



شَهِدَ اللَّهُ أَنْهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ وَالْمَلَائِكَةُ وَأَوْلُوا

الْعِلْمِ قَائِمًا بِالْقِسْطِ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ الْعَزِيزُ

الْحَكِيمُ ﴿١٨﴾

حَدَّرَ اللَّهُ الْعَظِيمُ



Alexandria University

Faculty of Physical Education for Girls

Department of physical training and movement science

Development Performance Endurance for Some Motor Skills and Its Effect on Physiology Variables for young females Volleyball

A Thesis Presented By

Amira Abdel Hamid Shawky Abdel Aziz

Demonstrator at Department of physical training and movement science, in Partial Fulfillment of the Requirements for Master Degree in Physical Education

Supervisors

Prof. Dr.

Elham Abdel Rahman Mohamed

*Prof. Volleyball of Department physical training and movement science,
Faculty of Physical Education for Girls - Alexandria University*

Prof. Dr

Azza Abdel Ghani Abdel Aziz

Prof. of the Sport Physiology&Head Department Of Biological and Health Physical Science Faculty of Physical Education For Girls - Alexandria University.

Assi. Prof. Dr

Hanan Abdel Fattah Khedr

Assi.Prof.Dr. of Department physical training and Movement science, Faculty of Physical Education for Girls - Alexandria University



جامعة الإسكندرية
كلية التربية الرياضية للبنات
قسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة

تطوير تحمل الأداء لبعض المهارات الحركية وتأثيره على المتغيرات الفيسيولوجية لناشئات الكرة الطائرة

رسالة مقدمة من

أميرة عبد الحميد شوقي عبد العزيز
المعيدة بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة

ضمن متطلبات الحصول على درجة الماجستير في التربية الرياضية

إشراف _____ إشراف

أستاذ دكتور

عزبة عبد الغني عبد العزيز

أستاذ فسيولوجيا الرياضة ورئيس قسم العلوم
الصحية بكلية التربية الرياضية للبنات -

جامعة الإسكندرية

أستاذ دكتور

الهام عبد الرحمن محمد

أستاذ الكرة الطائرة بقسم التدريب الرياضي
وعلوم الحركة بكلية التربية الرياضية للبنات -

جامعة الإسكندرية

أستاذ مساعد دكتور

حنان عبد الفتاح خضر

أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضي
وعلوم الحركة بكلية التربية الرياضية
للبنات - جامعة الإسكندرية

شكروتقدير

(رَبَّ أَوْزَعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَعْفَتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدِيَ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَدْخِلَنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ) (سورة النمل : الآية : ١٩)

أشهد أن لا الله إلا الله وحده لا شريك له وأن محمداً عبده ورسوله ، اللهم إني وقد استمسكت بك فقد أويت إلى ركن شديد فالحمد لك كما ينبغي لجلال وجهك وعظيم سلطانك علي توفيقى لإتمام هذه الدراسة .

ولا يسعنى وقد انتهيت من هذه الدراسة إلا أن أتقدم باسمى معانى الشكر وعظيم التقدير إلى أستاذى الكريم الأستاذ الدكتوره / إلهام عبدالرحمن محمد - أستاذ التدريب الرياضى بكلية التربية الرياضية للبنات بجامعة الإسكندرية - و الأستاذ الدكتوره / عزة عبد الغنى عبد العزيز - أستاذ فسيولوجيا الرياضة و رئيس قسم العلوم الصحية بكلية التربية الرياضية للبنات بجامعة الإسكندرية - و الأستاذ المساعد / حنان عبد الفتاح خضر - الأستاذ المساعد بقسم التدريب الرياضى بكلية التربية الرياضية للبنات بجامعة الإسكندرية - و الالاتي أدرين لهن عرفاناً وأفيضاً احتراماً لجزيل العطاء والتوجيه المثمر و المتابعة الدانية طوال إشرافهن على هذه الدراسة ، جزاهن الله خيراً علي كريم الإشراف والتوجيه .

كما أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى أستاذى العالمين الجليلين الأستاذ الدكتوره / خيرية إبراهيم السكري - أستاذ التدريب الرياضى المتفرغ بكلية التربية الرياضية للبنات بجامعة الإسكندرية ، والأستاذ الدكتوره / سناء عبد السلام علي - أستاذ فسيولوجيا الرياضة بكلية التربية الرياضية للبنين بجامعة الإسكندرية ، فلهمَا عظيم الشكر و فائق الاحترام على تفضلهمما بقبول مناقشة وإثراء الدراسة .

