
| القياس البعدي VO2 MAX | 65.03 | 2.45 | ملل/د كلغ | 3.77 % | | | | | |




**الشكل (12): التمثيل البياني لقيم $\bar{x}$ . $S_d$ . CV لي** VO2MAX



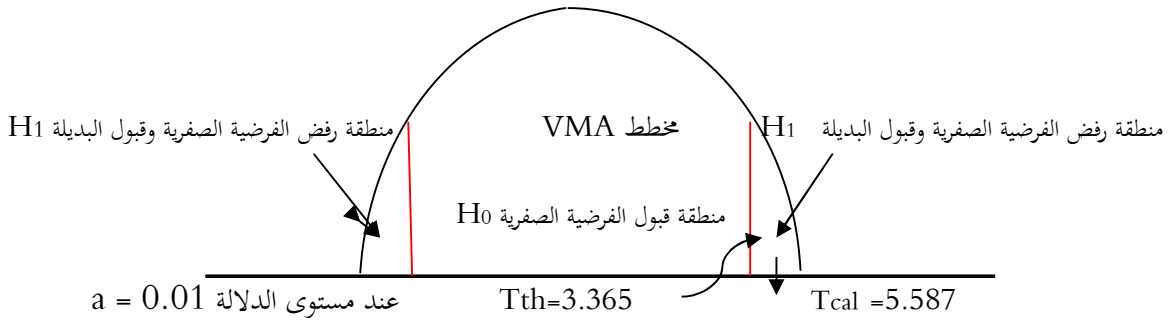

**الشكل (13) : التمثيل البيان يوضح الفرق بين القياس القبلي والبعدي** VO2MAX

## 2-2 تحليل نتائج القياس القبلي و البعدي VO2MAX

من خلال الجدول رقم (08) الذي يوضح نتائج المتحصل عليها من القياسين القبلي والبعدي ل VO2MAX تتضح فروق ظاهرية كما وضحهما الرسم البياني(12-13).

أما الجدول رقم (09) الذي يوضح النتائج الإحصائية، فسجلنا متوسط حسابي قدره 60.55كلم /سا للقياس القبلي، بينما قدر متوسط الحسابي البعدي ب 65.03كلم/سا وهذا الفارق يعبر على فاعلية التدريب في المرتفعات، وكذلك الانحراف المعياري قدر ب 3.99 للقياس القبلي و 2.45 للقياس البعدي، كما هو واضح في الجدول أيضا نجد معامل الاختلاف الذي كانت نسبته ب 6.61% مما يدل على التجانس جيد داخل المجموعة لي يصبح قوي بعد القياس البعدي ب 3.77% .

أما قيمة T المحسوبة = 5.587 والقيمة T النظرية = 3.365 فنجد بأنه Tth<Tcalعند مستوي الدلالة $\alpha$=0.01 .




مما يؤدي إلى رفض الفرضية الصفرية التي تقول انه ليس هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي لقيم VO2MAX وقبول الفرضية البديلة التي تقول أن هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي لقيم VO2MAX كما هو مبين في الشكل رقم (12-13).

## 3-2 تفسير نتائج القياس القبلي و البعدي VO2MAX

من خلال تحليل النتائج الجدولية للقياس القبلي و البعدي لقيم حجم الأوكسجين الأقصى المستهلك حسب بريكسي(Arnaud lesserteur2009, p206)

كما هو مبين في الجدول رقم (08) نجد كل الرياضيين تحسنت لديهم معدل الأقصى لأوكسجين المستهلك VO2MAX.

ومن خلال هذه النتائج التي تشير إلى وجود تكافئ بين كل أفراد العيينة وهو ما يدل بأنه يوجد تجانس بين أفراد العيينة وهي نتيجة متوقعة كون وجود العيينة في نهاية التربص المرحلة الثانية من التحضير الموسم الرياضي للمثل هذه التربصات وهو مؤشر يدل على مدي قوة التجانس الموجودة لدى كل فرد وقدراته البدنية و الخصوصية الفردية التي تميزه لذا وجدنا في تحليلنا الإحصائي أن نسبة VCمعامل الاختلاف وصل إلى ادنى نسبة 3.77% بعد العودة من التربص .

و يرجع الفرق الإحصائي للنتائج لصالح القياس البعدي إلى عدة أسباب:

- أهمية التدريب في المرتفعات يساعد على رفع المعدل الاستهلاك الأقصى لأوكسجين حيث تم خلال فترة التربص تعرض الجسم وأعضائه الداخلية إلى عدة مؤثرات خارجية تتعلق بالمرتفعات، بالإضافة إلى حمل تدريبي تحت نقص الاوكسجين بما يعرف "hypoxie" الذي يؤدي إلى زيادة الدين الاوكسجيني مما يؤدي إلى انخفاض الأوكسجين وسرعة انتشاره من الدم إلى الأنسجة العضلات، والتدريب "hypoxie" تحت الضغط الجوي منخفض واحد من الوسائل المساعدة في التدريب من أجل تعويد الجسم على الأداء في ظروف نقص الاوكسجين و هذا يؤدى بالإخلال بالتوازن الداخلي الوظيفي والبيولوجي للجسم، والتي من خلالها تم محاولة احتواء تلك التأثيرات من خلال عملية التكيف الفسيولوجي والتي كان من بينها تكيف الجهاز التنفسي مع الزيادة في عدد مرات التنفس وعدد ضربات القلب والزيادة في عدد الكريات الدم الحمراء وارتفاع نسبة الهيموغلوبين في الدم مما يرفع من سعة الأوكسجين في الدم بهدف تعويض النقص في إمداد العضلات العاملة بالأوكسجين اللازم لذلك ، وهذا تعرضنا إليه في الفصل الأول من الجانب النظري في التدريب "hypoxie" وردود الأفعال الفسيولوجية و وتعرضنا إليه في الفصل الثاني في عملية نقل الأوكسجين و مؤشرات الحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين.

## 3- عرض وتحليل وتفسير النتائج الاختبار الثالث اختبار مؤشر باراش (5 دقائق)

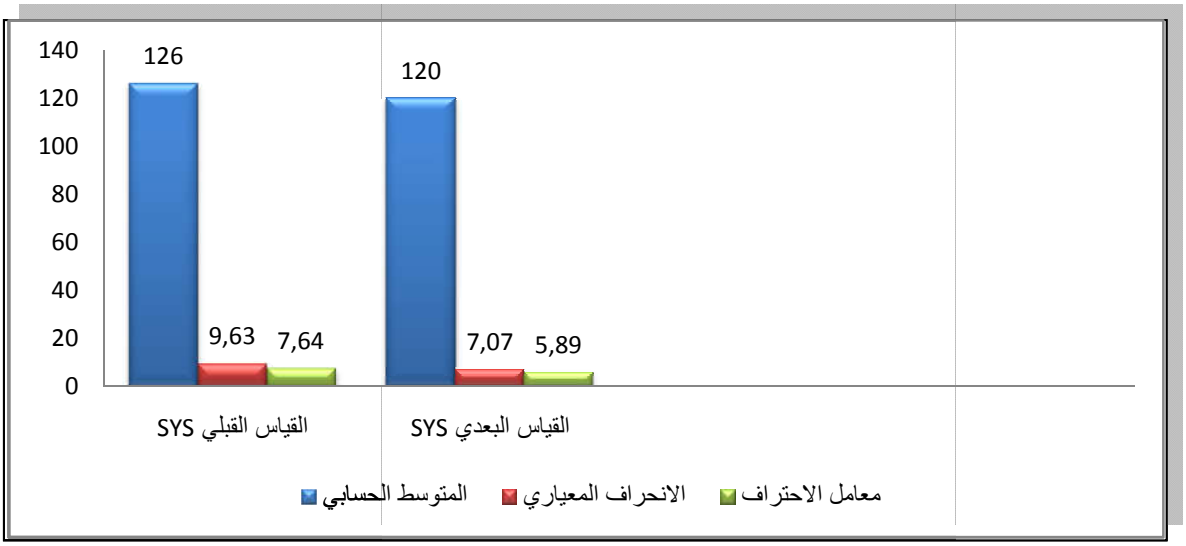
### 3-1 عرض نتائج القياس القبلي و البعدي مؤشر باراش

الجدول (10) يمثل اختبار الضغط الشرياني ومعدل النبض و مؤشر الطاقة للقياس القبلي والبعدي

