جامعة النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا

"العلاقة بين بعض الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية"

إعداد
عنترة يوسف عودة جواعده

إشراف
أ.د. عبدالناصر عبدالرحيم القدومي

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في التربية الرياضية بكلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية نابلس - فلسطين

2012م

"العلاقة بين بعض الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية"

إعداد

عنترة يوسف عودة جواعدة

نوقشت هذه الرسالة بتاريخ: 8 / 11 / 2012م، وأجيزت.

أعضاء لجنة المناقشة		التوقيع
1- أ.د. عبد الناصر عبد الرحيم القدومي	/مشرفاً ورئيساً	.....
2- د. عبد السلام محمد حمارشة	/ ممتحناً خارجياً	.....
3- أ.د.عماد صالح عبد الحق	/ ممتحناً داخلياً	.....

الإهداء

إلى من احتضنني ترابه وسماؤه وأطعمني ثمره وأشربني ماؤه فارتويت بطهره وصفائه إلى من امتلأت أرجاؤه بالنار والدماء والشهداء وملاحم الفدى ليكون منارة الفدى ومهد البطولة عبر المدى

وطني الحبيب

إلى من جعلوا من أجسادهم محرقة للأعداء فروت دمائهم أرض الأنبياء وزلزلوا الأرض تحت أقدام الأعداء إلى من جعلوا من دمائهم سراجاً يضيء لنا الطريق إلى من هم أكرم منا جميعاً

شهدائنا الابطال

إلى من حطموا قيود السجون إلى من أناروا ظلمة الزنازين إلى الأسود الثائرة في وجه الأعداء إلى من ضحوا في الحرية من أجل فلسطين حرة وأبية الى الرجال الرجال

أسرانا البواسل

إلى من ربياني فأحسنا تربيتي إلى من أنارا لي الطريق وذللو لي المصاعب إلى من زرعوا في قلبي الطموح والأمل إلى نبع الطيبة والعطاء إلى منارة الحب والحنان

أمي وأبي

إلى الأزهار التي تفوح برائحة الياسمين إلى المعاني الصادقة في الحياة إلى إشراقة الشمس في الصباح إلى من نشأت بجوارهم إلى من هم أغلى ما بنفسي

أخي أحمد وأخواتي العزيزات

إلى ابتسامة الفجر الجميل إلى من قاسمتني عناء البحث والتحصيل إلى من هي سندي في سرائي وضرائي إلى أجمل الورود والياسمين إلى نور العيون التي مالكة القلب والروح والوجدان

زوجتي الغالية

إلى فلذات كبدي إلى من مكانهم في القلب إلى عشقي وحبي إلى زهرات عمري

أبنائي الغضنفر والمظفر

إلى معاني الوفاء والإخلاص إلى المعالم التي رسمها القدر فكانوا الملاذ عند الضجر

أصدقائي الأوفياء

الشكر والتقدير

قال تعالى: ﴿وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ إِلَى عَالِمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُمْ بِمَا كُنْتُمْ تَعْمَلُونَ﴾ صدق الله العظيم (سورة التوبة آية آية 105).

يسعدني بعد توفيق الله وعونه بإتمام هذه الرسالة أن أتقدم بكلمات متواضعة خرجت من القلب أتوجه بها بجزيل الشكر والتقدير والمحبة إلى الذين حملوا أقدس وأعلى رسالة في الحياة إلى من قيل عنهم بأنهم ورثة الأنبياء إلى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة إلى جميع أساتذتنا الأفاضل وأخص بالذكر مشرفي وأخي الأستاذ الدكتور عبد الناصر عبد الرحيم القدومي لما زرع بداخلي من حب للعلم ولما قدم لي من نصائح طوال فترة دراستي كما أتقدم له بجزيل الشكر والتقدير والعرفان لما قدمه لي من توجيهات ودقة ملاحظات وإرشادات من أجل إتمام وإنجاز هذه الرسالة وإخراجها إلى حيز الوجود كما أتقدم بالشكر لأعضاء لجنة المناقشة الأستاذ الدكتور عماد عبد الحق والدكتور عبد السلام حمارشة على موافقتهم وقبولهم تقيم هذه الرسالة ومناقشتها وإعطاء ملاحظاتهم العلمية.

ولا بد لي من أن أقدم الشكر الجزيل للاتحاد الفلسطيني لكرة القدم وعلى رأسه اللواء جبريل الرجوب وإلى الأمين العام للاتحاد الفلسطيني السيد عبد المجيد حجة وإلى الدكتور الفاضل مازن الخطيب وإلى جميع العاملين في الاتحاد الفلسطيني لكرة القدم على الاهتمام بموضوع الدراسة إضافة إلى التسهيلات التي قدموها لإنجاز هذه الرسالة .

كما أتقدم بالشكر والتقدير إلى إخواني أعضاء فريق العمل وأخص منهم الممرض (محمد عايد عطابي) وإلى إدارة الأندية التي وافقت على إجراء دراستي وإلى عينة البحث ومدربيهم الذين تفانوا في تطبيق الاختبارات بكل أمانة وعلى أحسن وجه، وإلى جميع زملائي الذين رافقوني فترة دراستي والذين سبقوني ولحقوني في طلب العلم والمعرفة.

ولا يسعني إلا أن أقدم كلمات أسقطت الدموع من عيني وأنا أكتبها الى جميع أفراد عائلتي الذين وقفوا بجانبي وسهروا لراحتي ووفروا وبذلوا الكثير لتسهيل عملي وإيصاله الى ما هو عليه والذين سهروا الليالي وأطالوا بدعائهم لي وحملوا همي أمي وأبي وزوجتي وأخي أحمد وشقيقاتي وأبنائي.

الإقرار

أنا الموقع أدناه مقدم الرسالة التي تحمل عنوان: **"العلاقة بين بعض الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية"**

أُقر بأن ما اشتملت عليه الرسالة إنما هي نتاج جهدي الخاص باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد وأن هذه الرسالة ككل أو جزء منها لم يقدم من قبل لنيل أي درجة علمية أو بحث علمي أو عملي لدى أي مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى .

Declaration

unless otherwise referenced is the The work provided in this thesis and has not been submitted elsewhere for any other researcher's own work .degree or qualification

Student's Name اسم الطالب: :

Signature: التوقيع:

Date: التاريخ:

فهرس المحتويات

الفهرس	رقم الصفحة
صفحة العنوان	أ
قرار لجنة المناقشة	ب
الإهداء	ت
الشكر والتقدير	ث
الإقرار	ج
فهرس المحتويات	ح
فهرس الجداول	ذ
فهرس الأشكال والرسومات	س
فهرس الملاحق	ش
الملخص باللغة العربية	ص
الفصل الأول: التعريف بالدراسة	1
المقدمة	2
مشكلة الدراسة وتساؤلاتها	6
اهداف الدراسة	7
أهمية الدراسة	8
حدود الدراسة	9
مصطلحات الدراسة	9
الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة	11
الجهاز الدوري التنفسي	12
الجهاز الدوري	12
الجهاز التنفسي	28
الوظائف الرئوية	32
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	39
القياسات الأنثروبومترية	46
الدراسات السابقة	49

الدراسات المتعلقة بالقياسات الأنثروبومترية	49
الدراسات المتعلقة بالحجوم الرئوية	58
الدراسات المتعلقة بكفاءة الجهاز الدوري التنفسي	70
التعليق على الدراسات السابقة	75
الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات	79
منهج الدراسة	80
مجتمع الدراسة	80
عينة الدراسة	80
متغيرات الدراسة	81
أدوات الدراسة والإجراءات العملية في القياس	81
خطوات إجراء الدراسة	82
إجراءات القياس	83
الخصائص العلمية لأدوات الدراسة	89
المعالجات الإحصائية	92
الفصل الرابع : عرض النتائج	93
عرض النتائج المتعلقة في التساؤل الأول	94
عرض النتائج المتعلقة في التساؤل الثاني	97
عرض النتائج المتعلقة في التساؤل الثالث	106
عرض النتائج المتعلقة في التساؤل الرابع	117
الفصل الخامس: مناقشة النتائج والاستنتاجات والتوصيات	120
مناقشة النتائج المتعلقة في التساؤل الأول	121
مناقشة النتائج المتعلقة في التساؤل الثاني	134
مناقشة النتائج المتعلقة في التساؤل الثالث	136
مناقشة النتائج المتعلقة في التساؤل الرابع	139
الاستنتاجات	140
التوصيات	143
المصادر والمراجع	144
المراجع العربية	144

المراجع الأجنبية	148
الملاحق	159
ملخص الرسالة باللغة الانجليزية	b

فهرس الجداول

الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
1	بعض المعادلات الدالة على أقصى نبض	20
2	نبض القلب وحجم النبضة والدفع القلبي لـــدى الرياضـــيين وغيـــر الرياضيين	22
3	أهم السعات والحجوم الرئوية لدى الذكور والإناث	34
4	أهمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين في معظم الألعاب الرياضية	41
5	خصائص عينة الدراسة تبعاً لمتغير مركز اللعب والعمر وكتلة الجسم والطول	80
6	توزيع عينة الدراسة حسب الأندية	81
7	معاملات الثبات والصدق الذاتي لأهم متغيرات الدراسة	91
8	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وأعلى قيمة وأقل قيمـــة للحجوم الرئوية	94
9	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وأعلى قيمة وأقل قيمـــة للقياسات الأنثروبومترية	95
10	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وأعلى قيمة وأقل قيمـــة لكفاءة الجهاز الدوري التنفسي	96
11	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للحجوم الرئوية للاعبي أندية المحترفين لكرة القدم تبعاً لمتغير مركز اللعب	97
12	نتائج تحليل التباين الأحادي (One Way Anova) لمعرفة الفروق في الحجوم الرئوية لدى لاعبي أندية المحترفين لكـــرة القـــدم تبعـــاً لمتغير مركز اللعب	98
13	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياسات الأنثروبومترية للاعبي أندية المحترفين لكرة القدم تبعاً لمتغير مركز اللعب	99
14	نتائج تحليل التباين الأحادي (One Way Anova) لمعرفة الفروق في القياسات الأنثروبومترية لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم تبعاً لمتغير مركز اللعب	100
15	نتائج اختبار (LSD) للمقارنـــة البعديـــة للفـــروق فـــي القياســـات	101

	الأنثروبومترية	
16	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكفاءة الجهاز الدوري التنفسي للاعبي أندية المحترفين لكرة القدم تبعاً لمتغير مركز اللعب	102
17	نتائج تحليل التباين الأحادي (One Way Anova) لمعرفة الفروق في كفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم تبعاً لمتغير مركز اللعب	103
18	نتائج اختبار (LSD) لدلالة الفروق في كفاءة الجهاز الدوري التنفسي	105
19	نتائج اختبار بيرسون للعلاقة بين الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية	106
20	نتائج تحليل التباين الأحادي لتحليل معامل الانحدار للتنبؤ في السعة الحيوية (VC) بدلالة طول القامة	108
21	نتائج اختبار (ت) لمكونات معادلة خط الانحدار لسعة الحيوية (VC)	108
22	نتائج تحليل التباين الأحادي لتحليل معامل الانحدار للتنبؤ في السعة الحيوية القسرية (FVC) بدلالة طول القامة	109
23	نتائج اختبار (ت) لمكونات معادلة خط الانحدار لسعة الحيوية القسرية (FVC)	109
24	نتائج تحليل التباين الأحادي لتحليل معامل الانحدار للتنبؤ في الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) بدلالة طول القامة	110
25	نتائج اختبار (ت) لمكونات معادلة خط الانحدار للحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1)	111
26	نتائج تحليل التباين الأحادي لتحليل معامل الانحدار للتنبؤ في الإمكانية التنفسية القصوى (MVV) بدلالة طول القامة	113
27	نتائج اختبار (ت) لمكونات معادلة خط الانحدار للإمكانية التنفسية القصوى (MVV)	113
28	نتائج تحليل التباين الأحادي لتحليل معامل الانحدار للتنبؤ في الحجم المتبقي(RV) بدلالة طول القامة	114
29	نتائج اختبار (ت) لمكونات معادلة خط الانحدار للحجم المتبقي (RV)	115