ولا أنسى فضل أسرتي و علي رأسهم من قال الله في حقهما «واخْفِضْ لَهُمَا جَنَاحَ الْذَّلِّ مِنَ الرَّحْمَةِ وَقُلْ رَبَّ ارْحَمَهُمَا كَمَا رَبَّيَنِي صَفِيرًا » (الإسراء - آية ٢٤) أبي رحمة الله و غفر له و أمى شكر الله لها و أعانتي على برها ، ولمن وقفوا بجانبى طوال حياتي و أعطوا بلا حدود أو مقابل إلى أخواتي و إلى زوجي العزيز وابنى الحبيب محمد رفique كفاحى الذى كان لتشجيعه الفضل في إخراج هذا العمل ، فلهم أتوجه بأسمى آيات الشكر والعرفان بالجميل و إن جاز لي أن أهديهم جميعاً ثمرة جهدي و كفاحي .

كما أتقدم بالشكر والتقدير إلى الدكتور / إسلام سالم ، والدكتور / محمد مسعود ، والدكتور / وليد نصرة ، والدكتور / حسام حسن والمعدية / مي المرادى على ما قد موه لى من مساعدته لإتمام هذا البحث فلهم منى كثير الشكر والعرفان بالجميل .

كما أتقدم بالشكر والتقدير لأصدقاء الدرس بلا استثناء لكم منى كثير الشكر والعرفان على ما قدمتموه لي من مساعدته لإتمام الدراسة ، ولا يفوتي في هذا المحفل العلمي أن أتقدم بالشكر والتقدير لجميع السادة الحضور على تشريفهم بحضور المناقشة ، وأخيراً فلا ادعى أنني قد بلغت الغاية وحسبى المحاولة فالكمال لله تعالى ذلك فضل الله يؤتى به من يشاء والله ذو الفضل العظيم .

وفقاً لله لما يحبه ويرضاه إنه نعم المولى ونعم النصير

قائمة المحتويات

| رقم الصفحة | الموضوع |
|------------|--|
| أ | قائمة المحتويات |
| ج | قائمة الجداول |
| ه | قائمة الأشكال |
| ز | قائمة الأشكال البيانية |
| ح | قائمة المرفقات |
| | الفصل الأول |
| | المقدمة ومشكلة البحث |
| ٢ | - المقدمة ومشكلة البحث |
| ٤ | - هدفا البحث |
| | الفصل الثاني |
| | القراءات النظرية والدراسات المرجعية |
| ٦ | أولا : القراءات النظرية |
| ٦ | ماهية التدريب الرياضي |
| ٦ | متطلبات التدريب الرياضي |
| ٦ | الإتجاهات الحديثة في مجال الإعداد الرياضي للألعاب الجماعية |
| ٧ | ماهية الإعداد البدني وتطويره في الكرة الطائرة |
| ١٢ | المهارات الحركية في الكرة الطائرة |
| ١٣ | الضرب الهجومي |
| ١٤ | حائط الصد |
| ١٤ | التحمل |
| ١٥ | أنواع التحمل |
| ١٦ | تحمل الأداء |
| ١٨ | المتغيرات الفسيولوجية |
| ٢٥ | المتغيرات البيوكيميائية |
| ٢٨ | ثانيا: الدراسات المرجعية |
| ٢٩ | أولا : الدراسات العربية |
| ٣٤ | ثانيا : الدراسات الأجنبية |
| ٣٥ | - فروض البحث |

الفصل الثالث

إجراءات البحث

| | | |
|----|-------|-------------------------------------|
| ٣٧ | ..... | منهج البحث |
| ٣٧ | ..... | عينة البحث |
| ٣٧ | ..... | مجالات البحث |
| ٣٨ | ..... | أدوات جمع البيانات |
| ٤١ | ..... | الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث |
| ٤١ | ..... | المعاملات العلمية للاختبارات |
| ٤٤ | ..... | الدراسات الاستطلاعية |
| ٤٥ | ..... | القياسات القبلية |
| ٤٦ | ..... | البرنامج التدريسي المقترن |
| ٥٢ | ..... | القياسات البعدية |
| ٥٢ | ..... | المعالجات الإحصائية |

الفصل الرابع

عرض ومناقشة النتائج

| | | |
|----|-------|---------------------|
| ٥٣ | | عرض ومناقشة النتائج |
|----|-------|---------------------|