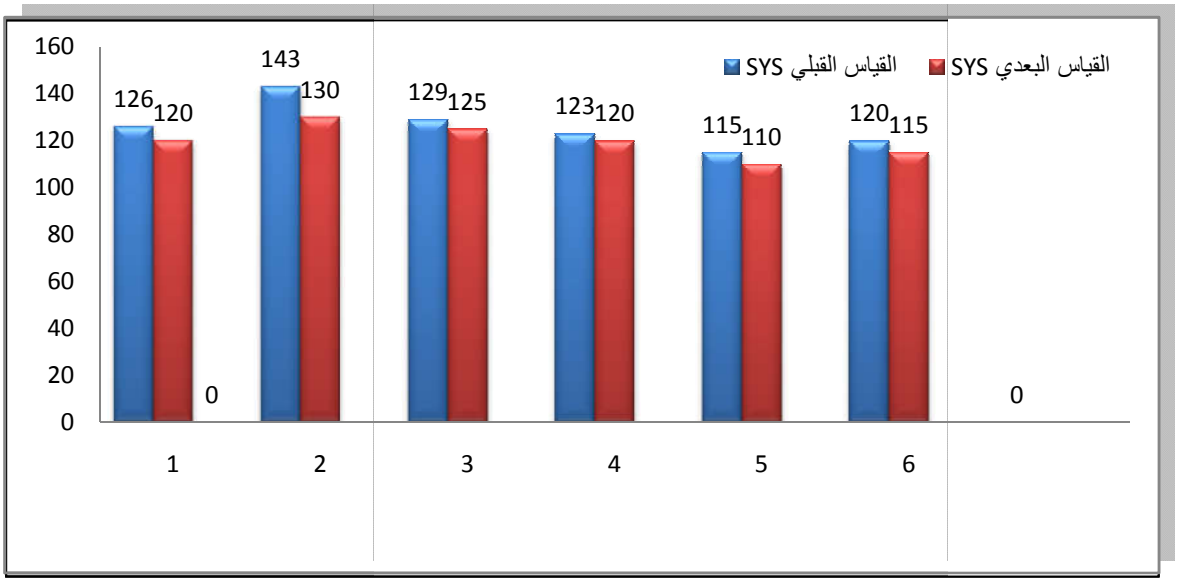
| الرقم | الضغط الشرياني | | | | معدل النبض ER | | مؤشر الطاقة IE | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | انقباضي SYS | | انبساطي DIA | | | | | |
| | ق قبلي | ق بعدي | ق قبلي | ق بعدي | ق قبلي | ق بعدي | ق قبلي | ق بعدي |
| 1 | 126 | 120 | 75 | 70 | 76 | 72 | 152,76 | 136,8 |
| 2 | 143 | 130 | 80 | 74 | 80 | 74 | 178,4 | 150,96 |
| 3 | 129 | 125 | 74 | 71 | 68 | 64 | 138,04 | 125,44 |
| 4 | 123 | 120 | 76 | 70 | 76 | 72 | 151,24 | 136,80 |
| 5 | 115 | 110 | 62 | 62 | 70 | 68 | 123,9 | 116,96 |
| 6 | 120 | 115 | 70 | 65 | 64 | 64 | 121,6 | 115,2 |

**الجدول (11) يمثل العرض الإحصائي للقياسين القبلي والبعدي للقياس الانقباضي SYS باستعمال برنامج (spss)**

| | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الوحدة القياس | CV | df | مستوى الدلالة | T المحسوبة | T المجدولة | الدلالة المعنوية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ق القبلي SYS | 126 | 9.63 | ملل/زئبقي | 7.64 % | 5 | 0.01 | 4.107 | 3.365 | دالة إحصائيا |
| قالبعدي SYS | 120 | 7.07 | ملل/زئبقي | 5.89 % | | | | | |




**الشكل (14): التمثيل البياني لقيم $\bar{x}$ . $S_d$ . CV لي الضغط الانقباضي**



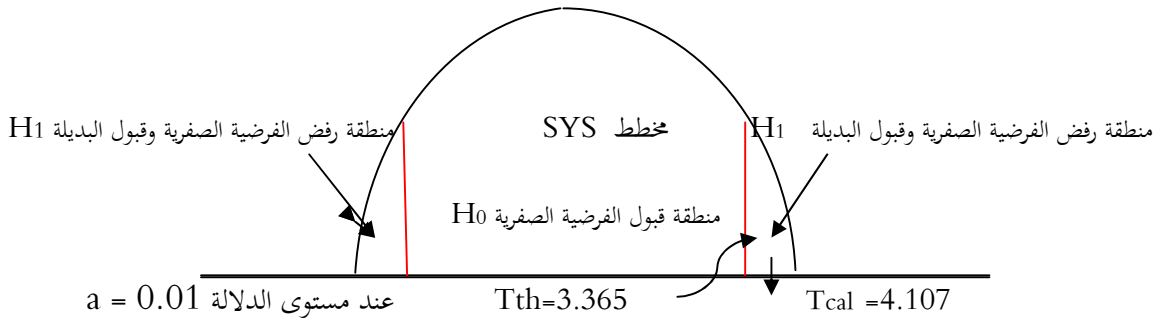

**الشكل (15) : التمثيل البياني يوضحا الفرق بين القياس القبلي والبعدي SYS**

## 3-2 تحليل نتائج القياس القبلي و البعدي للضغط الانقباضي SYS

من خلال الجدول رقم (10) الذي يوضح نتائج المتحصل عليها من القياسين القبلي والبعدي الضغط الانقباضي تتضح فرووق ظاهرية كما وضحهما الرسم البياني(14-15).

أما الجدول رقم (11) الذي يوضح النتائج الإحصائية، فسجلنا متوسط حسابي قدره 126كلم /سا للقياس القبلي، بينما قدر متوسط الحسابي البعدي ب 120كلم/سا وهذا الفارق يعبر على زيادة حجم القلبي وزيادة ضخ الدم وزيادة نسبة الهيموغلوبين الدم باعتباره الناقل الاوكسجين مما أشارة إلى فاعلية التدريب في المرتفعات، وكذلك الانحراف المعياري قدر ب 9.63 للقياس القبلي و 7.07 للقياس البعدي، كما هو واضح في الجدول أيضا نجد معامل الاختلاف الذي كانت نسبته ب 7.64% مما يدل على التجانس جيد داخل المجموعة لي يصبح قوي بعد القياس البعدي ب 5.89% مما يدل أن تجانس العيينة تجانس قوي والذي من خلاله نقول أن هذا التجانس دلالة على كفاءة الجهاز الدوري الدموي عند السيستوليك الضغط الانقباضي في مجال الأشخاص الأصحاء .

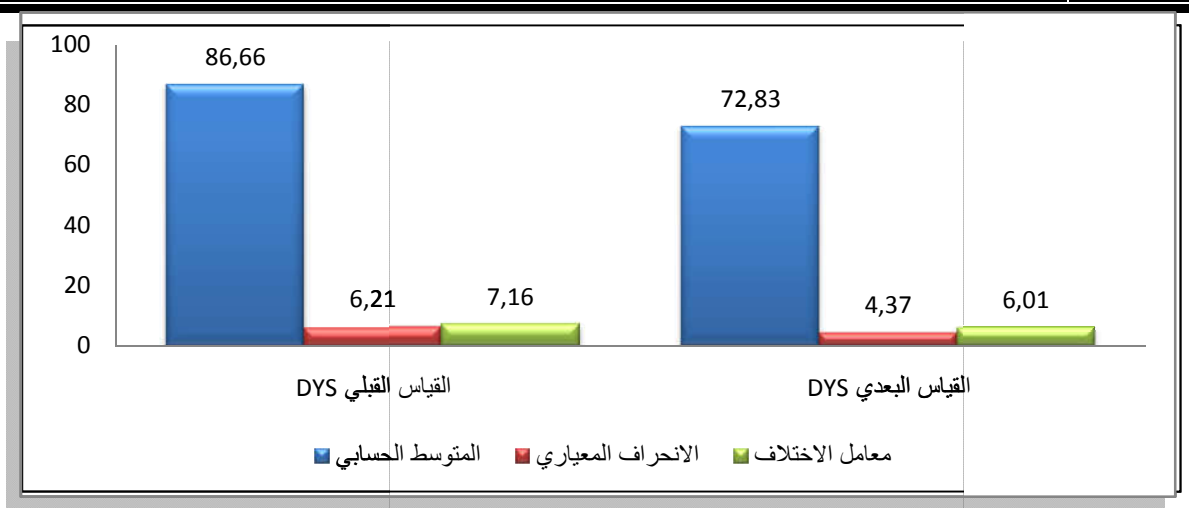
أما Tالمحسوبة تساوي Tcal 4.107 هي اكبر من Tالمجدولة التي كانت Tth 3.365 عند مستوى الدلالة α=0.01 ودرجة الحرية 5 وهي قيمة ذات دلالة إحصائية



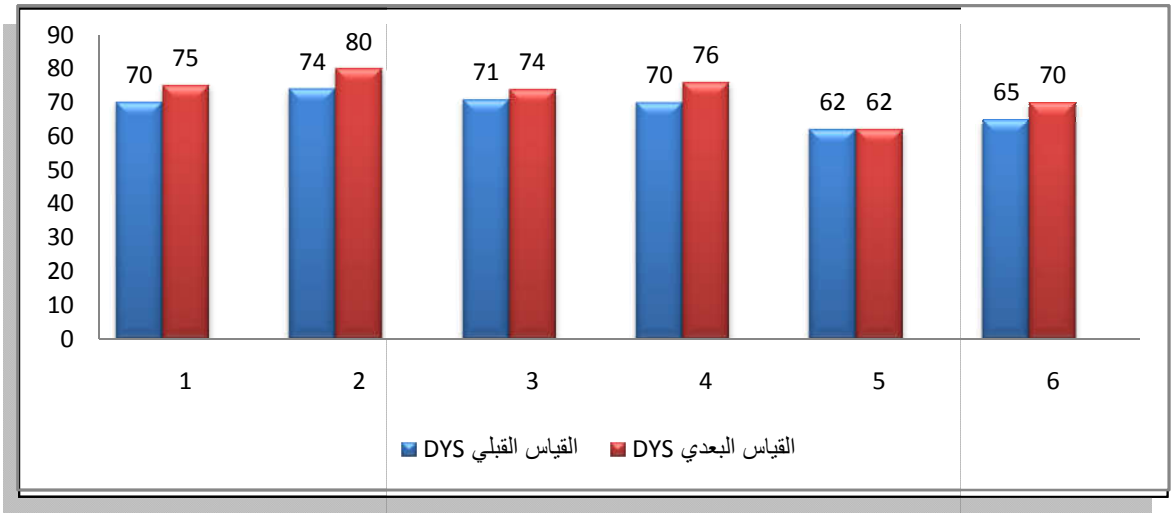

مما يؤدي إلى رفض الفرضية الصفرية التي تقول انه ليس هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي لقيم الضغط الانقباضي SYS وقبول الفرضية البديلة التي تقول أن هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي لقيم الانقباضي SYS كما هو مبين في الشكل رقم (14-15).