30	نتائج تحليل التباين الأحادي لتحليل معامل الانحدار للتنبؤ في السعة الرئوية الكلية (TLC) بدلالة طول القامة	116
31	نتائج اختبار (ت) لمكونات معادلة خط الانحدار لسعة الرئوية الكلية (TLC)	116
32	نتائج اختبار بيرسون لمعرفة العلاقة الارتباطية بين الحجوم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي	117

فهرس الأشكال والرسومات

الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
1	رسم بياني لبعض الحجوم والسعات الرئوية	33
2	فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير السعة الحيوية بدلالة الطـــول بالمتر	109
3	فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير السعة الحيوية بدلالة الطـــول بالمتر	110
4	فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) بدلالة الطول بالمتر	112
5	فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير الإمكانية التنفسية القـــصوى (MVV)	114
6	فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير الحجم المتبقي (RV)	115
7	فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغيرالسعة الرئوية الكلية (TLC)	117

فهرس الملاحق

الملحق	عنوان الملحق	الصفحة
1	كتاب التوصية من كلية التربية الرياضية	160
2	كتاب توصية من الاتحاد الفلسطيني لكرة القدم	161
3	استمارة تسجيل بيانات اللاعبين	162
4	جهاز الاسبيروميتر الالكتروني من نوع (Spirovit SP- 1) المستخدم في الدراسة الحالية	163
5	جهاز قياس سمك طية الجلد	164
6	أماكن قياس سمك طية الجلد	164
7	جهاز قياس ضغط الدم الزئبقي	165
8	أسماء فريق العمل وتخصصاتهم	165

" العلاقة بين بعض الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية"

إعداد

عنترة يوسف عودة جواعدة

إشراف

أ.د. عبد الناصر عبد الرحيم القدومي

الملخص

هدفت الدراسة إلى التعرف على العلاقة بين بعض الحجوم الرئوية والقياسات الانثروبومترية من جهة، والعلاقة بين الحجوم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي من جهة اخرى، إضافة إلى تحديد الفروق في مستوى الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية تبعاً لمتغير مركز اللعب (هجوم، وسط، دفاع) .

ولتحقيق ذلك أُجريت الدراسة على عينة عشوائية قوامها (101) لاعب من لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية متوسط أعمارهم (23.56) سنة ومن أجل تحديد مستوى الجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي، أُستخدم جهاز أسبيروميتر الإلكتروني لقياس الحجوم الرئوية التالية: (السعة الحيوية (VC)، والسعة الحيوية القصرية (FVC)، والحجم الزفيري القصري عند الثانية الأولى (FEV1)، ونسبة الحجم الزفيري القصري عند الثانية الأولى إلى السعة الحيوية القسرية (FEV1/FVC%)، والإمكانية التنفسية القصوى (MVV)، والحجم المتبقي (RV)، والسعة الرئوية الكلية (TLC)). وتم إجراء القياسات الأنثروبومترية التالية: (الطول، وكتلة الجسم، ومحيطات: (الصدر عند اقصى شهيق، والبطن)، ومؤشر كتلة الجسم (BMI)، ومساحة سطح الجسم(BSA)، ونسبة الشحوم (BF%) وكتلة الشحوم وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM)) ولقياس كفاءة الجهاز الدوري التنفسي تم قياس كل من: (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) وضغط الدم الانقباضي والانبساطي في الراحة وبعد أداء اختبار كوبر ونبض القلب في الراحة وبعد

أداء اختبار كوبر والدفع القلبي في الراحة وبعد أداء اختبار كوبر حجم النبضة بالراحة وبعد أداء اختبار كوبر).

أظهرت نتائج الدراسة أن مستوى الحجوم الرئوية عند لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم كانت كما يلي:((السعة الحيوية (VC): 5.31لتر) (السعة الحيوية القسرية (FVC): 5.23 لتر)، (الحجم الزفيري القسري في الثانية الأولى (FEV1): 4.27لتر)، (نسبة الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى إلى السعة الحيوية القسرية (FEV1/FVC%): 82%)، (الإمكانية التنفسية القصوى (MVV): 159لتر/د)، (الحجم المتبقي (RV): 1.27لتر)، (السعة الرئوية الكلية (TLC): 6.58 لتر)).

كما توصلت الدراسة أن مستوى القياسات الأنثروبومترية كانت كما يلي : ((كتلة الجسم :70.28 كغم)، (الطول : 1.75م)، (مؤشر كتلة الجسم (BMI): 22.85كغم/م^2)، (مساحة سطح الجسم (BSA): 1.85م^2)، (محيط الصدر عند أقصى شهيق: 92 سم)، (محيط البطن 78.6:سم)، (نسبة الشحوم(BF%): 8.65%)، (كتلة الشحوم: 6.14كغم)، (كتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM):64.13)).

كما أظهرت الدراسة أن مستوى قياسات كفاءة الجهاز الدوري التنفسي للاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية كانت كما يلي: ((الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي (VO2max):53.15 مليلتر/كغم/د)، (الضغط الانقباضي بالراحة (SBP): 115.34ملم زئبقي)، (الضغط الانبساطي خلال الراحة (DBP):75.49 ملم زئبقي)، (معدل النبض في الراحة (HR): 68.79 نبضة/د)، (حجم نبض الراحة (SV):60.49 مليلتر)، (الدفع القلبي في الراحة: 4.156 لتر/د)، (الضغط الانقباضي بعد أداء اختبار كوبر: 188 ملم زئبقي)، (الضغط الأنبساطي بعد أداء اختبار كوبر: 88.6ملم زئبقي)، (أقصى نبض (HRMax): 181نبضة/د) (الدفع القلبي بعد أداء اختبار كوبر (Qmax): 23.97لتر/د)، (حجم النبض بعد أداء اختبار كوبر (SVmax): 132.3مليلتر)).

أظهرت النتائج أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، في قياسات الحجوم الرئوية تبعاً لمتغير مركز اللعب، بينما أظهرت النتائج أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في كل من القياسات الأنثروبومترية التالية (كتلة الجسم والطول ومساحة سطح الجسم (BSA) ونسبة الشحوم (BF%) وكتلة الشحوم) بين لاعبي مراكز اللعب المختلفة ولصالح لاعبي خط الدفاع مقارنة بلاعبي خط الهجوم وخط الوسط بينما لم تكن هناك فروق دالة إحصائياً بين مراكز اللعب المختلفة في قياسات كل من (مؤشر كتلة الجسم (BMI) ومحيط الصدر عند أقصى شهيق، ومحيط البطن وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM)). كما أظهرت النتائج أن هناك فروق دالة إحصائياً بين مراكز اللعب المختلفة في قياسات كفاءة الجهاز الدوري التنفسي التالية: (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) والضغط الأنقباضي في الراحة (SBP) والضغط الأنبساطي في الراحة (DBP) ومعدل نبض الراحة (HR) وأقصى نبض (HRmax) وحجم النبض بعد أداء اختبار كوبر (SVmax)) ولصالح لاعبي خط الوسط والهجوم مقارنة بلاعبي خط الدفاع بينما كانت الفروق غير دالة بين المهاجمين ولاعبي خط الوسط.

كما أظهرت الدراسة أن هناك علاقة دالة إحصائياً بين الحجوم الرئوية (السعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري في الثانية الأولى (FEV1) والإمكانية التنفسية القصوى (MVV) والحجم المتبقي (RV) والسعة الرئوية الكلية (TLC)) مع كل من قياسات كفاءة الجهاز الدوري التنفسي التالية (الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين (VO2max)، والدفع القلبي بعد أداء اختبار كوبر (Qmax) وحجم النبض بعد أداء اختبار كوبر (SVmax)). كما بينت نتائج الدراسة أن هناك علاقة دالة إحصائياً بين القياسات الأنثروبومترية التالية: (الطول وكتلة الجسم ومساحة سطح الجسم (BSA) ومحيط الصدر عند أقصى شهيق، وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM)) مع كل

من الحجوم الرئوية التالية: (السعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري في الثانية الأولى (FEV1) والإمكانية التنفسية القصوى (MVV) والحجم المتبقي (RV) والسعة الرئوية الكلية (TLC)) كما كان أعلى معامل ارتباط بين الحجوم الرئوية وطول القامة بالمتر وفي ضوء ذلك تم التوصل الى ستة معادلات تنبؤيه للتنبؤ في الحجوم الرئوية بدلالة طول القامة .

وفي ضوء ذلك أوصى الباحث بعدة توصيات من أهمها: ضرورة إيجاد معايير وطنية فلسطينية للقياسات قيد الدراسة على لاعبي فرق الألعاب الجماعية والفردية في فلسطين وضرورة إجراء الفحوصات الدورية لكفاءة الجهاز الدوري التنفسي والحجوم الرئوية عند اللاعبين للتعرف إلى الوضع الصحي للاعبين إضافة إلى معرفة مدى تأثرها بالبرامج التدريبية.

الكلمات الدالة: الحجوم الرئوية، القياسات الأنثروبومترية، وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي كـــرة القدم.

الفصل الاول

مقدمة الدراسة وأهميتها

- مقدمة الدراسة
- مشكلة الدراسة وتساؤلاتها
- اهداف الدراسة
- اهمية الدراسة
- حدود الدراسة
- مصطلحات الدراسة

الفصل الاول

مقدمة الدراسة وأهميتها

مقدمة الدراسة:

لم تعد التربية الرياضية تقتصر على بعض التمرينات والحركات المتشابهة بل أصبحت علماً كباقي العلوم الحياتية له مجالاته وعلومه الفرعية والتي من أهمها: علم التدريب الرياضي وفسيولوجيا الرياضة، والقياس والتقويم، والبيوميكانيك الرياضي، وعلم النفس الرياضي، والإصابات الرياضية والطب الرياضي والعلاج الطبيعي وغيرها من العلوم الأخرى.

وتعد لعبة كرة القدم اللعبة الرياضية الأكثر شعبية عالمياً لقدرتها على استقطاب الذكور والإناث على ممارستها ومتابعتها كما أن لها دوراً في تنمية الروح الجماعية، والخلقية علاوة على رفع الكفاءة الصحية لممارسيها إضافة الى زيادة عدد الدول المنتسبة الى الاتحاد الدولي لكرة القدم (FIFA) وزيادة أعداد اللاعبين من كلا الجنسين حيث وصل عدد اللاعبين من كافة الأعمار كما أشار الحوتري (2012) الى (250) مليون لاعب.

ولقد ساهم علم فسيولوجيا الرياضة والتمرينات البدنية وعلوم الحركة منذ بدايته الأولى في إلقاء الضوء على العديد من العمليات الفسيولوجية المرتبطة في نشاط الجسم وحركاته، وساعدت تلك المعلومات في تطوير عملية التدريب الرياضي، وظهر ذلك من خلال المسابقات، والبطولات العالمية التي تحطمت فيها العديد من الأرقام القياسية لأبطال الرياضة خلال القرن العشرين وبداية القرن الحادي والعشرين في الدورة الأولمبية في سدني عام 2000م وما تلاها من بطولات قارية ودولية (سيد 2003 ص20).