الفصل الخامس

الاستنتاجات والتوصيات

| | | |
|----|-------|-------------|
| ٧٥ | ..... | الاستنتاجات |
| ٧٦ | ..... | التوصيات |

المراجع

| | | |
|----|-------|------------------|
| ٧٨ | ..... | المراجع العربية |
| ٨٤ | ..... | المراجع الأجنبية |

الملخص والمستخلص

| |
|--------------------------|
| الملخص باللغة العربية |
| المستخلص باللغة العربية |
| المستخلص باللغة الأجنبية |
| الملخص باللغة الأجنبية |

قائمة الجداول

| رقم الصفحة | العنوان | رقم الجدول |
|------------|--|------------|
| ٣٨ | الإختبارات البدنية الخاصة بتحمل الأداء لمهاراتي الضرب الساحق والصد . | جدول (١) |
| ٣٩ | الإختبارات المهارية للضرب الساحق والصد . | جدول (٢) |
| ٤٢ | الدلالات الإحصائية الخاصة بالإختبارات البدنية قيد البحث بالمقارنة الظرفية بين الإربع الأعلى والإربع الأدنى . | جدول (٣) |
| ٤٢ | الدلالات الإحصائية الخاصة بالإختبارات المهارية قيد البحث بالمقارنة الظرفية بين الإربع الأعلى والإربع الأدنى . | جدول (٤) |
| ٤٣ | معامل الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني للإختبارات البدنية قيد البحث . | جدول (٥) |
| ٤٤ | معامل الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني للإختبارات المهارية قيد البحث . | جدول (٦) |
| ٤٧ | أقسام فترة الإعداد ووحدات التدريب الإسبوعية والأهداف التدريبية لكل مرحلة تدريبية . | جدول (٧) |
| ٥٠ | النسب المئوية للقدرات البدنية وتشكيل حمل التدريب وفقاً لوحدات التدريب اليومية والإسبوعية في البرنامج التدريسي المقترن لمهاراتي الضرب الهجومي والصد . | جدول (٨) |
| ٥٤ | الدلالات الإحصائية الخاصة بالقدرات البدنية لدى عينة البحث قبل وبعد البرنامج . | جدول (٩) |

| رقم الصفحة | العنوان | رقم الجدول |
|------------|--|------------|
| ٦٠ | الدلالات الإحصائية الخاصة بمتغيرات الجهاز التنفسى لدى عينة البحث قبل وبعد البرنامج . | جدول (١٠) |
| ٦٢ | الدلالات الإحصائية الخاصة بمتغيرات الجهاز الدورى لدى عينة البحث قبل وبعد البرنامج . | جدول (١١) |
| ٦٨ | الدلالات الإحصائية الخاصة بالمهارات الحركية لدى عينة البحث قبل وبعد البرنامج . | جدول (١٢) |
| ٧١ | معامل الارتباط بين القدرات البدنية و إختبارات كل من الضرب الهجومي وحائط الصد . | جدول (١٣) |
| ٧٢ | معامل الارتباط بين القياسات الفسيولوجية الخاصة بالجهاز التنفسى وكل من مهاراتي الضرب الهجومي وحائط الصد . | جدول (١٤) |
| ٧٣ | معامل الارتباط بين القياسات الفسيولوجية الخاصة بالجهاز الدورى وكل من مهاراتي الضرب الهجومي وحائط الصد . | جدول (١٥) |