الجدول (12)يمثل العرض الإحصائي للقياسين القبلي والبعدي لقياس الضغط الانبساطي DYS باستعمال برنامج (spss)

| | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الوحدة القياس | CV | df | مستوى الدلالة | T المحسوبة | T المجدولة | الدلالة المعنوية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ق القبلي DYS | 86.66 | 6.21 | ملل/ز ئبقي | 7.16 % | 5 | 0.01 | 4.406 | 3.365 | دالة إحصائيا |
| قالبعدي DYS | 72.83 | 4.37 | ملل/ز ئبقي | 6.01 % | | | | | |




الشكل (16): التمثيل البياني لقيم. $\bar{x}$ . $S_d$ . CV لي الضغط الانبساطي



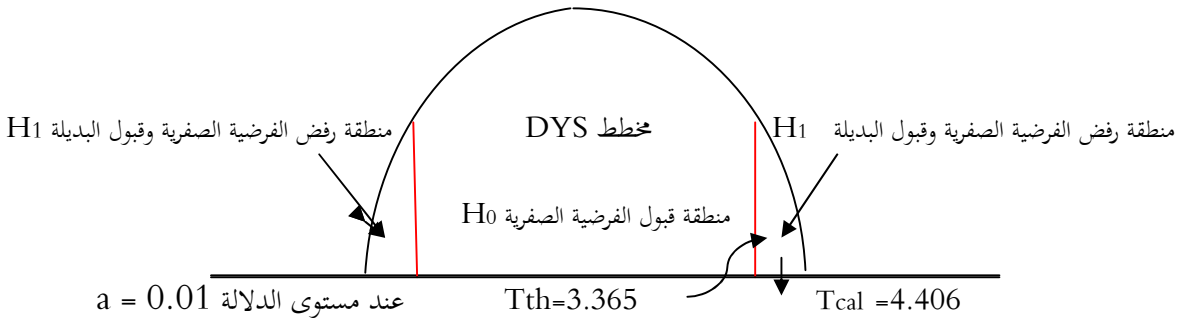

الشكل (17) : التمثيل البياني يوضح الفرق بين القياس القبلي والبعدي DYS

## 3-3 تحليل نتائج القياس القبلي و البعدي للضغط الانبساطي DYS

من خلال الجدول رقم (10) الذي يوضح نتائج المتحصل عليها من القياسين القبلي والبعدي الضغط الانبساطي تتضح فروق ظاهرية كما وضحهما الرسم البياني.

أما الجدول رقم (12) الذي يوضح النتائج الإحصائية، فسجلنا متوسط حسابي قدره 86.66ملل /زئبقي للقياس القبلي، بينما قدر متوسط الحسابي البعدي ب 72.ملل/زئبقي وهذا الفارق يعبر على زيادة حجم القلبي وزيادة ضخ الدم وزيادة نسبة الهيموغلوبين الدم باعتباره الناقل الاوكسجين مما أشارة إلى فاعلية التدريب في المرتفعات، وكذلك الانحراف المعياري قدر ب 6.21 للقياس القبلي و 4.37 للقياس البعدي، كما هو واضح في الجدول أيضا نجد معامل الاختلاف الذي كانت نسبته ب 7.16% مما يدل على التجانس جيد داخل المجموعة لي يصبح قوي بعد القياس البعدي ب 6.01% مما يدل ان تجانس العيينة تجانس قوي والذي من خلاله نقول أن هذا التجانس دلالة على كفاءة الجهاز الدوري الدموي عند الضغط الانبساطي ديستوليك في مجال الأشخاص الأصحاء.

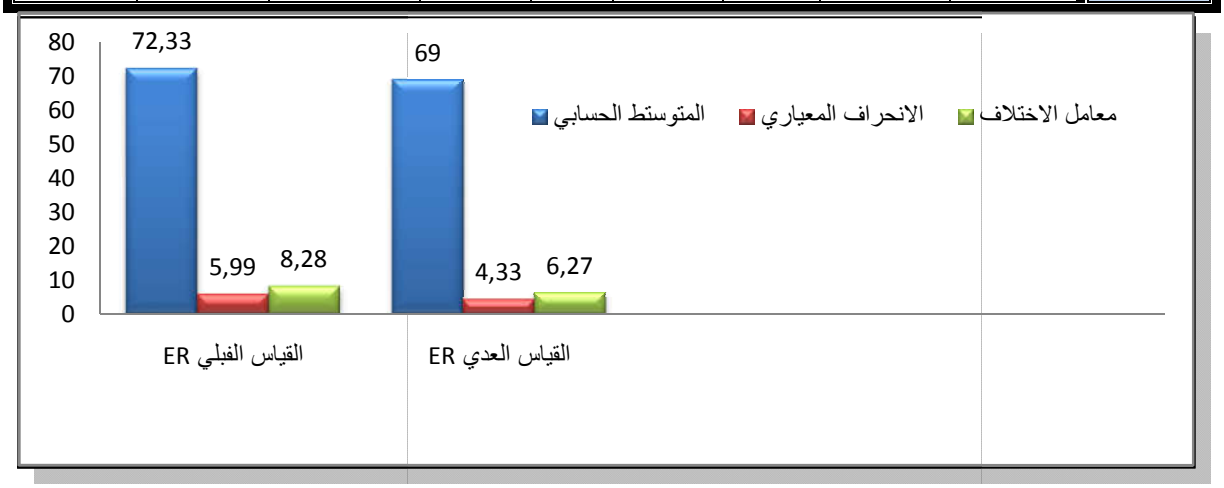
أما Tالمحسوبة تساوي 4.406 Tcal هي اكبر من Tالمجدولة التي كانت 3.365 Tth عند مستوى الدلالة $\alpha$=0.01 ودرجة الحرية 5 وهي قيمة ذات دلالة إحصائية



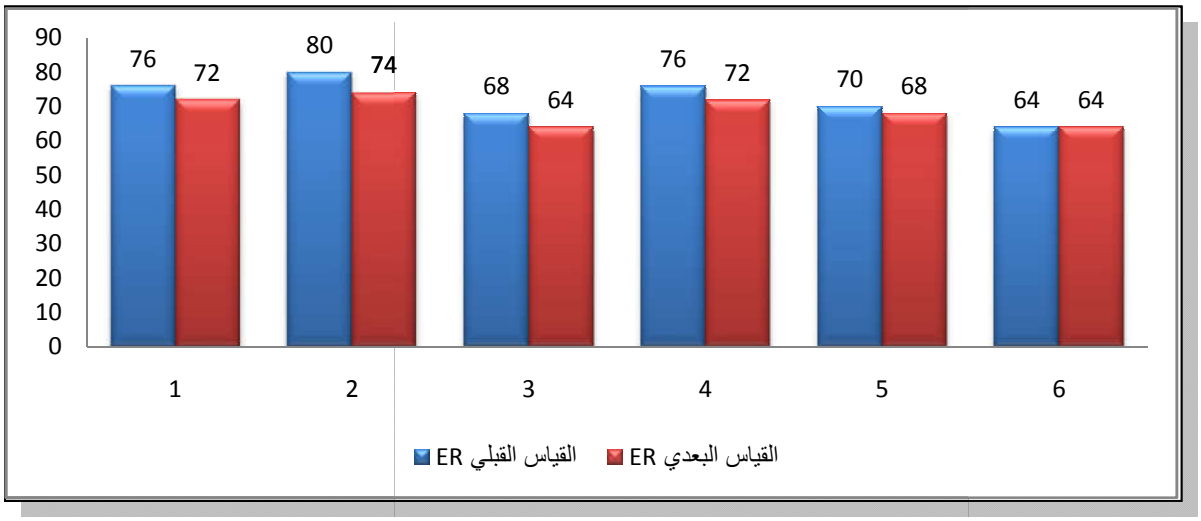

مما يؤدي إلى رفض الفرضية الصفرية التي تقول انه ليس هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي لقيم الضغط الانقباضي DYS وقبول الفرضية البديلة التي تقول أن هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي لقيم الانقباضي DYS كما هو مبين في الشكل رقم (16-17).

الجدول (13) يمثل العرض الإحصائي للقياسين القبلي والبعدي للقياس النبض القلبي ER باستعمال برنامج (spss)

| | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الوحدة القياس | CV | df | مستوى الدلالة | T المحسوبة | T المجدولة | الدلالة المعنوية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ق القبلي ER | 72.33 | 5.99 | ملل/ز ئبقي | 8.28 % | 5 | 0.01 | 3.952 | 3.365 | دالة إحصائيا |
| قالبعدي ER | 69 | 4.33 | ملل/ز ئبقي | 6.27 % | | | | | |




الشكل (18): التمثيل البياني لقيم $\bar{x}$ . $S_d$ . CV لي النبض القلبي




الشكل (19) : التمثيل البياني يوضحان الفرق بين القياس القبلي والبعدي ER

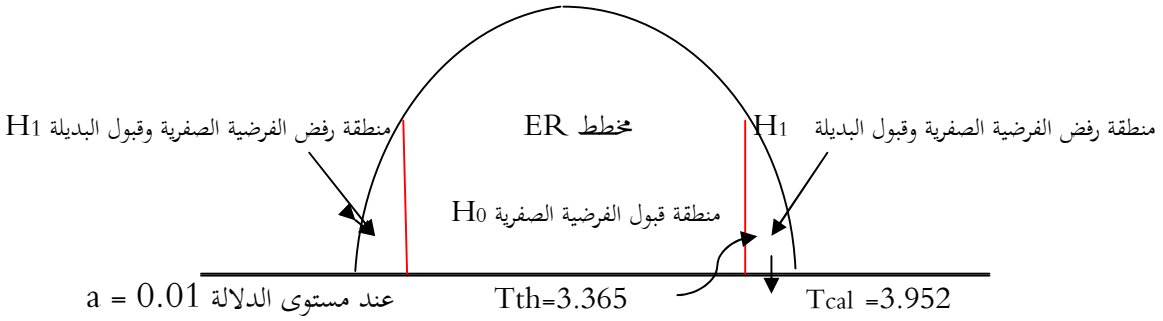
## 4-3 تحليل نتائج القياس القبلي و البعدي النبض القلبي ER

من خلال الجدول رقم (10) الذي يوضح نتائج المتحصل عليها من القياسين القبلي والبعدي الدفع القلبي تتضح فرووق ظاهرية كما وضحهما الرسم البياني.