ويذكر سلامة (1994 ص329) أن لياقة الجهاز الدوري التنفسي (لياقة القلب والرئتين) تعد من أهم عناصر اللياقة البدنية، لارتباطها بمختلف صفات اللياقة البدنية، ويؤكد على ذلك القدومي (2005)، نقلا عن (Bowers& Fox, 1992)، و(Lamb,1984)، بأن لياقة الجهاز الدوري التنفسي (Cardio-respiratory Fitness) من المتطلبات الفسيولوجية الأساسية للنجاح في مختلف الألعاب، والفعاليات الرياضية، وخاصة الأنشطة الأكسجينية (Aerobic Activities) وتختلف هذه الأهمية من نشاط رياضي إلى آخر حيث يزداد أهميتها

في الأنشطة الاكسجينية التي يزداد أدائها عن (4) دقائق، أما الأنشطة اللاأكسجينية تكون أهميتها بدرجة أقل من حيث المساهمة في التخلص من تراكمات حامض اللاكتيك الذي يعتمد على النظام الجلوكوزي لإنتاج الطاقة.

إن لياقة الجهاز الدوري التنفسي تعني قدرة الجسم على أخذ ونقل الأكسجين، والاستفادة منه داخل الألياف العضلية، لتوفير الطاقة اللازمة للمجهود، وأن أفضل مؤشر فسيولوجي للياقة الجهاز الدوري التنفسي هو الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) (سلامة،1994 ص329)، كما أن عدم كفاءة الجهاز الدوري التنفسي تعد من الأسباب الرئيسية للوفاة المفاجئة والمبكرة عند بعض الرياضيين (القدومي 2005).

ويؤكد على ذلك أبو العلا (2003 ص461)، بأن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) يعد مؤشراً لكثير من الوظائف الفسيولوجية، ومنها كفاءة الجهاز الدوري التنفسي في توصيل هواء الشهيق إلى الدم، وكفاءة عملية توصيل الأكسجين إلى الأنسجة الذي يرتبط في حجم الدم، وعدد الكريات الحمراء، وتركيز الهيموجلوبين، ومقدرة الأوعية الدموية على تحويل سريان الدم من الأنسجة غير العاملة إلى العضلات العاملة وكفاءة العضلات في استهلاك الأكسجين.

كما يعتمد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max)، على قدرة وتكامل وظائف أجهزة متعددة في الجسم، مثل وظائف الرئتين، والقلب، والأوعية الدموية، والدم، والخلايا العضلية، ويتأثر بعدة عوامل من بينها امتصاص الأكسجين من الحويصلات الرئوية ونقلها الى الدم، وزيادة الدفع القلبي الذي يعني زيادة نقل الأكسجين إلى العضلات، وبالتالي زيادة استهلاك الأكسجين (سلامة،1994،ص329).

وفيما يتعلق في الوظائف الرئوية فيشير الهزاع (2008 ص419)، أن اختبارات الوظائف الرئوية تساعد في الحصول على معلومات قيمة حول قوة عضلات التنفس، والخصائص الميكانيكية للرئتين والقفص الصدري، وكفاءة عملية التبادل الغازي، كما أن لها دوراً في الكشف عن الأمراض الرئوية والتنفسية، ومدى تأثير العلاج عليها، ومساهمتها في معرفة تأثير التدريب البدني في الوظائف الرئوية.

وفيما يتعلق بالقياسات الأنثروبومترية، يشير سيد (2003 ص225)، أن القياسات الأنتروبومترية تعد من الوسائل المهمة التي يمكن الإعتماد عليها في وصف جسم الانسان

ومتابعة عمليات نمو الجسم في مراحل العمر المختلفة، كما يشير أيضاً أنها ترتبط باللاعبين حسب الأنشطة الرياضية التي يمارسونها، بالإضافة أن لها علاقة في بعض عناصر اللياقة البدنية المختلفة.

ويضيف الهزاع (2008 ص95)، أنه يمكن استخدام القياسات الأنثروبومترية كمؤشر للدلالة على صحة الانسان، وعلى سلامة التغذية، والتنبؤ في أدائه البدني. ويؤكد أيضاً أن القياسات الانثروبومترية على مستوى المجتمع تعكس صحة ذلك المجتمع، وحيويته، وازدهاره، كما أنها تستخدم على نطاق واسع في المجالات التي ذكرت نظراً لسهولتها، وانخفاض كلفة أدواتها، وعدم وجود خطورة تذكر من جراء استخدامها.

كما أن للقياسات الأنثروبومترية علاقات عالية في العديد من المجالات الحيوية، فالنمو الجسمي له علاقة بالصحة، والتوافق الاجتماعي والانفعالي للطفل في السنوات المتوسطة كما أن له علاقة في التحصيل، والذكاء، وأن هناك علاقة بين النمو الجسمي والعقلي للأشخاص الأسوياء جسمياً (حسانين 2003 ص37).

وعلى الرغم من أهمية كرة القدم واحتلالها المركز الأول شعبيةً في فلسطين، إلا أن الأبحاث والدراسات التي تناولت اللاعبين المحترفين لكرة القدم في فلسطين، تكاد أن تكون معدومة في كافة المجالات الرياضية، ولا سيما فسيولوجيا الرياضة وعلم التدريب الرياضي والبايوميكانك.

ويشير أبو العلا وشعلان (1994 ص21)، أن العوامل الفسيولوجية، تأتي في مقدمة العوامل التي تؤثر على مستوى الأداء البدني، وبصفة خاصة لعبة كرة القدم. ويرتبط ذلك في حجم وشدة التدريب، وعمليات التأقلم المختلفة لأجهزة الجسم، ومقدرتها على مقاومة التعب والاستمرار في الأداء طول زمن المباراة. وأن زيادة مساحة ملعب كرة القدم يضع على اللاعب متطلبات بدنية عالية تفرض عليه تغطية الملعب بسرعة عندما يحتاج موقف اللعب ذلك سواء في المواقف الدفاعية ام الهجومية وتتأثر المتطلبات الفسيولوجيا لأداء مباراة معينة في عدة عوامل من بينها: معدل اللعب الذي يختلف من مباراة الى أخرى وكذلك موقع اللاعب ومركزه في الفريق.

كما يتأثر أداء لاعب كرة القدم نتيجة للتدريب والتأقلم الذي يحدث في وظائفه الرئوية وزيادة كفاءة جهازه الدوري التنفسي حيث يشير كماش وسعد (2006 ص185) أن التدريب في كرة القدم يحدث بعض التغيرات في كفاءة أعضاء وأجهزة الجسم من خلال تنفيذ الوحدات التدريبية اليومية بدرجة مختلفة من الشدة والذي يؤدي بدوره الى ارتفاع في التهوية الرئوية أثناء أداء التدريبات البدنية وأثناء أداء التمرينات بأحمال تدريبية مرتفعة فأن حاجة الجسم للوقود في عملية التمثيل الغذائي ترتفع وبذلك فإن هناك علاقة طردية بينهما حيث أنه عند أداء التمرينات بشدة منخفضة فإن اللاعب يعتمد على كمية قليلة من الأكسجين وعند زيادة شدة التدريب ترتفع الحاجة بشكل أكبر للأكسجين، الذي يعوضها اللاعب عن طريق زيادة حجم هواء التنفس وعدد مرات التنفس وسرعته وعمقه لإمداد العضلات بالأكسجين اللازم لاستمرار الجهد. ويعتمد تكيف الجهاز التنفسي على عملية تبادل الغازات والمتطلبات الفسيولوجية للتهوية أثناء الجهد البدني.

ويشير توماس وآخرون (Tomas & et al ,2005) من خلال دراسة تتبعيه لبعض الدراسات التي أجريت على لاعبي كرة القدم حيث بينت تلك الدراسات أن لاعب كرة القدم يقطع ما بين(7759 -14000) متر خلال (90) دقيقة كما يشير ايضاً أن لاعب كرة القدم يقوم بِ (1000 -1400) نشاط قصير موزعة على الجري المفاجيء والركض السريع المكثف وإمساك لاعبي الفريق المنافس وضرب الكرة بالرأس والتمرير وتغيير الاتجاه والدوران وهذا يلقي عبئاً فسيولوجياً على الجهاز العضلي والجهازين الدوري والتنفسي، وقدرة الجسم على استهلاك الأكسجين (أبو العلا وشعلان،1994 ص23). أن اللاعبين الذين يتمتعون بقدرة كبيرة على استهلاك الأكسجين يكون مستوى أدائهم أفضل في تدريبات وسباقات التحمل وأن استهلاك الأكسجين له دورٌ حيوي في أداء لاعب كرة القدم وبعث كمية الأكسجين التي تستخدم من قبل العضلات والأنسجة وأن معدل الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين المطلق (VO2max) للاعبي كرة القدم يعادل (5) لتر/دقيقة (كماش وسعد 2006 ص353).

وتعد القياسات الأنثروبومترية، ذات أهمية كبيرة في لعبة كرة القدم، حيث يشير جيل وآخرون (Gil & et al,2010) أن هناك ميل لاستقطاب اللاعبين طوال القامة وأصحاب

البنية العضلية كما أن متوسط أطوال بعض الفرق الأوروبية المتقدمة كاللاعبين الدنماركيين والايطاليين والألمان يتراوح ما بين (182-186) سم. ويضيف أيضاً أن القياسات الأنثروبومترية، تلعب دوراً في بعض الصفات البدنية، والتي تعتمد على النظام اللاأوكسجيني كالسرعة والقوة وخفة الحركة وسرعة رد الفعل، كما أظهرت بعض الدراسات:أن هناك ارتباط إيجابي بين القياسات الأنثروبومتري وبعض العناصر البدنية والمهارية في كرة القدم كدراسة (القدومي وبدر 2006) ودراسة (نمر 2003).

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

تعد الوظائف الرئوية ذات أهمية في الحصول على معلومات قيمة حول قوة العضلات المساهمة في عملية التنفس والخصائص الميكانيكية للرئتين والقفص الصدري وكفاءة عملية التبادل الغازي كما أن لها دوراً في الكشف عن الأمراض الرئوية والتنفسية ومدى تأثير المعالجة عليها إضافةً على ذلك تلعب كفاءة الجهاز الدوري التنفسي دوراً هاماً في العديد من الأنشطة الرياضية ولاسيما التي تستمر لفترة طويلة والتي تعتمد على النظام الأكسجيني لإنتاج الطاقة والتي من ضمنها لعبة كرة القدم. والقياسات الأنثروبومترية ترتبط في بعض عناصر اللياقة البدنية كما انها من المؤشرات الجيدة على سلامة الصحة والتغذية ومن خلال عمل الباحث كإداري في أحد فرق كرة القدم وممارسته كلاعب سابق للعبة واتصاله المباشر مع اللاعبين لاحظ أن هناك نقص في عنصر التحمل وخاصة عند استمرار التدريب لفترة طويلة وظهور الضعف على بعض اللاعبين في الأوقات الأخيرة من المباراة والتي تعتبر مهمة في حسم النتيجة كما لاحظ أن بعض اللاعبين ممن يمتلكون بعض الصفات الجسمية يكون مؤشر أدائهم أفضل من اللاعبين الآخرين ومن خلال اطلاع الباحث على الأدب التربوي لمواضيع الدراسة ومراجعته بعض الدراسات السابقة لفت انتباه الباحث من احتمالية وجود علاقة بين بعض الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي كما وجد أن هناك نقص واضح في الدراسات المحلية التي تناولت موضوع الدراسة للاعبي أندية المحترفين لكرة القدم لذا يرى الباحث ان الدراسة الحالية سوف توفر قيم مرجعية للقياسات قيد الدراسة للباحثين والدارسين والمدربين وهذا شكل دافعاً للباحث لإجراء الدراسة، ويمكن إيجاز مشكلة الدراسة في الإجابة عن التساؤلات الآتية:

1 - ما مستوى كل من بعض الحجوم الرئوية وبعض القياسات الأنثروبومترية المختارة وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية

2 - هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مستويات الحجوم الرئوية وبعض القياسات الأنثروبومترية المختارة وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية تعزى إلى متغير مركز اللعب؟

3 - هل توجد علاقة دالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية؟ وما مدى إمكانية تطوير معادلات للتنبؤ في قياس الحجوم الرئوية للاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية بدلالة القياسات الأنثروبومترية؟

4 - هل توجد علاقة دالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين الحجوم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية؟

أهداف الدراسة

سعت الدراسة الحالية الى تحقيق الاهداف التالية: -

1. التعرف الى مستوى بعض الحجوم الرئوية ومستوى بعض القياسات الأنثروبومترية ومستوى كفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية.