قائمة الأشكال

| رقم الصفحة | العنوان | رقم الشكل |
|--------------|--|-----------|
| ٤٨ | تخطيط فترة الإعداد في البرنامج التدريسي المقترن لمهاراتي الضرب الهجومي وحائط الصد | شكل (١) |
| ٤٩ | تشكيل شدة حمل التدريب والتوزيع الزمني وفقاً لمراحل التدريب والوحدات الشهرية والوحدات الأسبوعية للبرنامج التدريسي المقترح | شكل (٢) |
| (١) مرفق رقم | جهاز مانوميتر القبضة | شكل (٣) |
| (١) مرفق رقم | جهاز ديناموميتر لقياس قوة عضلات الظهر والرجلين | شكل (٤) |
| (١) مرفق رقم | القوة المميزة بالسرعة لعضلات البطن | شكل (٥) |
| (١) مرفق رقم | القوة المميزة بالسرعة لعضلات الذراعين والمنكبين | شكل (٦) |
| (١) مرفق رقم | تحمل القوة المميزة بالسرعة لعضلات البطن | شكل (٧) |
| (١) مرفق رقم | تحمل القوة المميزة بالسرعة لعضلات الذراعين والمنكبين | شكل (٨) |
| (١) مرفق رقم | إختبار الوثب العمودي | شكل (٩) |
| (١) مرفق رقم | إختبار دفع كرة طبيه ٣ كجم بالذراع اليمنى واليسرى | شكل (١٠) |
| (١) مرفق رقم | إختبار دفع كرة طبيه ٣ كجم بالذراعين | شكل (١١) |
| (١) مرفق رقم | السرعة الحركية الجري في المكان ١٥ ث | شكل (١٢) |
| (١) مرفق رقم | التحمل العضلي لعضلات البطن | شكل (١٣) |
| (١) مرفق رقم | التحمل العضلي لعضلات الذراعين والمنكبين | شكل (١٤) |
| (١) مرفق رقم | المرونة ثني الجزء خلفاً من الإنبطاح | شكل (١٥) |
| (١) مرفق رقم | الرشاقة إختبار الجري الزجاجي | شكل (١٦) |
| (١) مرفق رقم | التوافق إختبار الدوائر المرقمة | شكل (١٧) |
| (٢) مرفق رقم | اختبار الضرب الهجومي | شكل (١٨) |
| (٢) مرفق رقم | اختبار اداء مهارة الصد الهجومي | شكل (١٩) |

| رقم الصفحة | العنوان | رقم الشكل |
|--------------|---------------------------------|-----------|
| مرفق رقم (٢) | إختبار اداء مهارة الصد الدفاعي | شكل (٢٠) |
| مرفق رقم (٢) | إختبار تكرار اداء الصد | شكل (٢١) |
| مرفق رقم (٣) | جهاز الأرجوسبيروميترا | شكل (٢٢) |
| مرفق رقم (٣) | قياس ضغط الدم | شكل (٢٣) |
| مرفق رقم (٣) | جهاز الأكواتريند لقياس اللاكتيك | شكل (٢٤) |

قائمة الأشكال البيانية

| رقم الصفحة | العنوان | رقم الشكل |
|------------|---|-----------|
| ٥٦ ، ٥٥ | الفروق بين متوسطات القدرات البدنية لدى عينة البحث قبل وبعد البرنامج | شكل (١) |
| ٦١ | الفروق بين متوسطات متغيرات الجهاز التنفسi لدى عينة البحث قبل وبعد البرنامج | شكل (٢) |
| ٦٣ | الفروق بين متوسطات متغيرات الجهاز الدوري لدى عينة البحث قبل وبعد البرنامج | شكل (٣) |
| ٦٩ | الفروق بين متوسطات إختبارات المهارات الحركية لدى عينة البحث قبل وبعد البرنامج | شكل (٤) |

قائمة المرفقات

| رقم المرفق | العنوان |
|-------------------|-----------------------------|
| ١ | الإختبارات البدنية . |
| ٢ | إختبارات المهارات الحركية . |
| ٣ | القياسات الفسيولوجية . |
| ٤ | إستماراة تسجيل القياسات . |
| ٥ | تمرينات البرنامج التدريبي . |
| ٦ | البرنامج التدريبي المقترن . |

الفصل الأول

- المقدمة ومشكلة البحث.

- هدفا البحث.

المقدمة ومشكلة البحث:

إن النطэр السريع في تحقيق المستويات العالية في شتى المجالات الرياضية سواء في الألعاب الجماعية و الفردية يسير متواكباً مع الطفرة التكنولوجية لعلوم التدريب الرياضي، فقد أصبح البحث العلمي وجمع المعلومات والمتابعة والتقويم أمراً غاية في الأهمية بما يحققه من تطوير العمليه التدريبيه باعتبارها الأساس للأرقام بمستوى انجاز اللاعبين في الأنشطة الرياضية خلال المنافسات الدولية والقاريه والأولمبيه، بل وأصبحت نظرية الدول للفوز الرياضي في اللقاءات العالميه من أحد مظاهر التقدم الحضاري لهذه الدول .