أما الجدول رقم (13) الذي يوضح النتائج الإحصائية، فسجلنا متوسط حسابي قدره 72.33ملل /زئبقي للقياس القبلي، بينما قدر متوسط الحسابي البعدي ب 69.ملل/زئبقي وهذا الفارق يعبر على "زيادة حجم الضربة القلبية وزيادة ضخ الدم وزيادة نسبة تركيز الهيموجلوبين في الدم بهدف مواجهة نقص الأكسجين، كما يحدث أيضا زيادة في كرات الدم الحمراء و يؤدي إلى زيادة حجم القلب".(عثمان، **2000**، ص**125**)

مما إشارة إلى فاعلية التدريب في المرتفعات، وكذلك الانحراف المعياري قدر ب 5.99 للقياس القبلي و 4.33 للقياس البعدي، كما هو واضح في الجدول أيضا نجد معامل الاختلاف الذي كانت نسبته ب 8.28% مما يدل على التجانس جيد داخل المجموعة لي يصبح قوي بعد القياس البعدي ب 6.27%مما يدل أن تجانس العيينة تجانس قوي والذي من خلاله نقول أن هذا التجانس دلالة على كفاءة الجهاز الدوري الدموي عند الدفع القلبي في مجال الأشخاص الأصحاء .

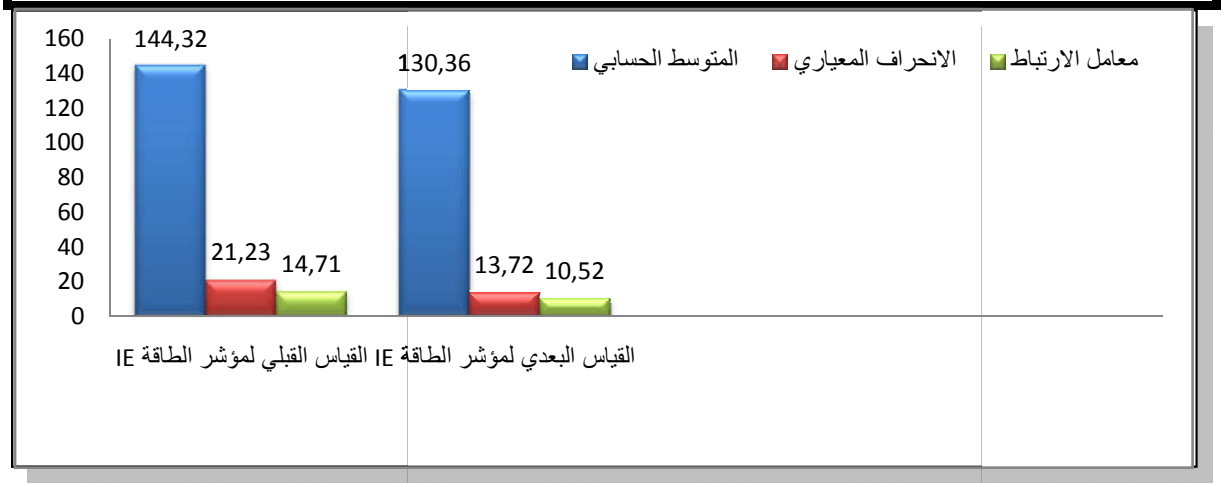
أما Tالمحسوبة تساوي Tcal 3.952 هي اكبر من Tالمجدولة التي كانت Tth 3.365 عند مستوى الدلالة α=0.01 ودرجة الحرية 5 وهي قيمة ذات دلالة إحصائية



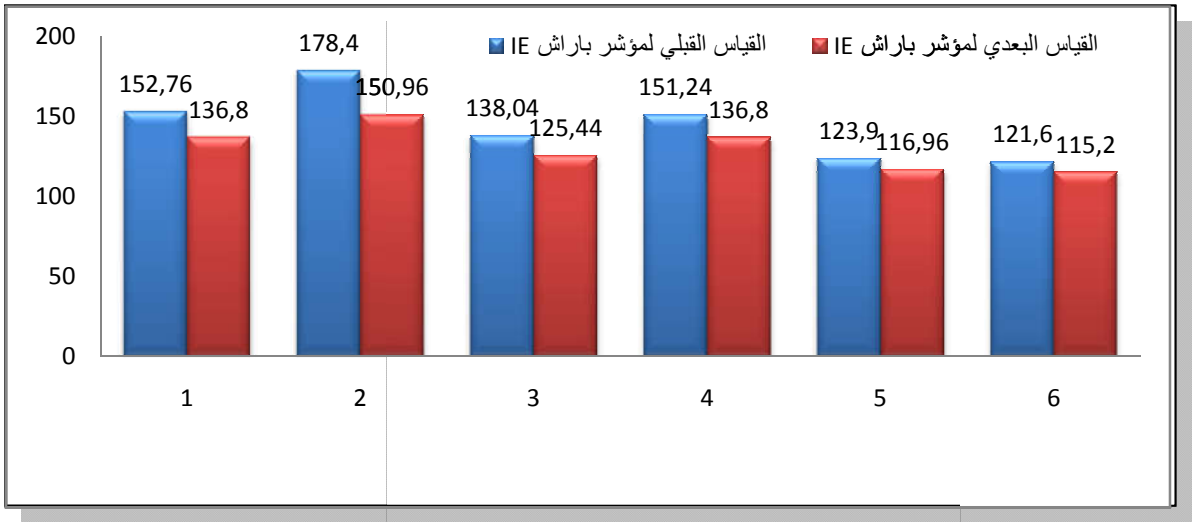

مما يؤدي إلى رفض الفرضية الصفرية التي تقول انه ليس هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي لقيم النبض القلبي ER وقبول الفرضية البديلة التي تقول أن هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي لقيم النبض القلبي ER كما هو مبين في الشكل رقم (18-19).

الجدول (14) يمثل عرض الإحصائي للقياسين القبلي والبعدي للقياس للطاقة IE باستعمال برنامج (spss)

| | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الوحدة القياس | معامل الاختلاف | df | مستوى الدلالة | T المحسوبة | T المجدولة | الدلالة المعنوية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ق القبلي IE | 144.32 | 21.23 | ملل/د كلغ | 14.71 % | 5 | 0.01 | 4.459 | 3.365 | دالة إحصائيا |
| قالبعدي IE | 130.36 | 13.72 | ملل/د كلغ | 10.52 % | | | | | |




الشكل (20): التمثيل البياني لقيم. $\bar{x}$ . $S_d$ . CV لي لطاقة



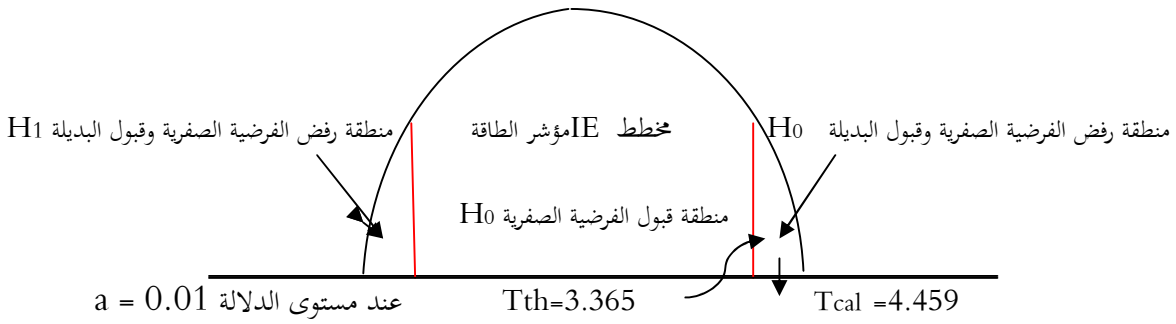

الشكل (21) : التمثيل البياني يوضح الفرق بين القياس القبلي والبعدي مؤشر الطاقة IE

## 5-3 تحليل نتائج القياس القبلي و البعدي مؤشر الطاقة IE

من خلال الجدول رقم (10) الذي يوضح نتائج المتحصل عليها من القياسين القبلي والبعدي الدفع القلبي تتضح فرووق ظاهرية كما وضحهما الرسم البياني من خلال نتائج العرض الجدولي ومقارنتها مع القيم مؤشر الطاقة لباراش الخاص بالأشخاص الأصحاء المحدد بالمجال[90 – 160]نجد أن المختبرين الستة ينتمون إلي مجال الأشخاص الأصحاء وذلك بقيم متفاوتة الدرجة.

أما الجدول رقم (14) الذي يوضح النتائج الإحصائية، فسجلنا متوسط حسابي قدره 144.32ملل /زئبقي للقياس القبلي، بينما قدر متوسط الحسابي البعدي ب 130.36.ملل/زئبقي وهذا الفارق يعبر على زيادة حجم القلبي وزيادة ضخ الدم وزيادة نسبة الهيموغلوبين الدم باعتباره الناقل الاوكسجين مما أشارة إلى فاعلية التدريب في المرتفعات، وكذلك الانحراف المعياري قدر ب 21.23للقياس القبلي و 13.72 للقياس البعدي، كما هو واضح في الجدول أيضا نجد معامل الاختلاف الذي كانت نسبته ب 14.71% مما يدل على التجانس متوسط داخل المجموعة لي يتحسن بعد القياس البعدي ليصل 10.52.% مما يدل أن تجانس العيينة تجانس متوسط والذي من خلاله نقول أنه يوجد اختلال في مؤشر الطاقة بين بعض الرياضيين داخل عينة البحث.