2. تحديد الفروق في الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي للاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية تبعاً الى متغير مركز اللعب.

3. التعرف إلى العلاقة بين الحجوم الرئوية قيد الدراسة وبعض القياسات الأنثروبومترية لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية من جهة ومحاولة إيجاد معادلات تنبؤية للتنبؤ بقياس الحجوم الرئوية بدلالة بعض القياسات الأنثروبومترية من جهة اخرى.

4. تحديد العلاقة بين الحجوم الرئوية قيد الدراسة وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية.

أهمية الدراسة:

تعد الصفات الفسيولوجية من أهم المتغيرات التي تؤثر في الأداء البدني والمهاري في لعبة كرة القدم كما أن التأقلم الفسيولوجي في أجهزة الجسم يعد مؤشراً جيداً على فاعلية البرامج التدريبية لذا تكمن أهمية هذه الدراسة في أنها تبحث في مستوى بعض الحجوم الرئوية ومستوى بعض القياسات الأنثروبومترية ومستوى كفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية كما أنها تبحث في إيجاد العلاقة بين بعض الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية من جهة والعلاقة بين الحجوم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي من جهة أُخرى ومحاولة إيجاد معادلات تنبؤيه لقياسات الحجوم الرئوية المذكورة بدلالة بعض القياسات الأنثروبومترية كما أنها تبحث في معرفة الفروق في الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية المذكورة وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي عند اللاعبين المحترفين لكرة القدم تبعاً إلى متغير مركز اللعب. وفي ضوء معرفة الباحث واطّلاعه تعتبر هذه الدراسة الأولى في فلسطين التي تناولت العلاقة بين بعض الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية لذا فأنها من خلال النتائج التي سوف تصل إليها الدراسة ستفتح الآفاق أمام الباحثين لعمل دراسات أخرى مرتبطة في الدراسة الحالية وبالتحديد يمكن إيجاز أهمية الدراسة فيما يلي: -

1 - تعد الدراسة الحالية من الدراسات الرائدة في فلسطين والتي تهتم في بحث العلاقة بين بعض الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم وبالتالي تساهم في إعطاء تصور واضح للمدربين والباحثين حول قيم هذه القياسات والوقوف إلى جوانب القوة وتعزيزها وجوانب الضعف لتلاشيها وذلك من خلال إعداد البرامج التدريبية المناسبة.

2 - تساهم الدراسة الحالية في تحديد الفروق في القياسات قيد الدراسة تبعاً إلى متغير مركز اللعب وبالتالي مراعات ذالك اثناء تنفيذ البرامج التدريبية.

3 - تساهم الدراسة الحالية في تحديد العلاقة بين المتغيرات قيد الدراسة وبالتالي التوصل الى معادلات تنبؤية تكون سهلة الاستخدام وفي متناول يد المدربين والباحثين.

4 - تساهم الدراسة الحالية من خلال إطارها النظري ونتائجها في إفادة الباحثين والمدربين من حيث توفير معلومات علمية يمكن الاستفادة منها في إعداد برامج التدريب إضافة إلى إجراء بحوث ودراسات جديدة في المجال الرياضي.

حدود الدراسة

- **الحد البشري: -** لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية.

- الحد المكاني: - أندية ومراكز وملاعب التدريب لأندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية.

- الحد الزماني: - تم إجراء الدراسة من تاريخ 2012/6/17 -2012/7/19 في الساعة الخامسة مساء.

مصطلحات الدراسة

الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1): - هو حجم الهواء الذي يمكن إخراجه من الرئتين في نهاية الثانية الأولى بعد أن يأخذ المفحوص أعمق شهيق ممكن (الهزاع 2008 ص423).

الإمكانية التنفسية القصوى(MVV): - كمية الهواء التي يمكن استنشاقها واستخراجها من الرئتين بأقصى سرعة خلال دقيقة واحدة (سيد 2003 ص209).

السعة الحيوية القسرية (FVC): - أقصى حجم لهواء الزفير بعد أقصى شهيق وبأقصى سرعة وقوة (ابو العلا 2003 ص365).

السعة الرئوية الكلية (TLC): - هي أقصى سعة ممكنة لاستيعاب الهواء داخل الرئتين، وتساوي مجموع السعة الحيوية والحجم المتبقي (الهزاع 2008 ص422).

السعة الحيوية (VC): - هي أقصى كمية من الهواء يمكن إخراجها من الرئتين، بعد أن يأخذ الفرد أعمق شهيق ممكن بدون اعتبار للوقت المستغرق (الهزاع 2008 ص422).

الحجم المتبقي (RV): - هو حجم الهواء المتبقي في الرئة بعد اقصى زفير ممكن (الهزاع 2008 ص422).

الأنثروبومتري (Anthropometry): - هو العلم الذي يهتم بالقياسات الجسمية من حيث الأطوال، والأعراض، والمحيطات، والأعماق (Beyer ,1986,p59).

مساحة سطح الجسم (BSA): - هو عبارة عن المساحة التي يغطيها الجلد في المتر المربع (سلامه، 1994).

مؤشر كتلة الجسم (BMI): -حاصل قسمة كتلة الجسم بالكيلو غرام على مربع الطول بالمتر(الهزاع 2008 ص103).

الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max): - أقصى حجم للأكسجين المستهلك في اللتر أو في المليلتر في الدقيقة (سيد 2003 ص218).

التركيب الجسمي: - يعرفه القدومي (2006) بأنه نسبة الشحوم (Fat) والوزن الخالي من الشحوم (Lean Body Weight) (LBM) في الجسم وذلك باستخدام معادلة جاكسون وبالك (Jackson & Pollock,1978).

الدفع القلبي (Cardiac Out Put): - كمية الدم التي يضخها القلب في الدقيقة الواحدة بالتر او المليليتر ويقصد به الدم المدفوع من البطين الأيسر ويصل في الراحة حوالي 5لتر/د (أبو العلا 2003 ص404)

حجم النبض (Stroke Volume): - حجم الدم المدفوع من القلب في كل ضربة من ضرباته ويصل في الراحة إلى 60 مليلتر (الهزاع 2008 ص443).

ضغط الدم (Blood Perssure): - هو الضغط الذي يحدث على الجدران الداخلية للشرايين بسبب اندفاع الدم من القلب إلى الشرايين ويكون معدله الطبيعي في الراحة 80/120 ملم زئبقي (سيد 2003 ص173).

أندية المحترفين: - هي مجموع الأندية التي حصلت على أفضل النتائج في الدوري الفلسطيني لكرة القدم والتي صنفت على أنها الأفضل في اتحاد كرة القدم ويبلغ مجموع هذه الأندية اثني عشر نادي محترف ويعد لاعبيها هم الأفضل في الضفة الغربية والمحترف هو الذي يمارس اللعبة كمهنة مقابل عائد مادي ليعتاش منه (تعريف إجرائي).

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

اولاً: الإطار النظري

- الجهاز الدوري التنفسي
  - الجهاز الدوري
  - الجهاز التنفسي
- الوظائف الرئوية
- الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين
- القياسات الأنثروبومترية

ثانياً: الدراسات السابقة

- الدراسات السابقة الخاصة بالقياسات الأنثروبومترية
- الدراسات السابقة الخاصة بالحجوم الرئوية
- الدراسات السابقة الخاصة بكفاءة الجهاز الدوري التنفسي
- التعليق على الدراسات السابقة

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

يشمل هذا الفصل الإطار النظري المتعلق في المتغيرات قيد الدراسة إضافة الى الدراسات السابقة التي تتعلق في متغيرات الدراسة وذلك على النحو التالي:

الجهاز الدوري التنفسي (Cardio-Respiratory Fitness)

يتكون الجهاز الدوري التنفسي من الجهاز الدوري والجهاز التنفسي وفيما يلي بيان لكل منهما

الجهاز الدوري (Circulatory system)

يعرفه سلامة (1988، ص175)، بأنه الجهاز المسؤول عن توزيع المواد الغذائية المهضومة، والأكسجين إلى كل أجزاء الجسم، ثم نقل المواد الناتجة عن عمليات الأكسدة إلى أماكن التخلص منها، ويضيف سلامة (2008 ص123)، أن الجهاز الدوري يتكون من ثلاثة أقسام هي: القلب، والدم والأوعية الدموية التي سنذكر كل منها بالتفصيل التالي: -

القلب (Heart)

تعد عضلة القلب عضلة قوية لا إرادية تنقبض وتنبسط بطريقة إيقاعية منتظمة بتحكم لا إرادي، حيث تشير خليل (2008 ص128)، بأن القلب مضخة لتحريك الدم في الأوعية الدموية، حيث يستلم الدم من جميع أجزاء الجسم، ويقوم بدفعه إلى الجسم عن طريق الأوعية الدموية وهو يعمل منذ تخلق الجنين في بطن أمه وحتى نهاية الحياة.

ويعرف البشتاوي وإسماعيل(2006 ص21) القلب بأنه العضو الذي يقوم بضخ الدم إلى الرئتين وأنسجة الجسم والعودة إليه مرة أخرى ويحتاج الدم للوصول إلى أبعد نقطة في الجسم والعودة للقلب دقيقة واحدة تقريباً.

ويذكر سيد (2003 ص161) أن القلب عضو عضلي ذو أربعة تجاويف يعمل على شكل مضخة مزدوجة منقسمة طولياً إلى جزئيين أيمن وأيسر حيث يضم كل منهما بطين وأذين الجزء الأيمن يعمل على ضخ الدم إلى الرئتين حتى يتزود منها بالأكسجين اللازم وتخليصها من ثاني أكسيد الكربون عبر عملية التبادل الغازي. والجزء الأيسر من القلب وظيفته ضخ الدم إلى أجزاء الجسم المختلفة لتزويد الأنسجة بالأكسجين اللازم وتخليصها من ثاني أكسيد الكربون عن طريق حمله إلى الرئتين ليطرح خارج الجسم في هواء الزفير.

ويضيف سلامة (2008 ص124) أن هناك جدار عضلي يسمى الحاجب البين بطيني يعمل على الفصل بين الجانب الأيسر للقلب عن الجانب الأيمن وأن حركة الدم داخل القلب تتجه من الأذينين إلى البطينين وبعدها يتم ضخ الدم من البطينين إلى الشرايين.

وأشار سيد (2003 ص161) أن هناك صمام يفصل بين كل أذين وبطين يسمح بمرور الدم في اتجاه واحد من الأذينين إلى البطينين ومن البطين الأيمن إلى الشريان الرئوي ومن البطين الأيسر إلى الشريان الأبهر (الأورطي) وهذه الصمامات لا تسمح بمرور الدم إلى عكس الاتجاهات السابقة.

أن قلب الانسان يتغذى بواسطة شرايين خاصة تمده بحاجته من الغـذاء والأكـسجين وتعرف بالشرايين التاجية (Coronary Arteries) ولذلك فأن أي أنسداد في أي فـرع منهـا يحدث ما يسمى بالجلطة تؤدي إلى تليف الجزء الذي يغذيه ويصحب ذلك إحساس بالألم الشديد في منطقة الصدر والكتف الأيسر وهذا ما يطلق عليـه الذبحـة الـصدرية (سـلامة،1988 ص183).