ولقد تطورت رياضة الكرة الطائرة تطوراً كبيراً خاصة في الحقبة الأخيرة من القرن الماضي حيث أتسع نطاق انتشارها ليشمل بلاداً عديدة في جميع أنحاء العالم، الأمر الذي أدى إلى تطور شكل الأداء المهاوري وكذا طرق اللعب والتي لا زالت تخضع إلى المزيد من التطور ، والكرة الطائرة كأحد الألعاب الجماعية ذات الطبيعة الخاصة على المكانة التي تبوئها يكون لازماً على لاعبيها أن يؤدوا جميع مهاراتها الأساسية الدفاعية والهجومية بمستوى كافي من المقدرة ، حتى تتمكن كل لاعبه من مقابلة موقفها في اللعب بشيء من الإيجابية و حسن التصرف ، و ذلك من منطلق أنه كلما زادت قدرة اللاعبات المهاوريه والبدنيه زادت وبالتالي قدراتهن على تنفيذ وحسن تطبيق الواجب الخططي سواء الدفاعي أو الهجومي وبالتالي تزيد فرص الفريق في إحراز البطولات.

وإنطلاقاً مما يتميز به طبيعة الأداء في الكرة الطائرة من حيث شكل الملعب ومساحته وقاعدته الدوران وتغير مراكز اللعب، وعدم ارتباط اللعبة بزمن يؤدي إلى استمرارها لفترة قد تتجاوز ساعتين بالإضافة إلى سرعة تداول الكرة من الهجوم إلى الدفاع والعكس خلال بضع ثوان. كل ذلك يجعل هذه الرياضة تستلزم نمطاً خاصاً لمتطلبات الأعداد البدني الخاص. (١٥٤ : ٢٢٠ ، ٤٨ : ٩٧) (١٥٨ : ٧٩) (٢٢٠ : ٧) (٩٧ : ٦٧)

وتعتبر القدرات البدنيه العامه والخاصه هي القاعدة الأساسية الهامة التي يرتكز عليها نجاح اللاعبه في أتمام ما تكلف به من مهام مهاريه وخططيه ، وبما يساعدها على تحقيق التفوق فنجاح اللاعبه للوصول الى الكرات في المكان والوقت المناسب ، والتمكن من الوثب لأعلي لأداء الضربات الهجوميه أو الصد ، والقدرة على تكرار الأداء المهاوري بفاعلية لفترات زمنية طويله ، ما يتطلب منها ان تكون لديها القوه والسرعة العاليه و القدرة علي التحمل الهوائي واللاهوائي لمقابلة جميع متطلبات الأداء من تحركات او ضربات سريعة بقدر عالي من الفاعلية. (١١٩ : ١٥)

إن العلاقة بين القدرات البدنية ومتطلبات الأداء للألعاب الكرة الطائرة علاقة وثيقه الأرتباط فعدم إرتباط اللعبة بزمن معين يتطلب توافر مكون التحمل الدوري التنفسى (لياقة هوائية) والانتقال السريع لللاعب من الدفاع إلى الهجوم طوال اللعب يتطلب توافر مكونات السرعة الحركية والانتقالية وسرعة رد الفعل (لياقة لاهوائية)، كما يتطلب الأداء المتكرر للوثب العمودي القوه المميزة بالسرعة للقيام بأداء مهارات الضرب الهجومي وحائط الصد، كما تحتاج اللاعبه لتنمية متطورة في عنصر التحمل مما يدعوا إلى الاهتمام بتنمية التحمل الهوائي واللاهوائي وتحمل الأداء والسرعه الحركيه والسرعة الانتقالية وسرعة رد الفعل والقوة العضلية وماتتضمنه القوه المميزه بالسرعه وتحمل القوه المميزه بالسرعه والرشاقه. (٢٢ : ٢٧)

وأنفق العديد من العلماء والمتخصصين في مجال التدريب الرياضي عامة وتدريب الكرة الطائرة خاصة على أهمية تنمية التحمل بشقيه (الهوائي - اللاهوائي) كقاعدة أساسية لتحقيق ما يعرف بتحمل الأداء والذي يتطلب الأحتفاظ بمستوى القدرات البدنية والمهاريه ذات الشدة العالية لأطول زمان نسيي ممكن ، بحيث تحتاج اللاعبه إلى التحمل الهوائي كي تحقق الكفاءه طوال المباراة – والتحمل اللاهوائي كي تؤدي الوثب والضرب الهجومي والعدو القصير وسرعة التحرك في أداء العديد من الواجبات المهاوريه والخططيه.