أما Tالمحسوبة تساوي Tcal 4.459 هي اكبر من Tالمجدولة التي كانت Tth 3.365 عند مستوى الدلالة α=0.01 ودرجة الحرية 5 وهي قيمة ذات دلالة إحصائية

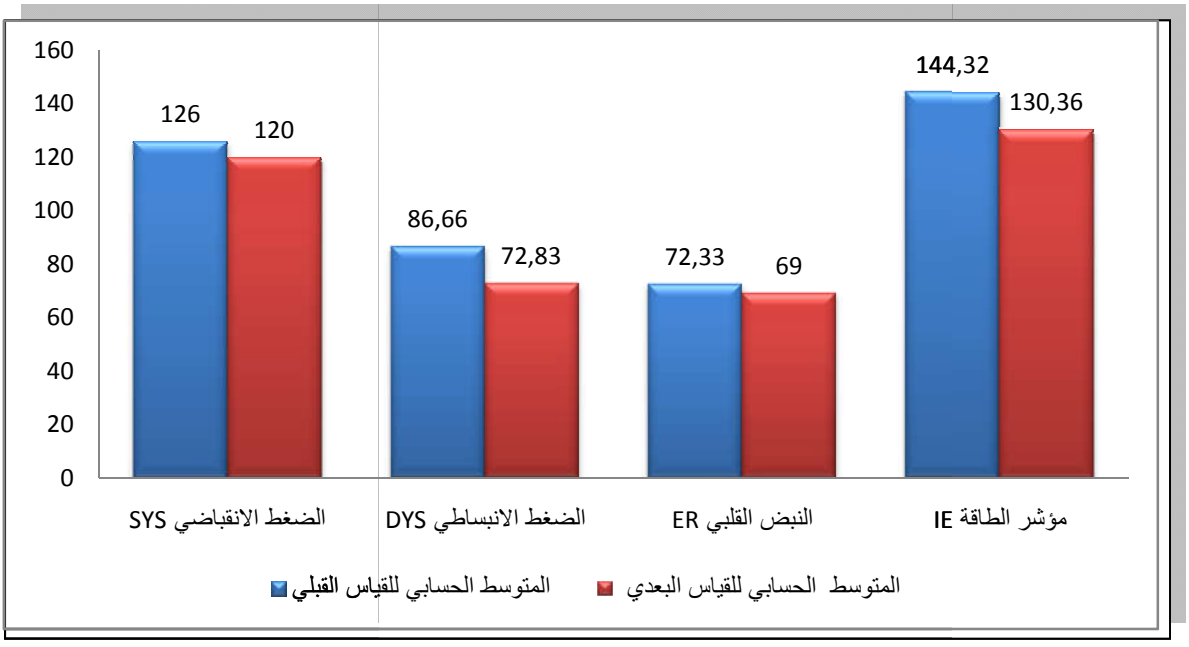



مما يؤدي إلى رفض الفرضية الصفرية التي تقول انه ليس هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي لقيم مؤشر الطاقة IE وقبول الفرضية البديلة التي تقول أن هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي مؤشر الطاقة IE كما هو مبين في الشكل رقم (20-21).

## 3-6 مقارنة النتائج التجريبية للقياس القبلي والبعدي لضغط الدموي ومعدل النبض و مؤشر باراش

جدول (15) يبين الفرق في القياسين القبلي والبعدي للضغط الدموي ومعدل النبض مؤشر الطاقة

| الرقم | الفرق في الضغط الشرياني | | الفرق في معدل النبض ER | الفرق في مؤشر الطاقة IE |
|---|---|---|---|---|
| | انقباضي SYS | انبساطي DIA | | |
| 1 | 6- ملم زئبقي | 5- ملم زئبقي | -4 | -15.96 |
| 2 | 13- ملم زئبقي | 6- ملم زئبقي | -6 | -27.44 |
| 3 | 4- ملم زئبقي | 3- ملم زئبقي | -4 | -12.60 |
| 4 | 3- ملم زئبقي | 6- ملم زئبقي | -4 | -14.44 |
| 5 | 5- ملم زئبقي | 0 ملم زئبقي | -2 | -6.94 |
| 6 | 5- ملم زئبقي | 5- ملم زئبقي | 0 | -6.40 |




**الشكل (22) : التمثيل البياني يوضح الفرق في المتوسط الحسابي بين القياس القبلي والبعدي للضغط الشرياني و معدل النبض و مؤشر الطاقة**

## 3-6 تفسير نتائج القياس القبلي و البعدي مؤشر باراش

من خلال النتائج المجدولة للقياسات نجد انه قد حدث انخفاض في الضغط الانقباضي والانبساطي بدرجات متفاوتة حسب الخصوصية الفردية، بمعدل يصل إلى 13ملم زئبقي ،كذلك من خلال النتائج الجدولية وجد أنه فيه انخفاض في معدل نبض القلب يصل في بعض الحالات إلى معدل تناقص بـ 6ن \د.

و يرجع الفرق الإحصائي للنتائج لصالح القياس البعدي إلى عدة أسباب:

- إن ظاهرة نقص ضغط الدم هي ظاهرة فسيولوجية لدي الرياضيين كدليل علي ارتفاع مستوي الحالة البدنية للرياضيين.
- إن هذا النقص ما هو إلا مؤشر صحي يدل على أن هناك زيادة في حجم الضربة القلبية مما يدل أن هناك زيادة في الحجم القلبي، بالرغم من أن هذا التغيير في معدل النبض والضغط الدموي ضعيف نسبياً، وهذا يرجع إلى مدة التربص والبرنامج التدريبي الغير كافيين من التأثير بشكل كافي على الناحية الفسيولوجية للجهاز الوعائي الدموي وظاهرة نقص ضغط الدم هي ظاهرة فسيولوجية لدي الرياضيين كدليل علي ارتفاع مستوي الحالة البدنية للرياضيين وتتطرقنا إليه في الثاني من الجانب النظري الإنتاج القلبي من الدم ونقل الأوكسجين ، والضغط الدموي.

# الفصل الثالث

# مناقشة نتائج الفرضيات

1- مناقشة الفرضية الأولى

2- مناقشة الفرضية الثانية

3- مناقشة الفرضية الثالثة

4- مناقشة الفرضية العامة

الاستنتاج العام

# مناقشة الفرضيات:

## 1-مناقشة الفرضية الأولى:

تنص الفرضية الأولى:

**التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى السرعة الهوائية القصوى VMAلدى عدائي المسافات متوسطة .**

بعد الدراسة الميدانية والمعالجة الإحصائية للنتائج المذكورة في الجدول رقم (07) والتي تفيد بأنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي و البعدي لقيم VMAويرى الباحث أن هذه النتائج متوقعة وهذه النتيجة التي تحصلنا عليها تتوافق مع نتائج التجربة التي قام بها الباحثان ميللروفيكس وميللر Mellrowiez et Meller عام 1970م بالتعاون مع طاقم من المتخصصين في المجال الطبي الرياضي على عيينة من 22لاعب من لاعبي المسافات الطويلة في العاب القوى، حيث قام بتقسيم العيينة إلى مجموعتين متساويتين احدهما باشرت التدريب على مرتفعات إرتفاعها 3000متر ، أما المجموعة الثانية قامت بالتدريب على مستوى سطح البحر، حيث تم إخضاع المجموعتين إلى برنامج تدريبي متماثل، وفي نهاية التجربة قامت المجموعتان بالتدريب مرة أخرى على مستوي سطح البحر لمدة 18يوماً بنفس مواصفات البرنامج السابق تقريباً فأوضحت النتائج على وجود فروق معنوية بين المجموعتين في المستوى الرقمي لسباق 3000متر لصالح المجموعة التي تدربت في المرتفعات، حيث تبين انه من بين أصل أفضل 10أرقام في هذا السباق، كان منهم ثمانية لصالح من تدربوا في المرتفعات. (عثمان، 2000، ص.144)

وعندما نعود للدراسة التي تناولها الأستاذ الدكتور هزاع بن محمد الهزاع و المشرف على مختبر فسيولوجيا الجهد البدني جامعة الملك سعود – الرياض – المملكة العربية السعودية تناول فيها تأثير المرتفعات على القدرة الهوائية القصوى، حيث تطرق في هذه الدراسة لتأثير الصعود إلى ارتفاع 2100 متر فوق مستوي مستوى سطح البحر وضغط جوي 600 ملم زئبقي على القدرة الهوائية القصوى (لتر في الدقيقة) لدى مجموعة من الذكور تم إجراء اختبارات الجهد البدني لهم باستخدام دراجة الجهد، بهدف إبراز أهم التغيرات الفسيولوجية والوظيفية في الجسم والناتجة عن التعرض لضغط هواء منخفض عند ارتفاع2100 متر فوق مستوي سطح البحر

وقد توصل الباحث على انه كانت هنالك استجابات لبعض المتغيرات الفسيولوجية القصوى ودون القصوى قبل وأثناء ثم بعد العودة من المكوث مدة 25يوماً على ارتفاع 2100 متر فوق مستوى سطح البحر. (الهزاع، 2010، ص 199)

وبالرجوع إلى جانب النظري فقد تحدثنا في الفصل الأول على التغيرات الفيزيائية الموجودة في المرتفعات و التدريب تحت نقص الأوكسجين Hypoxie والتي يؤكد دى ماريه 1976 في نفس الوقت على فعالية التدريب Hypoxie في الأماكن المرتفعة بالنسبة لرياضات التحمل (عثمان، 2000،ص25) ،وهذا التدريب له تأثير في مستوى كفاية القلب والرئتين والدورة الدموية وبالتالي تؤثر أو تعطي أفضلية لفعاليات المسافات الطويلة إذا وضعوا في برامجهم هكذا تدريب (Laurent Schmitt, p15) .

ومن خلال كل هاته المعطيات فإن الفرضية التي وضعها الباحث **محققة**.