وفيما يتعلق في موقع القلب فيشير البشتاوي وإسماعيل (2006 ص22) بأن القلب يقع خلف عظمة القص بين الضلع الثاني والسادس ويستند من الخلف على أجسام الفقرات من الفقرة الخامسة وحتى الثامنة من الفقرات الصدرية كما أن ثلثي حجم القلب يقع في الجهة اليسرى والثلث الباقي في الجهة اليمنى من مركز الجسم.

حجم القلب

الحدود الطبيعية لحجم القلب تعتمد على عدة عوامل منها العمر ونوع الجسم والحالة الانقباضيية. وعند الولادة يكون حجم القلب كبيراً قياساً بحجم التجويف الصدري لدى المولود الجديد حيث يمثل (130/1) من وزن الجسم وعند عمر الخامسة والعشرين يصل إلى (301/1) من وزن الجسم الكلي حيث يكون حجم القلب عند الانسان بحدود قبضة اليد وهي مقبوضة (البشتاوي وإسماعيل،2006 ص23). ويضيف أبو العلا (2003 ص392) أن سمك جدار القلب يختلف تبعاً لشدة العمل الذي يقوم به كل جزء من أجزاء القلب حيث يبلغ سمك جدار البطين الأيسر من (10-15) مم بينما يكون سمك جدار البطين الأيمن(5-8) مم وأن

حجم القلب بالنسبة للرجل المتوسط يصل من (700 -800) سم^3 وللإناث من(500 -600)سم^3 ويمكن أن يصل عند بعض الرياضيين إلى (1000 -1200)سم^3 ويبلغ وزن القلب للرجال من(250 -300) جرام ويقل لدى السيدات من (10 -15%) أما طول القلب يصل إلى (14) سم وعرضه (12) سم. ويضيف نفس المصدر السابق أنه يجب مراعاة طول ووزن الجسم عند حساب حجم القلب وأن لكل كيلوغرام من وزن الجسم يقابله (11سم)^3 لحجم القلب لغير الرياضيين أما الرياضيين من (13 -14) سم^3. ويذكر سلامة (1988،ص191) أن حجم القلب الناتج عن التدريبات الهوائية مثل الجري مسافات طويلة وسباحة مسافات طويلة ينتج عنه زيادة ملحوظة في حجم القلب وخاصة في البطين الأيسر مع زيادة ليست كبيرة في سمك جدار البطين ونؤكد على ما سبق من خلال دراسة الهزاع وشكويميكا (Al-hazzaa &Chukwuemeka, 2001) التي هدفت إلى معرفة أبعاد القلب عند لاعبي كرة القدم السعوديين وعلاقتها في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والتي شملت (23) لاعب كرة قدم وتم التوصل أن هناك زيادة في أبعاد البطين الأيسر وكتلته عند لاعبي كرة القدم عن غيرهم من الأشخاص العاديين كما تبين أن هناك علاقة بين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي وزيادة أبعاد البطين الأيسر. ويشير سلامة (2008 ص125) أن جدار القلب يتكون من ثلاثة طبقات هي طبقة خارجية تسمى (النخاب) (Apicardium) وطبقة وسطى تسمى (الطبقة العضلية للقلب) (Myocardium) وطبقة داخلية تسمى (الشغاف) (Endocardium) وتعتبر عضلة القلب هي المسؤولة عن الانقباض ودفع الدم خارج القلب.

ويضيف أبو العلا (2003 ص393) أن النخاب يكون بمثابة الغلاف الخارجي لعضلة القلب وأن الشغاف هي طبقة مبطنة لداخل القلب والصمامات كما تختلف عضلة القلب عن العضلات الهيكلية من حيث أنها تنقبض ذاتياً إضافة الى أن جميع ألياف عضلة القلب هي من نوع الألياف البطيئة وهي ذات سعة عالية للعمل الهوائي وبما ان عضلة القلب تقوم بجهد فسيولوجي كبير لذا فإنها تحتوي على عدد كبير من المايتوكندريا (محطات او بيوت انتاج الطاقة داخل الخلية) وكثافة في الشعيرات الدموية وتشبه عضلة القلب العضلات الهيكلية في أنها مخططة تحتوي على الخيوط البروتينية الرفيعة (الأكتين) والخيوط البروتينية السميكة (المايوسين) وتحتاج إلى عنصر الكالسيوم لتنشيط الفتائل.

الدورة القلبية (Cardiac Cycle)

هي كل ما يحدث عند الضربة القلبية الواحدة فإذا كانت سرعة النبض (70) نبضة/د فإن الدورة القلبية الواحدة تستغرق (0.8) ثانية حيث يشكل زمن (0.5) ثانية زمن الراحة والانبساط و(0.3) ثانية زمن التقلص وفي كل دورة تتولد موجة من جهد الفعل بصورة ذاتية من العقدة الجيب أذينية وتحدث تغيرات في الضغط داخل تجاويف القلب والأوعية الدموية الخارجة من البطين الأيسر والأيمن إضافة إلى التغيرات الكهربائية كما تحدث الضربة أصواتاً سببها أنفتاح وأنغلاق الصمامات القلبية أثناء عملية ضخ الدم من القلب إلى خارجه (خليل 2008 ص130). ويضيف أبو العلا (2003 ص400) أن عملية انقباض عضلة القلب تسمى سيستولى (Systole) وارتخاء عضلة القلب تسمى الدياستول (Diastole).

الدورة الدموية (Blood Circulation)

يشير سيد (2003 ص172) أن الدورة الدموية تتمثل في حركة الدم المستمرة في الجسم من القلب إلى الأوعية الدموية التي تنقل الدم وتوزعه على جميع أجزاء الجسم ثم يعود الدم إلى القلب مرة أخرى وتنقسم الدورة الدموية إلى: -

1 - الدورة الجهازية: - وتسمى بالدورة الدموية الكبرى (Greater Circulation) وتبدأ في انتقال الدم المؤكسد النقي من البطين الأيسر الذي يدفع الدم إلى الشريان الأورطي (الأبهر) ثم إلى الشرايين الرئيسية ثم الفرعية ثم إلى الشريانات فالشعيرات الدموية الشريانية حيث تتم عملية تبادل الغازات والمواد بين الدم والأنسجة فتحصل الأنسجة على الأكسجين اللازم لها وتتخلص من ثاني أكسيد الكربون الذي يحمله الدم عبر الشعيرات الدموية الوريدية فالوريدات ثم الأوردة حتى يصد الدم في الوريدين الأجوف العلوي والأجوف السفلي اللذان يصبان الدم غير المؤكسد في الأذين الأيمن للقلب وتنتهي بذلك الدورة الجهازية.

2 - الدورة الرئوية: - وتسمى الدورة الدموية الصغرى (Lesser Circulation) وفيها يمر الدم من القلب إلى الرئتين فقط ثم يعود مرة أخرى إلى القلب وتبدأ رحلة الدم في هذه الدورة من البطين الأيمن الذي يدفع الدم غير المؤكسد إلى الشريان الرئوي (الشريان الوحيد الذي يحمل دماً غير مؤكسد) الذي يتفرع إلى فرعين رئويين كلٌ في رئة ثم ينتقل إلى

الشريانات فالشعيرات الدموية حيث يتخلص الدم من ثاني أكسيد الكربون ويحمل الأكسجين عن طريق تبادل الغازات بين الشعيرات الدموية الرئوية والحويصلات الرئوية ثم ينتقل الدم المؤكسد تباعاً حتى يصل إلى الأوردة الرئوية الأربعة (الاوردة الوحيدة التي تحتوي على دماً مؤكسد) والتي تصب الدم المؤكسد في الأذين الأيسر للقلب وتنتهي عند ذلك الدورة الدموية الصغرى.

3- الدورة التاجية **(Coronary Circula)**:- هي دورة قصيرة جداً تغذي عضلة القلب ذاتها حيث تحتاج عضلة القلب كباقي العضلات الأخرى إلى كميات كافية من الدم والأكسجين ومواد الطاقة اللازمة للانقباضي وتتم الدورة التاجية عبر شريانين ينشآن من جدار الأورطي عقب خروجه مباشرة من البطين الأيسر ويمران على جانبي القلب بما يمثل شكل التاج ولذا سميت في الشريانين التاجيين الايمن والايسر.

نبض القلب (Heart Rate)

يعرف سيد(2003 ص165) نبض القلب بأنه معدل أنتشار موجات التمدد خلال دقيقة واحدة من جدران الأورطي عند أندفاع الدم إليه من البطين الأيسر إلى جدران الشرايين. كما يشير(القط 2006 ص116) أن نبض القلب يعبر عن عدد المرات التي ينقبضها القلب في الدقيقة.

أن معدل ضربات القلب (HR) يعد واحداً من أبسط القياسات الدورية القلبية ويستدل عليه بقياس معدل النبض وهو يعكس مقدار عمل القلب الذي يجب أن يعمل به ليقابل المتطلبات المتزايدة للجسم أثناء بذل الجهد البدني ومن هنا وجب مقارنة معدل نبض القلب أثناء الراحة وأثناء التدريب (سلامة 2008 ص170). ويضيف الهزاع (2008 ص373) أن لضربات القلب دلالاتها في الصحة والمرض وأن انخفاض معدل ضربات القلب في الراحة وتجاوزها حدود معينة له دلالات مرضية كما أن عدم انتظام ضربات القلب أو ضعف ضرباته له دلالات مرضية (سريرية) وأن معرفة معدل ضربات القلب القصوى للفرد أثناء الجهد البدني الأقصى ومدى وصولها إلى المعدل المتوقع للشخص تبعاً للعمر لها دورٌ في التنبؤ بالحالة الصحية للقلب كما أن ضربات القلب تستخدم في وصف النشاط البدني سواء لتعزيز الصحة أو لتنمية اللياقة البدنية سواء للعامة أو المرضى أو الرياضيين.

ويعد معدل ضربات القلب من أهم القياسات عند الرياضيين التي يمكن من خلالها بناء الشدة التدريبية والحجم التدريبي (فتحي وناصر 2009 ص21) كما يؤكد كماش وسعد (2006 ص159) أن سرعة عودة معدل ضربات القلب إلى وضعه الطبيعي كما في الراحة بعد أداء مجهود بدني يعد مؤشر جيداً لحالة اللياقة البدنية.

ويشير سيد (2003 ص165) أن معدل نبض القلب يختلف خلال مراحل العمر المختلفة حيث يصل عند حديثي الولادة من(130 -150) نبضة/د وينخفض عند السنة الأولى إلى (120) نبضة/د ويصل عند سن العاشرة إلى (90) نبضة/د ويصل معدل النبض في الشخص البالغ إلى (72) نبضة/د وكلما زاد وزن الجسم تقل سرعة النبض.

ويضيف الهزاع (2008 ص375) أن القلب ينبض لدى الشخص السليم ما يعادل(100) ألف نبضة يومياً وأكثر من (37) مليون نبضة في السنة وأن تجاوز نبضات القلب عن (100) نبضة/د يسمى تسارع في ضربات القلب (خفقان) بينما نقصان ضربات القلب عن (60) نبضة/د يسمى بطء نبضات القلب إلا أن التدريب البدني المنتظم يقود إلى تأقلم في عضلة القلب مما يؤدي إلى رفع كفاءة القلب وبالتالي انخفاض طبيعي في ضرباته في الراحة حيث وصل نبض القلب لدى عدائي الماراثون (28) نبضة/د كما أن أحد لاعبي كرة الماء بلغ نبضه (26) نبضة/د.

ويضيف سلامة (1988 ص194) أن الرياضيين يكتسبون ظاهرة انخفاض النبض بعد ثلاثة سنوات من ممارسة التدريبات الرياضية وهي مرتبطة بنوع الرياضة ويستدل على تحسن عمل القلب من خلال طول فترة انبساطه حيث تصل إلى ثانية كاملة بدلا من (0.56) من الثانية لدى الفرد العادي وهذا يساعد على امتلاء القلب بالدم ويزيد من فترة تغذيته. ويذكر الهزاع (2005) في دراسة له أثبتت أن الانقطاع عن التدريب لمدة ثمانية أسابيع زاد من معدل النبض عند لاعبي كرة القدم.