(١٦٠ : ١٠٦) (١٤٢ : ٢٦٩) (٥ : ١٩٦) (٢٧٠ ، ٢٦٩)

بل وقد أوضحت العديد من المراجع النسب المؤدية للتحمل الهوائي aerobic Endurance والتحمل اللاهوائي Anaerobic Endurance في رياضة الكرة الطائرة حيث تحتاج الى ٢٠% تحمل هوائي و ٨٠% تحمل لا هوائي، حيث لا يمكننا الفصل بينهما بشكل دقيق وعلى الجانب الآخر يمثل تتميم كل من تحمل القوة - تحمل السرعة - تحمل القوة المميزة بالسرعة للبنية الأساسية لتحقيق وتطوير تحمل الأداء .

(٥٢: ٢٢٥، ٢٢٦) (٤: ٨٥) (١٢٧) (٨١) (١٥٢) (١١: ١٨٤) (٣٢: ١٩٠)

حيث يعتبر تحمل القوة من الصفات البدنية الهامة والضروريه للاعبات الكرة الطائرة لأنه يحتاج إلى مستوى معين من القوة العضلية لفترات طويلة ومتواليه والتى تتمثل فى تكرار الضرب الهجومي ومهارة حائط الصد (الضرب الهجومي) بصورة مستمرة على الشبكة، وتزداد أهميته فى عضلات الرجلين للاعبات الكرة الطائرة حيث تعتمد اللاعبه على التحركات السريعة والتوقعات المتكرره فى الإتجاهات والقفزات المتكرره للأعلى.

(٢٩: ٥٩)

وتحمل السرعة فى الكرة الطائرة يعتبر من القدرات البدنية الأساسية والهامه فى التحسين والتقدم بمستوى كثير من الفعاليات فى مستوى المهارات الحركيه وينظر إلى تحمل السرعة كمؤشر لمدى توافق الإستجابات العصبية اللازمه للتوقيت والمدى الحركى. (٣٢: ١٨٥)

ويعتبر تحمل القوة المميزة بالسرعة power endurance أحد العناصر البدنية الهامة التي يعتمد عليها الأنجاز في الأنشطة الرياضية المختلفة والتي تتطلب استمرارية ومقدرة العضلات على الأنقباض بقوه عند الحد الأقصى أو القريب من الأقصى لأطول فترة زمنية ممكنة. (٤: ١٥٠) (٣٢: ٢١٢)

و تحمل القوة المميزة بالسرعة عنصر مركب من التحمل، القوة، السرعة وهو من العناصر الهامة في الكرة الطائرة نظراً لاستمرار المباراة لفترة طويلة الى خمسة أشواط مما يتطلب مزيداً من تحمل الأداء.

(٣٢: ٢١١)

والنشاط الرياضي وما له من متطلبات بدنيه وحركيه من أهم العوامل التي تؤدي الى تحسين كثير من العمليات الفسيولوجيه وتعتبر التدريبات التي تتقاها اللاعبه هي مثيرات حركيه هادفه تؤدي الى الارتفاع بالمستوى البدنى والوظيفى والحرکى ومن ثم تتضح أهميه التعرف على المتغيرات الفسيولوجيه وتحسين هذه المتغيرات المصاحبة لتحمل الأداء وهي النبض - الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين- حامض اللاكتيك. (٦٦: ٣٦)

ويعتبر النبض مؤشر معياري لمستوى شدة التدريب، وأنه أفضل وسيلة لضبط شدة الحمل البدني في اتجاهات العمل الهوائي واللاهوائي حيث يرتبط معدل النبض بعلاقة خطية مع شدة الحمل البدني حتى نهاية حدود العمل الهوائي "معدل النبض ١٧٠ ن/ق"، وتخلل هذه العلاقة عندما يزيد معدل النبض عن ذلك كمؤشر لبداية الأنقال الى مرحلة العمل اللاهوائي، وبذلك يعتبر معدل النبض مؤشر جيد لتحديد اتجاهات العمل في البرنامج التدريبي المختلفة. (٤٠٣: ٤٠٢) (٢٧: ١١٤) (٢٦: ١٤٩) (٢٥: ١٥٥) (١٥٣: ١٥٣)

و يعبر الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين عن قدره الجسم الهوائيه، حيث لاستطاع العضلات الاستمرار في العمل العضلي بدون أكسجين (لاهوائي) أكثر من ١٠ ثوانى فى حين يمكن أن يستمر العمل العضلي بدون الأكسجين (لاهوائي) من ١٠ ثوانى في حين يمكن أن يستمر العمل العضلي لأكثر من دقيقة في حالة الاستمرار في أمداد العضلة بالأكسجين ويرتبط التحمل الهوائي للعضله بقدرتها على الاستمرار في العمل اعتمادا على الطاقه الهوائيه. (٩٦ : ٩)