## 2- مناقشة الفرضية الثانية:

تنص الفرضية الثانية:

**التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى حجم الأقصى لاستهلاك لأوكسجين VO2MAX لدى عدائي المسافات المتوسطة.**

بعد الدراسة الميدانية والمعالجة الإحصائية للنتائج المذكورة في الجدول رقم (09) والتي تفيد بأنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية ببين القياس القبلي و البعدي لقيم **VO2MAX** ويرى الباحث أن هذه النتائج متوقعة

وهذه تم تأكيدها من طرف العديد من الباحثين والدراسات التي تناولت مثل هذه الموضوعات وهو ما تم تأكيده من طرف بعض النتائج والتجارب العلمية التي أجراها كل من ليزن وهولمان، عام 1972م على ستة لاعبين اختصاص 5000متر بهدف التعرف على على تأثير عملية التدريب لمدة أسبوعين في إرتفاع مابين 1950متر و2800متر على مستوى كفاءة الجهاز الدوري. (عثمان، 2000، ص142)

وهذا ما تم تأكيده من طرف(Easton ;1986)و (Whipp.1994)بان عملية التكيف الناتجة عن التعرض للمرتفعات (هيبوكسي) لبضعة أيام ينتج عنها زيادة تدريجية في التهوية الرئويةVE.

وهذه النتيجة تتفق كذلك مع النتيجة المتحصل عليها من خلال الدراسة التي أقيمت على مجموعة من

الذكور تم إجراء اختبارات الجهد البدني لهم باستخدام دراجة الجهد، بهدف معرفة مدى استجابة بعض المتغيرات القصوى ودون القصوى قبل وأثناء ثم بعد العودة إلى المنخفض من خلال مدة التربص التي أقيمت على الارتفاع2100 متر فوق مستوى سطح البحر. (الهزاع، 2010، ص96)

وبالرجوع إلى جانب النظري فقد تحدثنا في الفصل الأول على التدريب تحت نقص الأوكسجين Hypoxie و ردود الأفعال الفسيولوجية في المرتفعات.

إن شدة الاستجابة هذه لنقص الأكسجين " هيبوكسي Hipoxie "تحدد قدرة الشخص في تأقلمه بالمرتفع وان الزيادة في عدد مرات التنفس ينتج عنها ضيق في التنفس وقلوية تنفسية عندما تزداد مدة الإقامة بالمرتفع، فان عدد مرات التنفس ترتفع تدريجيا، وعدد ضربات القلب تبدأ في التناقص والزيادة في عدد كريات الدم الحمراء مما يرفع من سعة نقل الأكسجين في الدم. (Charles M .thiebauld.1998.p121)

وهذا التدريب له تأثير في مستوى كفاية القلب والرئتين والدورة الدموية وبالتالي تؤثر أو تعطي أفضلية لفعاليات المسافات الطويلة إذا وضعوا في برامجهم هكذا تدريب (Laurent Schmitt, p15) .

ومن خلال هذه التوضيحات والدراسات السابقة فان الفرضية التي وضعها الباحث **محققة**.

### 3- مناقشة الفرضية الثالثة:

تنص الفرضية الثالثة:

**التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى الجهاز الدوري الدموي لدى عدائي المسافات متوسطة**

بعد الدراسة الميدانية والمعالجة الإحصائية للنتائج المذكورة في الجدول رقم (10) والتي تفيد بأنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي و البعدي لقيم الجهاز الدوري الدموي ويرى الباحث أن هذه النتائج متوقعة.

وهذا ما يتوافق مع نتائج الدراسة السابقة التي تناول من خلالها الباحث تأثير المرتفعات على القدرة الهوائية القصوى، تطرق في هذه الدراسة لتأثير الصعود إلى إرتفاع 2100متر فوق مستوي مستوى سطح البحر وضغط جوي 600 ملم زئبقي على القدرة الهوائية القصوى (لتر في الدقيقة) ومعدل ضربات القلب وتركيز حمض اللبن لدى مجموعة من الذكور تم إجراء اختبارات الجهد البدني لهم باستخدام دراجة الجهد.

من خلال هذه النتائج نجد أن مستوياتها بعد العودة من المرتفعات عادت إلى معدلاتها عند مستوي سطح البحر،

مما يدل أن المتغيرات الفسيولوجية القصوى تتأثر بصورة أشد من تأثر المتغيرات دون القصوى. ومن خلال هذه النتائج نقول بان اللاعبين أصبح لديهم تحسن نسبي في الكفاءة الفسيولوجية والوظيفية للجهاز الدوري الدموي.

وبالرجوع إلى جانب النظري فقد تحدثنا في الفصل الأول على التدريب تحت نقص الأوكسجين Hypoxie و ردود الأفعال الفسيولوجية في المرتفعات.

وعليه من خلال النتائج المتوصل إليها في تحليل النتائج الخاصة بالفرضية الثالثة التي تقول "أن التدريب في المرتفعات ترفع من مستوي كفاءة الجهاز الدوري الدموي للرياضيين "، ومن هنا وفي إطار وحدود وظروف ما ترمي إليه هذه الدراسة وحسب ملاحظتنا يمكننا القول أن **الفرضية الثالثة قد تحققت**

### 4- مناقشة الفرضية العامة:

تنص الفرضية العامة للدراسة إلى:

**التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى كفاءة بعض المتطلبات الفسيولوجية لدى عدائي المسافات المتوسطة.**

انطلاقا من تفسيرات نتائج الفرضيات الجزئية الثلاثة والتي بينت معنوية الفروق في التدريب في المرتفعات وتأثيرها على بعض المتطلبات الفسيولوجية بين القياس القبلي و البعدي لصالح البعدي، وبالتالي يؤثر هذا التدريب في المرتفعات على بعض المؤشرات الفيسولوجية لدى عدائي المسافات نصف الطويلة.

فعملية التدريب في المرتفعات يؤدي إلى زيادة كفاءة عمل القلب والدورة الدموية والجهاز التنفسية، وعليه من خلال النتائج المتوصل إليها في تحليل النتائج الخاصة بالفرضية الثلاث التي تقول "أن التدريب في المرتفعات ترفع من مستوي كفاءة بعض المؤشرات الفسيولوجية لدي عدائي سباقات النصف طويلة "، ومن هنا وفي إطار وحدود وظروف ما ترمي إليه هذه الدراسة وحسب ملاحظتنا يمكننا القول أن **الفرضية العامة قد تحققت**.

**استنتاج العام:**

وتبعا للنتائج التي تحصلنا عليها في دراسة للإشكالية التي تبحث في التدريب في المرتفعات بهدف معرفة المؤشرات الفسيولوجية المتأثرة، وكما حاولنا ربط العلاقة الجدلية بين تأثير التغيرات الفيزيائية بالمرتفع وفسيولوجيا وظائف الأعضاء من خلال عملية التكيف والمدة الضرورية لذلك قصد الوصول بمستوي الأداء الوظيفي لمختلف أجهزة الجسم لدى عدائي المسافات النصف طويلة.

وبعد إدراجي للفرضيات التي رأيناها مناسبة لإشكالية الدراسة وبعد الدراسة التطبيقية تمكن لنا من خلال النتائج المتوصل إليها في هذه الأماكن حتى لايتفاجأ الرياضيون بردود الأفعال الفسيولوجية، مما قد يكون له تأثير نفسي وتشير نتائج التجارب هنا إلى أن ردود الأفعال الناتجة عن التربص للمتغيرات الموجودة في الأماكن المرتفعة تتباين من لاعب لآخر ، بمعنى أن اللاعب الذي يمتلك أفضل الأرقام على مستوى سطح البحر ليس بالضرورة أن يكون الأفضل في حالة الأماكن المرتفعة، حيث يؤكد جروفر Groverعام 1983م ان مستوى النقص في الضغط الأوكسجين يختلف من لاعب لأخر. (عثمان، 2000، ص147)

كما أن عملية التدريب على المرتفعات وبعد العودة إلى المنخفض يحسن من القدرة في الأداء البدني والوظيفي للرياضي وذلك من اجل تحقيق أفضل النتائج وخاصة في اختصاصات التحمل الهوائي و اللاهوائي من خلال الزيادة في الحجم الأقصى الاوكسجيني بعد العودة إلى مستوى سطح البحر، كما هو مبين في التجربة التي قام بها الباحثان ميللروفيكس وميللر عام 1970م بالتعاون مع طاقم من المتخصصين في المجال الطبي الرياضي فأوضحت النتائج على وجود فروق معنوية بين المجموعتين في المستوى الرقمي لسباق 3000متر لصالح المجموعة التي تدربت في المرتفعات، حيث تبين انه من بين أصل أفضل 10أرقام في هذا السباق، كان منهم ثمانية لصالح من تدربو في المرتفعات، كما أشارت النتائج إلى أن مستوى أقصى سعة لاستهلاك الاوكسجين قد اثبت انه هنالك فروق معنوية لصالح المجموعة المتدربة بالمرتفع. (عثمان ،2000، ص144) وهو ما يخدم الفرضيات الثلاثة وكذلك زيادة السعة الاوكسيجينية واكتساب قدرة على إستخلاص الدين الاوكسجينيd'oxygène dette للتعويض العجز الناتج في التحمل اللاهوائي وهذا من خلال زيادة تركيز ميوغلوبينmyoglobine العضلات وهذا ما يتوافق مع العديد من الدراسات والبحوث في هذا المجال التي تنص على أن التدريب في المرتفعات يزيد بشكل كبير في تركيز الميوغلوبين العضلي مقارنة بالتدريب على وهو ما جعل الدراسة التي قمنا بها تخدم الأهداف المسطرة لعيينة الدراسة المتمثلة في فريق عدائي سباقات النصف.

# الخاتمة

## الخاتمة

إن الهدف الأساسي من دراستنا هذه تتمثل في دراسة تأثير التدريب في المرتفعات على فسيولوجيا وظائف أعضاء الجسم بمعنى التكيف الفسيولوجي والفائدة المرجوة من مثل هذه التربصات على الأداء البدني بعد العودة إلى مستوى سطح البحر لإجراء المسابقات.