أما فيما يتعلق بقياس النبض فيشير الهزاع (2008 ص374) إلى أن أكثر الوسائل المستخدمة في قياس النبض السماعة الطبية وجهاز تخطيط القلب وأجهزة رصد ضربات القلب وأجهزة رصد معدل النبض وطريقة تحسس النبض من خلال (الشريان السباتي الشريان الكعبري الشريان الصدغي).

العوامل المؤثرة على نبض القلب

يذكر سيد(2003 ص167) أن هناك عدة عوامل تؤثر على نبض القلب سواء للرياضيين أو غير الرياضيين وهي: -

1 - أعصاب القلب: - العصب السمبثاوي يزيد سرعة النبض ونظير السمبثاوي يقلل سرعة النبض.

2 - الانفعالات والحالة النفسية: - يزيد معدل النبض في حالات الفرح والغضب والخوف ويقل في حالات الحزن والاكتئاب.

3 - حرارة الدم: - يؤدي ارتفاع درجة حرارة الدم إلى زيادة سرعة النبض وأن ارتفاع درجة حرارة الدم درجة مئوية واحدة يؤدي إلى زيادة معدل النبض بمقدار (10) نبضة/د.

4 - كمية الدم الراجعة إلى القلب: - يزيد معدل سرعة النبض كلما زادت كمية الدم الراجعة إلى القلب ويحدث هذا نتيجة انعكاس عصبي يبدأ من النهاية العصبية الحسية الموجودة في جدران الأذين الأيمن ويعرف بانعكاس (بنبردج) وهذا بدوره يعمل على زيادة كمية الدم المدفوعة للعضلات ويمنع ركود الدم في القلب والأوردة.

5 - نشاط الهرمونات: - تؤثر الهرمونات على معدل نبض القلب وخاصة هرمون الأدرينالين الذي يزيد سرعة وقوة نبض القلب وكذلك هرمون النورأدرينالين الذي يقلل من سرعة وقوة نبض القلب.

6 - غازات الدم: - تزيد سرعة نبضات القلب في حالة زيادة ثاني أكسيد الكربون كما يزيد سرعة نبضات القلب في حالة نقص الأكسجين ويؤدي الحرمان المطلق من الأكسجين إلى توقف القلب.

7 - ضغط الدم الشرياني: - ويتناسب عكسياً مع نبض القلب ويعرف بقانون "مارى".

8 - وضع الجسم: - يختلف معدل نبض القلب في الأوضاع التي يتخذها الجسم فيزيد بمعدل من (5 -10) نبضة/د عند تغير وضع الجسم من الرقود إلى الوقوف أو الجلوس والسبب يعود في ذلك إلى تأثير الجاذبية الأرضية.

9- حالة الجسم: - يتغير معدل نبض القلب تبعاً للحالة الجسمانية فعند الاسترخاء الإرادي أو عقب جلسة تدليك ينخفض معدل النبض كما ينخفض في حالة النوم العميق ويزداد عند الاستيقاظ أو عند البدء في نشاط.

10- انقباض العضلات: - يؤدي انقباضي العضلات إلى زيادة معدل نبض القلب على أساس أن انقباض العضلات يضاعف رجوع الدم الوريدي إلى القلب بسبب التأثير الذي تحدثه العضلات الهيكلية على عمل الأوردة كما يزيد معدل النبض عند انقباض العضلات حتى يتمكن من إرسال الدم اللازم لها.

11- الجهد البدني: - يزداد معدل النبض سرعةً عند ممارسة الرياضة وأداء جهد بدني وتتناسب سرعة معدل النبض طردياً مع شدة الجهد المبذول وتحدث تلك الزيادة نتيجة مجموعة متداخلة من العوامل التي تؤثر في النبض.

كما تضيف خليل(2008 ص154) أن الهضم يحدث تسارع في نبض القلب لفترة تتراوح من (2-3) ساعات وهو يعتمد على نوع الغذاء وهضمه إضافة إلى عامل آخر وهو الأيونات حيث أن قوة ضربات القلب تعتمد على الأيونات وخاصة الموجبة منها مثل الكالسيوم والبوتاسيم والصوديوم.

معدل القلب الأقصى (HRmax)

يعرفه أبو العلا (2003 ص408) بأنه أعلى معدل للقلب يمكن الوصول إليه عند أداء العمل البدني الأقصى حتى التعب. كما يشير الهزاع (2008 ص380) أن معدل ضربات القلب من المؤشرات المهمة التي يمكن الاستدلال بها على شدة العبء الملقى على الجسم أثناء الجهد البدني وضربات القلب تتناسب طرديا مع الجهد البدني المبذول.

أن الرياضيين ينتقلون من أقصى نبض إلى أقصى نبض آخر مع استمرار التدريب السليم ففي كل عام يختلف معدل أقصى نبض عن العام الذي قبله كما أن معدل أقصى نبض يرتبط بحجم الدم الوريدي العائد للقلب والسعة البطينية واللذان يؤثران في السعة الامتلائية للبطين كما يتأثر في الانقباض البطيني والضغط الشرياني الأورطي والرئوي وهما يؤثران في قدرة البطين على تفريغ الدم (سلامة 2008 ص172).

ويضيف ولمور وكوستل (Wilmore &costill,1994,p427) أن معدل ضربات القلب القصوى يصل إلى(200) نبضة/د لدى الشاب السليم في العشرين من عمره وأن معدل ضربات القلب القصوى يتأثر في العمر وينخفض تدريجيا بمعدل (10%) لكل عشرة سنوات بعد الثلاثينيات من العمر أي بواقع نبضة لكل سنة وعشرة نبضات لكل عقد على أن التدريب البدني يقلل من ذلك الانخفاض. ويؤكد على ذلك جيلش (Gellish & et al ,2007) حيث أشار في دراسته التي اهتمت في مراجعة مجموعة من الدراسات لعينة مكونة من (908) من كلا الجنسين وتم الرجوع إلى (132) منهم وتبين أن مجمل الدراسات تشير أن هناك تناقص في النبض الأقصى مع التقدم في العمر إلى حد ما وتم التوصل إلى معادلة جديدة للحد الأقصى للنبض. ويبين الجدول رقم (1) بعض المعادلات للتعرف على الحد الأقصى لمعدل نبضات القلب القصوى: -

جدول (1): بعض المعادلات الدالة على اقصى نبض

المعادلة الأولى	ضربات القلب القصوى= 220 - العمر بالسنوات)
المعادلة الثانية	ضربات القلب القصوى=210- (0.65× العمر بالسنوات)
المعادلة الثالثة	ضربات القلب القصوى=200- (0.50 × العمر بالسنوات)
المعادلة الرابعة	ضربات القلب القصوى= رجال: 209 - (0.86 × العمر بالسنوات) نساء: 207 - (0.78 × العمر بالسنوات)
المعادلة الخامسة	ضربات القلب القصوى= 208 (0.7 × العمر بالسنوات)
المعادلة السادسة	ضربات القلب القصوى= 194.8 (0.504 × العمر بالسنوات)

اخذ عن (الهزاع والحويكان 2001)

حجم النبض (Stroke Volume)

يعتبر زيادة حجم الدم المدفوع مع كل ضربة من ضربات القلب من أهم أسباب سرعة سريان الدم أثناء أداء الحمل البدني ويزيد حجم الدفع القلبي على حساب زيادة حجم الضربة أساساً وعند ذلك ينخفض معدل نبض القلب وبالتالي يقل مقدار الطاقة المبذولة على عمل عضلة القلب ولا يرتبط حجم الضربة بحجم البطين أثناء الانبساط فقط ولكن أيضاً بقوة انقباضها (أبو العلا 2003 ص410).

ويعرف الهزاع (2008 ص443) حجم النبضة بأنها: حجم الدم المدفوع من القلب في كل نبضة من نبضاته، ويبلغ في الراحة لدى الشاب المتوسط الحجم غير المتدرب حوالي (60) مليلتر ويرتفع في الجهد البدني المرتفع الشدة ليبلغ من (100 -110) مليلتر أما لدى الشخص الرياضي فيبلغ حجم النبضة في الراحة حوالي (80) مليلتر ويزداد في الجهد البدني الأقصى إلى أن يصل حوالي(150 -160) مليلتر ومن الممكن أن يصل إلى (200) مليلتر. وتؤكد على ذلك دراسة زهوى وآخرون (Zhou & at al ,2001) حيث تم دراسة حجم النبضة على عدائي مسافات طويلة وعلى طلاب جامعيين رياضيين وطلاب غير رياضيين توصلت الدراسة أنه لم تكن فروق في حجم نبض القلب أثناء الراحة لدى الثلاثة مجموعات بينما كانت هناك فروق أثناء الجهد البدني ووصل حجم النبض لدى عدائي المسافات الطويلة إلى (187) مليلتر عند أقصى نبض والطلاب الرياضيون إلى (145) مليلتر عند أقصى نبض والطلاب غير الرياضيون وصلت إلى (128) مليلتر عند أقصى نبض.

كما يشير الهزاع (2008 ص444) أن حجم النبضة يرتبط إلى حد ما بحجم القلب الذي يعتمد بدوره على مساحة سطح الجسم ومن المعلوم أن حجم الضربة (النبضة) يتأثر بوضع الجسم سواء في الراحة أو في الجهد البدني، فالحجم أثناء الوقوف أو الجلوس يعد أقل منه في حالة الاستلقاء وذلك ناتجاً من زيادة العائد الوريدي أثناء الاستلقاء، مما يجعل القلب قادراً على دفع الكمية نفسها من نتاج القلب بمعدل أقل من ضربات القلب، كما يتأثر حجم الضربة بمقدار العضلات المشاركة أثناء الجهد البدني، ففي الجهد البدني الذي تستخدم فيه عضلات كبرى من الجسم كما في الجري يكون مقدار حجم النبضة أعلى مما هو أثناء استخدام كتلة عضلية صغرى كما في حال استخدام مجهاد اليدين. ويضيف القط (2006 ص119) أن تدريبات التحمل تؤدي إلى زيادة حجم الضربة كما يذكر أبو العلا (2003 ص411) أن حجم النبضة يقل لدى الإناث عنه عند الذكور بحوالي (25%) كما يرتبط حجم النبضة في الكفاءة البدنية للفرد.

الدفع القلبي (Cardiac Out Put)

هو مقدار حجم الدم الذي يضخه البطين الأيسر باللتر في الدقيقة. ويساوي حسابياً حاصل ضرب عدد ضربات القلب في الدقيقة في حجم النبضة (كمية الدم التي يضخها القلب في كل ضربة من ضرباته). ويبلغ نتاج القلب في الراحة لدى الشاب السليم المتوسط الحجم حوالي خمسة لترات في الدقيقة، على أن هذا الحجم يرتفع أثناء الجهد البدني الأقصى لدى

الشاب غير الرياضي ليبلغ حوالي (٢٠) لتر/د، أما لدى الرياضي فقد يصل حجم نتاج القلب لديه إلى حوالي (٣٠) لتر/د أو يزيد (الهزاع 2008 ص437). ويؤكد على ذلك دراسة زهوى (Zhou & at al ,2001) والتي تناولت مجموعة من عدائي المسافات الطويلة والرياضيون الجامعين والجامعين غير الرياضيين حيث اهتمت في معرفة الفروق في حجم الضربة والدفع القلبي وتوصلت دراسته في أن الدفع القلبي وصل عند عدائي المسافات الطويلة إلى (33.8) لتر/د وعند الطلاب الرياضيون (26.3) لتر/د وعند الطلاب غير الرياضيون 21.3 لتر/د.

كما يعد الدفع القلبي من المؤشرات الهامة في تطوير كفاءة القلب والجهاز الدوري التنفسي حيث تكون عند الرياضيين زيادة في حجم النبضة وبالتالي زيادة في الدفع القلبي (خليل 2008 ص155). ويؤكد على ذلك أبو العلا (2003 ص405) على أن الدفع القلبي يمكن أن يزداد في زيادة معدل نبض القلب أو حجم النبضة وأن سبب زيادة الدفع القلبي أثناء التدريب هو زيادة حاجة العضلات لاستهلاك الأكسجين ومن الممكن أن يصل الدفع القلبي للاعبي الماراثون إلى (40) لتر/دقيقة كما أنه كلما ارتفع مستوى الفرد في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين كلما ارتفع مستوى الدفع القلبي. ويبين الجدول رقم (2) مستويات معدل النبض والدفع القلبي وحجم النبضة لرياضيين وغير الرياضين لكلا الجنسين: -

جدول (2): يظهر نبض القلب وحجم النبضة والدفع القلبي لرياضيين وغير الرياضيين

الحالة	العينة	معدل القلب		حجم النبضة	الدفع القلبي
راحة	ذكور غير رياضيين	73 ن/د	×	70مليلتر	5لتر/د
	إناث غير رياضيات	75ن/د	×	60مليلتر	4.5لتر/د
	ذكور رياضيين	50ن/د	×	100مليلتر	5لتر/د
	إناث رياضيات	55ن/د	×	80مليلتر	4.5لتر/د
مجهود	ذكور غير رياضيين	200ن/د	×	110مليلتر	22لتر/د
	إناث غير رياضيات	200ن/د	×	90مليلتر	18لتر/د
	ذكور رياضيين	190ن/د	×	180مليلتر	34.2لتر/د
	إناث رياضيات	190ن/د	×	135مليلتر	23.9لتر/د

أخذ عن (سيد 2003 ص187) نقلا عن (Powers&howle ,2001,p187)

الأوعية الدموية (Blood Vessels)

هي عبارة عن أنابيب أو قنوات تنقل الدم من القلب إلى أجزاء الجسم المختلفة والعكس وتوجد منها ثلاثة أنواع رئيسية: هي الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية ويبطن تجويف الوعاء الدموي طبقة رقيقة جداً من الخلايا الطلائية وتتميز جدران الشرايين والأوردة

في احتوائها على ألياف عضلية ونسيج ليفي مطاط مما يعطيها خاصية القدرة على التمدد عند دفع الدم من القلب والانكماش أثناء انبساط القلب وهذه الخاصية لا توجد في الشعيرات الدموية (سيد 2003 ص170).

أنواع الأوعية الدموية

1 - الشرايين (Arteries): - هي قنوات تحمل الدم المؤكسد إلى مناطق الجسم المختلفة ويكون الدم بداخلها مؤكسد (نقياً) عدا الشريان الرئوي الذي يحمل دم غير مؤكسد وتتميز بأن جدرانها سميكة وقوية إلا أن قطرها الداخلي أضيق من قطر الوريد (سيد 2003 ص170). وتشير خليل (2008 ص143) أن الشرايين لا تحتوي على صمامات بل تحتوي على تجاويف صغيرة القطر ويغذيها نوعين من الأعصاب إحداهما لإحداث التقلص والآخر لإحداث الارتخاء في الشرايين كما أن جميع الشرايين تتفرع من الشريان الأبهر عدا الشريان الرئوي الذي ينقل الدم من البطين الايمن الى الرئتين. كما يضيف القط (2006 ص123) أن الشرايين تتفرع إلى مجموعة أصغر تسمى الشريانات ثم تنتهي بتفرع آخر يسمى الشعيرات الدموية.

2 - الأوردة (Veins): - تبدأ الأوردة عند نهاية الشعيرات الدموية في صورة شعيرات وريدية ومن هذه الشعيرات يتجمع الدم في أوردة دقيقة تسمى الوريدات وتتصل الوريدات في بعضها لتكون الأوردة وتصب الأوردة الصغيرة في أوردة أكبر حجماً لتكون في النهاية الوريدين الأجوفين العلوي والسفلي اللّذان يقومان بإرجاع الدم إلى الاذين الايمن في القلب وعموماً فإن وظيفة نقل الدم من أجزاء الجسم المختلفة وإرجاعه إلى القلب تعتبر الوظيفة الرئيسية للأوردة حيث تستوعب الأوردة ما نسبة (25 -75%) من إجمالي الدم بالجسم لذا سميت مخازن الدم (سيد 2003 ص170). وتضيف خليل (2008 ص145) أن الأوردة تحمل دم غير مؤكسد عدا الأوردة الرئوية التي تحمل دم مؤكسد إلى الأذين الأيسر كما أنها تحتوي على عدة صمامات لمنع رجوع الدم بالعكس.

3 - الشعيرات الدموية (Blood Capillaries): - هي أوعية دموية متناهية في الصغر تعمل كحلقة وصل بين الوريدات والشريانات الصغيرة وتُكوّن شبكة كثيفة يتم من خلال جدرانها تبادل المواد بين الدم والسائل النسيجي ويختلف حجمها من منطقة إلى أخرى كما أنها تكون في الرئتين أكثر اتساعاً في قطرها من أي جزء آخر في الجسم (سيد 2003 ص172).

تتكون الشعيرات الدموية من خلايا طلائية مسطحة يبلغ سمكها (1000/2) ملليمتر ومتوسط طولها (1) ملم ويبلغ قطرها (1000/8) مليمتر وتتكون جدرانها من طبقة واحدة من الخلايا التي يتم عبرها تبادل المواد بين الدم والسائل المحيط في الأنسجة ويصل الدم إلى الشعيرات غنياً بالأكسجين والمواد الغذائية (خليل 2008 ص144).

كما يشير القط (2006 ص123) أن الشعيرات الدموية تلتف حول أنسجة الجسم ويسمى ما يلتف منها حول الألياف العضلية بالشعيرات العضلية كما أن الشعيرات التي توجد في الرئتين تسمى الشعيرات الرئوية. ويضيف أيضاً أن التدريب يؤدي إلى زيادة الشعيرات الدموية التي تتواجد حول كل ليفه عضلية والأعداد الكبيرة من الشعيرات الدموية تؤدي إلى زيادة منطقة الانتشار حول كل ليفة عضلية مما يسمح لها بحمل المزيد من الأكسجين وتبادل المزيد من ثاني أكسيد الكربون وحامض اللاكتيك للتخلص منه.

ضغط الدم (Blood Perssure)

يتفق كل من فتحي وناصر(2009 ص27) و سلامة (2008 ص167) أن ضغط الدم: هو الضغط الذي يحدث بواسطة الدم على جدران الأوعية الدموية وهو غالباً ما يشير إلى ضغط الدم الشرياني ويعبر عنه في رقمين الضغط الانقباضيي والضغط الانبساطي.

ويضيف الهزاع (2008 ص395) أن الضغط يقاس في المليلتر الزئبقي ويصل الضغط الانقباضي عند الشخص السليم (120) ملم زئبقي والانبساطي (80) ملم زئبقي كما يذكر أيضاً أنه كلما كانت الأوعية الدموية ضيقة أو غير مرنة كما يحدث في حالة تصلب الشرايين فإن ضغط الدم سيرتفع من خلال زيادة معدل ضربات القلب ومن ثم زيادة الدفع القلبي.

ويشير كماش وسعد (2006 ص160) أن التدريبات البدنية تحدث تغيراً في ضغط الدم حيث يؤدي الجهد البدني إلى زيادة ضغط الدم وهذا يؤدي إلى زيادة حجم الضغط على الأوعية الدموية وبعد الانتهاء من التدريبات البدنية يعود الضغط إلى حالته الطبيعية وعليه فإن ضغط الدم غير المرتفع يعتبر من المؤشرات على اللياقة البدنية الجيدة للاعب. ويؤكد على ذلك سلامة (1988 ص195) بأن ضغط الدم غير المرتفع وكذلك نقص معدل النبض يعتبر من المؤشرات على الحالة التدريبية الجيدة التي وصل إليها اللاعب وأن الضغط يرتفع أثناء التدريب ولكن في بعض الأنشطة العنيفة التي تستمر لفترة طويلة ويصاحبها إفراز للعرق وبالتالي فقدان السوائل فان ضغط الدم ينخفض كما أن تدريبات التحمل تحدث زيادة في ضغط الدم الانقباضي ولكن لا يغير من الضغط الانبساطي بشكل ملحوظ على عكس التدريبات العضلية الثابتة التي تحدث زيادة في الضغط الانقباضي والانبساطي. ويضيف أيضاً أن التدريب البدني لمدة (7) أسابيع ولثلاثة مرات أسبوعياً حسنت من كلسترول الدم وقللت من ضغط الدم الانقباضي والانبساطي.

ويذكر سلامة (2008 ص100) أن التدريبات ذات الشدة الأقل من القصوى تؤدي إلى تغير في ضغط الدم حيث يلاحظ انخفاض ضغط الدم للأفراد المدربين وقت الراحة ويكون الانخفاض في ضغط الدم الانقباضي (11) ملم زئبقي والانبساطي (8) ملم.

العوامل المؤثرة في الضغط

يشير سيد (2003 ص173) أن هناك عدة عوامل تؤثر في الضغط وهي: -

1 - العمر: - عند الأطفال يكون ضغط الدم منخفضاً حيث يصل إلى (30/50) ملم زئبقي ويزداد عن عند البلوغ وعند النضج ليصل إلى (80/120) ملم زئبقي وفي الشيخوخة يزيد ليصل إلى(90/170) ملم زئبقي.

2 - الجنس: - في سن الطفولة يكون الضغط متساوي عند الجنسين ومن عمر (10 -16) عام يكون عند الإناث أعلى من الذكور وعند البلوغ يكون الضغط عند الإناث أقل من الذكور وفوق ال (40) عام يكون ضغط الدم عالياً عند الإناث.

3 - هضم الطعام: - هناك زيادة تحدث في ضغط الدم بعد تناول وجبات الطعام تصل من(5 - 10) ملم زئبقي.

4 - الحالة الانفعالية والعاطفية: - تسبب الحالة الانفعالية والعاطفية زيادة في ضغط الدم.

5 - النوم: - يقل ضغط الدم في حالة النوم إلا أثناء الأحلام.

6 - التدخين: - يرتفع ضغط الدم بعد التدخين ويستمر تأثيره لساعة من الزمن.

7 - المجهود البدني: يرفع المجهود البدني ضغط الدم مؤقتاً من (30 -50) ملم زئبقي ولكن بعد الراحة يعود مستواه إلى وضعه الطبيعي.

قياس ضغط الدم

يتم قياس ضغط الدم الشرياني بواسطة جهاز يسمى السفيجمومانوميتر (Sphygmomanometer) ويتكون الجهاز من كيس مطاطي يتصل بمضخة يدوية صغيرة مع صمام لتخفيف خروج الهواء ومؤشر يعبر عن مقدار الضغط (سيد 2003 ص190). ولقياس الضغط يشير بكرى والغمري (2005 ص147) أنه يثبت الكيس المطاطي بلفه حول عضد الشخص حيث يحيط الشريان العضدي ويضخ الهواء داخل الكيس المطاطي بحيث يزداد الضغط حول العضد عن مستوى الضغط في الشريان وهنا يقفل الشريان ويتوقف تدفق الدم ونضع سماعة طبية على الشريان العضدي أسفل الكيس المطاطي ونطلق الهواء تدريجياً وعند سماع أول صوت نبض نقرأ القراءة الموجودة على المؤشر والتي تعبر عن الضغط الانقباضيي ويستمر سماع النبض حتى آخر نبضة مسموعة وحينها نقرأ القراءة الموجودة على المؤشر والمعبرة عن الضغط الانبساطي.