ونظراً لأهمية وظائف تلك الأعضاء (الجهاز الدوري الدموي والجهاز التنفسي والجهاز العضلي) والمتمثلة في توفير الأكسجين ونقله ومن ثم استخلاصه، وجب علينا ضرورة قياس كفاءة تلك الأجهزة الوظيفية من خلال استعمال عدة أساليب منها الاختبارات الميدانية، المتمثلة في اختباري بريكسي و باراش لقياس القدرة الهوائية من خلال قياس كل من كفاءة الجهاز التنفسي، و كفاءة الجهاز الدوري الدموي، و لقد أفضت هذه الدراسة إلى إبراز وتفسير الجوانب الفسيولوجية للرياضي بمعنى أكثر شمولا مناقشة تأثير عمليات التكيف الفسيولوجي الناتجة عن عملية التدريب الرياضي في المرتفعات على مستوى أداء تلك أجهزة عند مستوى سطح البحر فكان اختيارنا للعيينة المتمثلة في 6لاعب يمثلون عدائي السباقات النصف طويلة، و تجلت فوائد هذه الدراسة في السماح لنا بالوقوف و بصورة واضحة على اهمية الاستعداد والأهداف المرجوة من مثل هذه التربصات فمن خلال الاختبارات الميدانية تبين ان هنالك عدت استجابات فسيولوجية تتمثل في استجابة الجهاز التنفسي، والجهاز الدوري الدموي، ومدى استجابة هذه الأجهزة وتكيفها مع التغيرات الفيزيائية الموجودة بالمرتفع.

و بالرجوع إلى حيثيات الدراسة و نتائجها اتضحت لنا معالم و مميزات عينة البحث من ناحية التطور الوظيفي لكل من الجهاز الدوري الدموي والجهاز التنفسي وتأثيره على الأداء بعد الانتهاء من فترة التربص والعودة إلى مستوى سطح البحر الذي كان الهدف منه هو تطوير القدرة الهوائية عدائي السباقات النصف طويلة ، وهذا ما يترك لدينا العديد من التساؤلات و التأويلات تكون محل دراسة معمقة لفهم أكثر خصائص هذه الفئة و عليه فان طموحاتنا تتمثل في توسيع مجال الدراسة ليشمل عوامل أخرى مثل دور هذه التربصات في الرفع من القدرة اللاهوائية من خلال تكيف الجهاز العضلي مع ظروف الهيبوكسي بهدف تأخير التعب...الخ، وتوسيع عيينة البحث لتشمل فئات أخرى تخصص رياضات اللاهوائية.

# قائمة المراجع

## 1- قائمة المراجع باللغة العربية


**1**-أبو العلا عبد الفتاح، محمد صبحي حسانين.(1997). **فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي**. ط1 .القاهرة: دار الفكر العربي.

**2**- أبو العلاء أحمد عبد الفتاح، احمد نصر الدين. (1993). **فسيولوجيا اللياقة البدنية**. ط1. القاهرة: دار الفكر العربي.

**3**- العيسوي عبد الرحمان. (1996). **مناهج البحث العلمي**. ط1. مصر: المكتب العربي الحديث.

**4**- بهاء الدين إبراهيم سلامة.(2000). **صحة الغذاء ووظائف الأعضاء**. ط1.القاهرة: دار الفكر العربي.

**5**- بهاء الدين إبراهيم سلامة. (2000). **فسيولوجيا الرياضة والأداء البدني**. ط1.القاهرة.

**6**- حسن أحمد الشافعى، سوزان أحمد على.(1995). **مبادئ البحث العلمي في التربية البدنية والرياضة**. ط1م. الإسكندرية: نشأة المعارف.

**7**- حسين أحمد حشمت، نادر محمد شلبي.(2003). **فسيولوجيا التعب العضلي**. ط1. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

**8** -حسين علي حسن العلي.(2005). **أساسيات في علم السيولوجيا**. ط1. العراق: محاضرات الأكاديمية الرياضية العراقية الالكترونية.

**9**- الحسناوي احمد يوسف. **مهارات التدريب الرياضي**. (2014)..بابل: دار صفاء للنشر والتوزيع.

**10**- خير الدين على أحمد عويس.(1997). **دليل البحث العلمي**. ط1. القاهرة: دار الفكر العربى.

**11**- رافع صالح فتحي.(2009). **الفسيولوجية الرياضية وتدريب المرتفعات**. ط1. بغداد: دار دجلة.

**12**- ساطع إسماعيل ناصر.(2005). **فسيولوجية تدريب المرتفعات للمسافات الطويلة**. العراق: الأكاديمية الرياضية العراقية الالكترونية.

**13**- عبد الجبار توفيق البياتي.(2007). **البحث التجريبي واختبار الفرضيات**. الأردن: دار النشر جهينة.

**14**- عطية حمدي.(1996). **منهجية البحث العلمي وتطبيقاتها في الدراسات التربوية والنفسية**. ط1. القاهرة :دار النشر للجامعات.

**15**- عمار باحوش.(1995). **مناهج البحث العلمي وطرق إعداد البحوث**. الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.

**16**- فؤاد أبو حطب، آمال صادق.(1991). **مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي**. ط1. القاهرة

**17**- محمد الحسن الحمود. (2002). **علم الغدد الصماء**. ط1 عمان: الأهلية للنشر والتوزيع.

**18**- محمد السيد.(1970). **الإحصاء البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية**. ط1. مصر: دار النهضة العربية.

**19**- محمد صبحي حسنين.(1995). **القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضية**. ط1. القاهرة. دار الفكر العربي.

**20**- محمد عثمان.(2000). **الحمل التدريبي والتكيف**. ط1. القاهرة: دار الفكر العربي.

**21**- محمد نصر الدين رضوان.(1998). **طرق قياس الجهد البدني في الرياضة**. ط1 . القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

**22**- احمد نصر الدين رضوان. (2009). **الإحصاء الاستدلالي**. ط1. القاهرة: دار الفكر العربي.

**23**- مهند حسين البشتاوي، احمد محمود إسماعيل. (2005). **فسيولوجيا التدريب البدني**. ط1.عمان.

**24**- ناصر ثابت. (1984). **أضواء على الدراسة الميدانية**. ط1. مصر: مكتبة الفلاح.

**25**- هاشم عدنان الكيلاني.(2005). **فسيولوجية الجهد البدني والتدريبات الرياضية**. ط1.عمان: دار حنين للنشر.

**26**- هزاع بن محمد الهزاع. (2010). **فسيولوجيا النشاط والاداء البدني**.ط1. السعودية: النشر العلمي والمطابع.

## 2 – قائمة مراجع باللغة الفرنسية


**26**.Arnaud Lesserteur. (2009). **Entraineur De Football, la préparation physique**. France: Edition Actio.

**27**. Brikci A., Hanifi H., Dekker. (1998). **Technique d'évaluation physiologique**. Alger: comité olympique.

**28**. Cazorla G. et Leger L. (1993). **Comment évaluer et développer vos capacités aérobies. Epreuves de course navette et épreuve Vam–éval**. ÉdAREAPS ..

**29**. Cazorla G. et Abaoubida Y. (1997). **Le bio–logiciel. Un logiciel d'évaluation des capacités physiologiques, d'orientation, de contrôle et de suivi de l'entraînement**. Éd. AREAPS.

**30**.Charles M .**thiebauld, pierre sprumont, L'enfant et le sport**, (1998).Bruxelle :boeck université.

**31**. Chrstèle Manuelle. **les 5 fonctions vitales** .**(** 2008). France: editions LAMARRE,

**32**. Edward L .FOX. **Bases physiologiques de l'activité physique**, (1981).paris: Editions Vigot,

**33**. Grégoire Millet, Laurent Schmitt. **S'entrainer en altitude**, (2011) . paris: Editions De Boeck Université.

**34**. Hugues M., Roland F, et Henry V. (2007). **Physiologie du sport –Bases physiologiques des activités physiques et sportives–**. 6ème. Paris:Edition, Elsevier Masson SAS.

**35.** Julius H.Comroe Jr. **physiologie de la respiration** .**(**1977). paris: Masson, edution .

**36**.Mathews, D. K, E. L. and. **The physiological basis of physical education and athletics**, (1981).3rd .Philadelphia: W.B. Sauders Co

**37**. Veronique Billat. (2003). **Physiologie et méthodologie de l'entrainement /de la théorie à la pratique**. 2ème. Belgique: édition .book université..

**38**. Jack H. et all. (2006). **Physiologie du sport**. Paris: Edition De Boeck.

**39**. Rose-Marie Hamladji .(1988) . **précis de sémiologie**, Alger

**40**.Waeineck jurgain. (1986). **Manuel d'entraînement**. Paris :EDITION VIGOT.

## 3– قائمة المراجع الانترانت

**34**.www.iraqacad.org

**35**. http:// www. jogginglaverune.com.

# قائمة الملاحق

## ملحق رقم:01

النوادي والهيات المنخرطة:

الفروع الرياضية المختصة:

| الرقم | التسمية الكاملة للنادي | رقم وتاريخ الاعتماد | المجموع | | المجموع العام |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | ذ | إ | |
| 01 | اتحاد بسكرة USB | 2017/158 | 22 | 10 | 32 |
| 02 | اتحاد القنطرة IRBE | 2016/03 | 19 | 04 | 23 |
| 03 | مولودية ليشانة MCL | 2016/16 | 17 | 01 | 18 |
| 04 | نجم سيدي عقبة NSO | 2016/09 | 07 | 04 | 11 |
| 05 | الوداد الرياضي اولاد جلال WROD | 2016/14 | 22 | 00 | 22 |
| 06 | أمل برانيس ESB | 2016/544 | 49 | 00 | 49 |
| 07 | نجم سيدي خالد NSK | 2016/13 | 31 | 00 | 31 |
| 08 | احلام الولادجة AW | 2016/01 | 25 | 00 | 25 |
| 09 | النخيل بيسكرة NNB | 2016/118 | 17 | 07 | 24 |
| 10 | اكادمية المدرس الرياضية | 2016/65 | 13 | 00 | 13 |
| 11 | ترقية العاب القوى طولقة APAT | 2016/13 | 15 | 12 | 27 |
| 12 | الشباب الرياضي جمورة CRD | 2016/14 | 16 | 00 | 16 |
| 13 | ترجي سيدي خالد TSSK | 2018/06 | 19 | 00 | 19 |
| 14 | فائز بسكرة FCB | 2016/32 | 16 | 00 | 16 |
| المجمـــــوع | | / | 294 | 38 | 332 |

## الملحق رقم: 02

### برنامج البطولات والتجمعات الرياضية القادمة:

| | تسمية البطولة | تاريخ الاجراء | مكان الاجراء | نوعها | الصنف المعني |
|---|---|---|---|---|---|
| 01 | البطولة الوطنية للمضمار اكابر | 2019/06/23-22 | باتنة | وطني | اكابر |
| 02 | البطولة الوطنية للمضمار اطفال | 2019/06/30-28 | وهران | وطني | اطفال اصاغر |
| 03 | البطولة الوطنية للمضمار اشبال | 2019/06/30-28 | بجاية | وطني | اشبال و اواسط |
| 04 | المهرجان الدولي الاوراس | 2019/04/28 | باتنة | دولي | اشبال واصاغر |
| 05 | تجمع حسيبة بولمرقة | 2019/05/12 | قسنطينة | دولي | اواسط اكابر |
| 06 | اليوم الثاني للمواهب الشابة | 2019/03/31 | بجاية | وطني | اشبال |
| 07 | اليوم الثالث لمواهب الشابة | 2019/04/06 | الجزائر | وطني | اشبال |
| 08 | اليوم الرابع للمواهب الشابة | 2019/04/27 | الجزائر | وطني | اشبال |
| 10 | البطولة الوطنية المفتوحة | 12الى2019/14 | الجزائر | وطني | اكابر |

**الملحق رقم: 03**

**الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية**

**النادي الرياضي** **إلى السادة مدربي ومسيري**

**الشباب الرياضي جمورة** **فرع العاب القوى**

**موضوع: إجراء التربص للعدائي النادي**

**ليكن في علم الجميع مسؤولي ومدربي فرع العاب القوى اختصاص الجري النصف الطويل أن النادي حدد يوم إجراء التربص ذلك يوم 2019/03/21 الى 2019/04/02 .**

**لذا على الجميع الرياضيين والمدربين والمسؤولي الفرع المعنيين التزام بالموعد والتحضير كل الإجراءات اللازمة لانجاح التربص.**

- **مكان التربص مركب الرياضي مدينة اريس ولاية باتنة .**

**تقبلو تحيات النادي ودمتم في خدمة الرياضة وشكرا.**

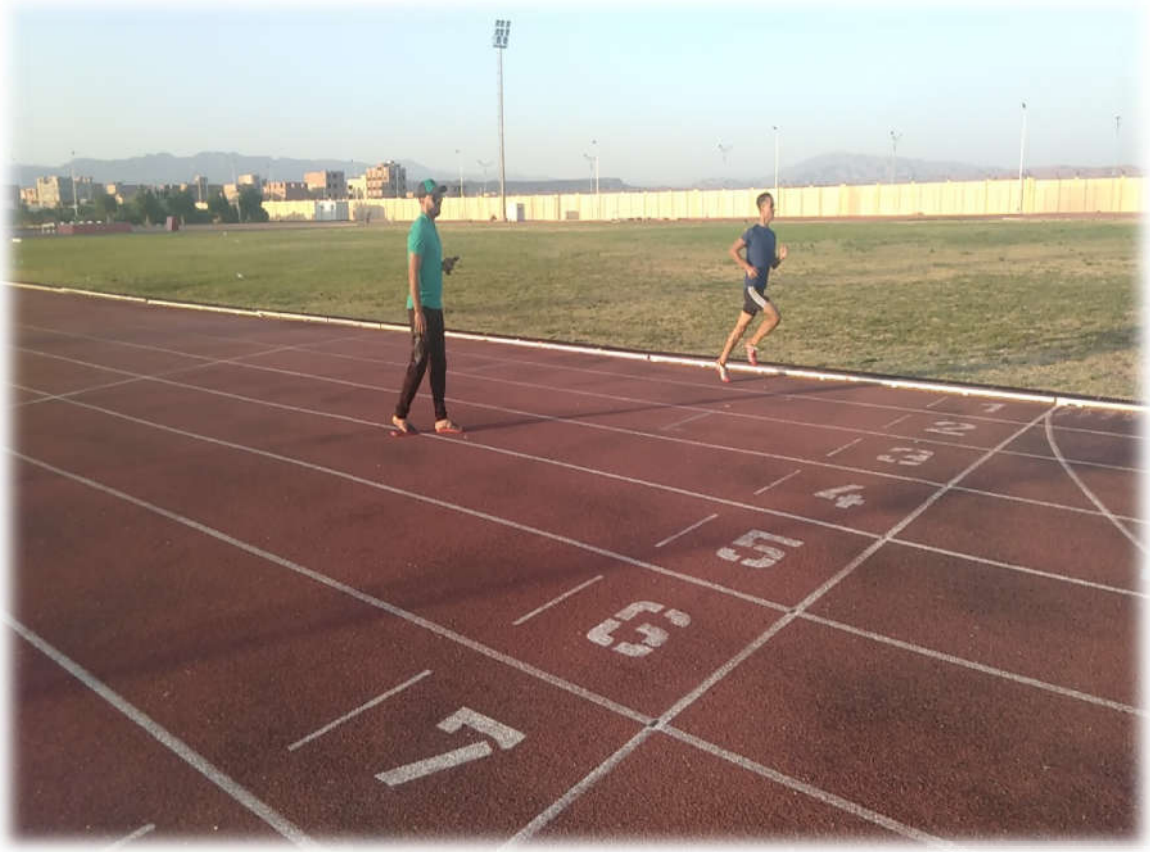
بسكرة في:2019/03/10 رئيس النادي

## الملحق رقم:04

1-جهاز قياس النبض القلبي

2-جهاز قياس الضغط الدموي

## الملحق رقم: 05



**ملعب إجراء الاختبارات**

**قياس الضغط الدم للعينة**

## الملحق رقم: 06

قياس النبض القلبي

عينة البحث

## ملخص الدراسة

- عنوان الدراسة: **"تأثير التدريب في المرتفعات على بعض المؤشرات الفسيولوجية لدى رياضيي السباقات النصف طويلة".**
- التساؤل العام: **هل التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى كفاءة بعض المؤشرات الفسيولوجية لدى رياضيي المسافات المتوسطة ؟**
- **فرضيات الجزئية للدراسة:**

1/ التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى حجم الأقصى لاستهلاك لأوكسجين VO2MAX لدى رياضيي المسافات متوسطة.

2/ التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى السرعة الهوائية القصوى VMA لدى رياضيي المسافات متوسطة

3/ التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى كفاءة الجهاز الدوري الدموي لدى رياضيي المسافات متوسطة .

- **الهدف من الدراسة:**

الكشف عن الفرق في الانتقال بين الاختبارات القبلية و البعدية في عدد من التغيرات الوظيفية للجهاز الدوري الدموي و الجهاز التنفسي الناتجة عن انتقال والتدرب في المرتفعات للعدائي السباقات النصف الطويلة.

- إجراءات الدراسة: * **اختبار بريكسي 5 دقائق** و * **اختبار مؤشر باراش**
- العينة: تمثلة العينة من ستة رياضيين من فريق شباب الرياضي جمورة وتم اختيارها بطريقة قصدية.
- المنهج المتبع: المنهج التجريبي الذي يتلائم مع دراستنا بإتباعنا طريقة المجموعة الواحدة.-
- النتائج المتوصل إليها: تم تحقق الفرضية العام والتي تقول: **"التدريب في المرتفعات يرفع من مستوى كفاءة بعض المؤشرات الفسيولوجية لدى رياضيي المسافات المتوسطة "**.
- **الاقتراحات والتوصيات:**

✓إن التدريب على المرتفعات كمثال هادف لعمليات التكيف الفسيولوجي للإعداد الرياضيين .

✓أما من ناحية المنطقة أو المدينة المرتفعة يفضل أن تكون على ارتفاع مابين 1800متر و 2300متر .

✓إلزامية الفحص الطبي الشامل لكل اللاعبين قبل الانتقال إلى المرتفع وخلال الأربعة أيام الأولى من التواجد بالمرتفع مع وجود مراقبة طبية دائمة

**Summary of the Study :**

Title of the Study: "The Effect of Altitude training on some Physiological indicators among Half-long race Athletes".

**General Question of the study:** Can Altitude training increase the efficiency of some physiological indicators of middle-distance race' athletes?
**Hypotheses of the Study:**

1. Altitude training increases the level of Oxygen consumption VO2MAX among middle-distance race athletes.

2. Altitude training increases the maximum level of air speed VMA among middle-distance race athletes.

3. Altitude training increases the level of competency of the circulatory system among middle-distance race athletes.

**Aims of the Study:** This study aims at determining the difference between the results of the pre-tests and the post-tests of a number of functional changes of the circulatory system and the respiratory system as a result of altitude training for long-distance race athletes.

**The procedures of the Study:**

**Sample of the Study:**

The sample of the study is made of six athletes from the Youth Athletes club of Jamoura. This sample was chosen on purpose.

**Research Methodology:**
Experimental sampling is convenient to the study and with following one group.

**Results**:

The general hypothesis was confirmed which is : "Altitude training increases the efficiency of physiological indicators of middle-distance race' athletes".

**Suggestions and Recommendations:**

- Altitude training is a meaningful example to physiological adaptation to train athletes.
- Concerning the high area or the city, it is best when the altitude is between 1800 meters and 2300 meters.
- Medical check is necessary for all of the athletes before moving to the altitude and during the four first days of being in the altitude with the permanent presence of medical assistance.