الدم (Blood)

هو عبارة عن نسيج سائل من اشكال النسيج الضام وهو لزج ذو لون أحمر يملأ القلب والأوعية الدموية المتصلة به وتبلغ كميته (70) ملليمتر/كغم أو (13/1) من وزن الجسم وكمية الدم الموجودة في الجهاز الدوري تبلغ (3/2) لكمية الدم الموجودة في الجسم كله بينما يخزن الجزء الباقي في الكبد والطحال وأجزاء أخرى في الجسم (فتحي وناصر 2009 ص29).

ويضيف البشتاوي وإسماعيل (2006 ص19) أن الدم هو: خليط من بعض أجسام صلبة تسبح في سائل. والأجسام الصلبة: هي كريات الدم وتبلغ (45%) من الدم والسائل: هو بلازما الدم الذي يبلغ (55%) من الدم.

أن الدم يعمل على نقل المواد الغذائية والأكسجين إلى خلايا الدم ويقوم بتخليص الخلايا من بقايا عملية الأيض والأكسدة ويقدر حجم الدم لدى الشخص البالغ (6) لترات للرجال و(5) لترات للإناث ويتكون الدم من خلايا الدم البيضاء والحمراء والصفائح الدموية وبلازما الدم (سلامة 1988 ص176).

خلايا الدم الحمراء: - هي عبارة عن كريات مقعرة الوجهين ومستديرة تفقد نواها عند تطورها ونشوئها في نخاع العظم وتحتوي على:(3% هيموجلوبين 64% ماء و5% دهن و7%سكريات و6% أملاح و1.5% مواد بروتينية) ومتوسط عمرها (120) يوم ولها خاصية التجدد من تلقاء نفسها بواسطة هرمون أرثوبونين الذي يفرز من الكليتين (سلامة 1988 ص177).

وتعمل خلايا الدم الحمراء على نقل الأكسجين من خلال اتحاد الهيموجلوبين مع الأكسجين لذلك سميت حاملة الأكسجين وعندما يكون الدم مشبع بالأكسجين يكون لونه أحمر قانياً وعندما يفقد الأكسجين يصبح لونه قريب من الأزرق لذلك فإن الدم الشرياني أحمر اللون والدم الوريدي أزرق اللون (رافع وناصر 2009 ص30).

أن أول أكسيد الكربون لديه القدرة على الاتحاد مع الهيموجلوبين أكثر من الأكسجين (210) مرات وهذا ما يجعله مدمراً وساماً لأنه يضعف قدرة الدم على حمل الأكسجين كما أن التمرينات تساعد على زيادة معدل إنتاج كريات الدم الحمراء وبالتالي زيادة نسبة الهيموجلوبين الناقل للأكسجين وبذلك تزداد قابلية الجسم وكفايته على نقل الأكسجين.

خلايا الدم البيضاء: - هي خلايا عديمة اللون تحتوي على نواة كبيرة الحجم ويبلغ عددها من (5000-9000) خلية لكل ملليتر مكعب في الدم ولا تحتوي على الهيموجلوبين وهي المسؤولة عن المناعة في الجسم وعمرها قصير لا يتجاوز خمسة أيام وأحياناً ساعات

(خليل 2008 ص138). ويضيف سلامة (1988 ص112) أن تدريبات التحمل وجري المسافات الطويلة تعمل على زيادة خلايا الدم البيضاء.

الصفائح الدموية: - هي من العناصر غير السائلة العالقة في بلازما الدم وتظهر بشكل أجسام شبه صلبة مبعثرة في الدم.

بلازما الدم: - هي الجزء السائل من الدم وهو ذو لون أصفر باهت تتعلق فيه الأجسام غير السائلة وهو السائل الذي تسبح فيه كريات الدم الحمراء والبيضاء ويتكون من الماء بالإضافة إلى مواد عضوية وغير عضوية من أهمها البروتينات والأملاح (خليل 2008 ص135).

الجهاز التنفسي (Respiratory system)

هو مجموعة الأعضاء التي تؤدي وظيفة التنفس الذي يتكون من (الرئتين والممرات التنفسية) حيث يقوم الجهاز التنفسي بمد الدم بالأكسجين الذي تحتاجه ملايين الخلايا الجسمية بصورة مستمرة لإطلاق الطاقة التي تحتاجها من أجل القيام بوظائفها الحيوية والتخلص من ثاني أكسيد الكربون إلى الخارج ويتم ذلك عبر تداخل نسيجي فاعل بين جدران الشعيرات الدموية وجدران الحويصلات الرئوية ويحتاج الفرد إلى كمية معينة من الأكسجين بصورة مستمرة لأكسدة المواد العضوية والحصول على الطاقة اللازمة للنشاط العضلي وتسمى عملية تبادل الغازات بين الكائن الحي والمحيط الخارجي بالتنفس (خليل 2008 ص177).

تركيب الجهاز الرئوي التنفسي

يشير الهزاع (2008 ص415) أن الجهاز الرئوي التنفسي يتكون من المجاري التنفسية والرئتين حيث تبدأ المجاري التنفسية من الأنف والفم ثم الحنجرة فالقصبة الهوائية التي تتفرع إلى شعبتين هوائيتين ثم إلى شعيبات هوائية وأخيراً إلى نهايات شعيبية. ويؤكد أيضاً أن عدد النهايات الشعيبية يصل إلى مليون نهاية تتصل بها حوالي (300) مليون حويصلة رئوية هوائية ويبلغ قطر الحويصلة الواحدة (75-300) ميكرون وتحيط بها الشعيرات الدموية وتعمل المجاري التنفسية على تنقية الهواء الداخل إلى الرئتين وترطيبه وضبط درجة حرارته مع حرارة الجسم الداخلية بينما وظيفة الحويصلات الرئوية هي تبادل غاز الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بينها وبين الشعيرات الدموية المحيطة بها. كما يشير نفس

المصدر أن الحويصلات تغطى بمادة سطحية مكونة من فوسفولبيدات تفرز من الخلايا الحويصلية نفسها وتعمل على خفض الضغط السطحي على أغشية الحويصلات الرئوية.

المراكز العصبية للتنفس

يشير سلامة (1988 ص 209) أن هناك ثلاثة مراكز عصبية للتنفس هي:-

1- مركز الشهيق:- يقع في النخاع المستطيل حيث يرسل إشارات عصبية إلى عضلات التنفس (الحجاب الحاجز - العضلات ما بين الضلوع) وتسبب هذه الإشارات انقباضي عضلات التنفس فيهبط الحجاب الحاجز للأسفل بحوالي (1.7) سم وكذلك تنقبض عضلات ما بين الضلوع فيتسع التجويف الصدري وينخفض الضغط داخله فيندفع الهواء الجوي المرتفع الضغط إلى داخل الصدر وبذلك يحدث الشهيق.

2- مركز الزفير:- ويقع في النخاع المستطيل بالقرب من مركز الشهيق وهما مرتبطان في نشاطهما فإذا نشط أحدهما هبط الآخر كما أن الزفير عملية سلبية تحدث نتيجة ارتخاء عضلات التنفس حيث يرتخي الحجاب الحاجز ويرتفع للأعلى وتنبسط العضلات ما بين الضلوع وتعود مكانها وهذا يؤدي إلى زيادة الضغط داخل الصدر فيخرج الهواء من الرئتين وبذلك يحدث الزفير.

3- مركز تنظيم التنفس:- ويقع في القنطرة وهو يشترك مع العصب الحائر في إيقاف عمل مركز الشهيق ليبدأ الزفير كما أن هذا المركز يلعب دوراً بارزاً في تنظيم التنفس الطبيعي حيث يعود السبب في التنفس الطبيعي إلى الإشارات من العصب الحائر.

ويضيف رافع وناصر(2009 ص36) أن عملية الشهيق والزفير تعد عملية لا إرادية ويدل على ذلك بأن الشخص يستمر بها حتى في حالات النوم ولكن يمكن السيطرة عليها إرادياً بأن يقطع الشخص نَفَسه أو يغير سرعة تنفسه وهذه السيطرة تكون من المراكز الإرادية العليا في قشرة الدماغ حيث ترسل إشارات إلى مراكز التنفس تؤدي إلى إلغاء العمل التلقائي للتنفس لفترة قليلة ثم تعود بعدها إلى السيطرة اللاإرادية لمراكز التنفس.

عملية التنفس والتبادل الغازي

أن الوظيفة الرئيسية للجهاز الرئوي التنفسي هي توفير الأكسجين لخلايا الجسم والتخلص من ثاني أكسيد الكربون وتتم هذه العملية من خلال عملية التنفس الميكانيكية والمتمثلة في انقباض عضلات التنفس وانبساطها (عضلة الحجاب الحاجز والعضلات بين الضلعية والشهيقية المساعدة) ويتم عادة تقسيم عملية التنفس والتبادل الغازي كما أشار الهزاع (2008 ص415) إلى الخطوات الأربعة التالية: -

1- التهوية الرئوية (Pulmonary Ventilation): -هي عملية دخول الهواء المحمل بالأكسجين إلى الحويصلات الرئوية حيث تتم هناك عملية تبادل الغازات بين الحويصلات والدم (يأخذ الدم الأكسجين من الرئتين ويغادر ثاني أكسيد الكربون الدم إلى الرئتين) كما أن حجم التهوية الرئوية يتأثر بمدى حاجة الجسم إلى الأكسجين ومدى حاجته لتخلص من ثاني أكسيد الكربون ويتراوح حجم التهوية الرئوية لدى الشباب وقت الراحة من (6-7) لترات في الدقيقة ويرتفع إلى (90-120) لتر في الجهد البدني الأقصى ويصل عند بعض الرياضيين ذوي الكفاءة العالية والأجسام الكبيرة إلى 180 لتر (الهزاع 1992 ص 109). ويضيف لامب (Lamb,1984,p206) أن هناك تراجع في التهوية الرئوية مع التقدم في العمر وأن أسباب تراجعها يرجع إلى تراجع مطاطية العضلات بين الأضلاع وقلة مرونة المفاصل الضلعية. ويرى سلامة (1988 ص217) أن هواء الشهيق لا يدخل جميعه في عملية تبادل الغازات حيث يبقى جزء منه في الممرات التنفسية التي تعرف في المنطقة الميتة نظراً لعدم اشتراكها في عملية تبادل الغازات في الرئتين وحجم الهواء الذي يشغل تلك المنطقة يقدر في حوالي (150) مليلتر في العادة حيث يستنشق الشخص العادي وقت الراحة ما يقارب (500) مليليتر في عملية الشهيق والزفير ولكن المقدار الذي يشترك فعليا في عملية التهوية الحويصلية يكون (350) ملليتر والكمية المتبقية التي لا تشترك والتي تشغل الممرات التنفسية تقدر في (150) مليليتر.

2- الانتشار الرئوي (Pulmonary Diffusion): - وتسمى عملية تبادل الغازات في الرئتين حيث يتم تبادل غازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الحويصلات الرئوية والشعيرات

الدموية المحيطة بها وتوصف عملية التهوية الرئوية والانتشار الرئوي في التنفس الخارجي وعملية الانتشار الرئوي عملية بسيطة لا تتطلب طاقة حيث ينتقل الغاز من التركيز العالي إلى التركيز المنخفض (الهزاع 2008 ص417) وتضيف خليل (2008 ص193) أن عملية التبادل الغازي بين الهواء الجوي والرئتين تتم نتيجة الاختلاف في ضغط الغازات لأن نسبة الأكسجين في الهواء الجوي أكثر من ضغطه في هواء الحويصلات حيث يصل إلى (158) ملم زئبقي في الهواء (هواء الشهيق) بينما يبلغ (100) ملم زئبقي في هواء الحويصلات كما أن نسبه ثاني أكسيد الكربون في هواء الحويصلات أكبر من نسبته في الهواء الجوي حيث يكون ضغطه في هواء الشهيق (3) ملم زئبقي وفي هواء الحويصلات (40) ملم زئبقي وحيث أن ضغط الأوكسجين في الهواء الجوي أعلى من ضغطه في هواء الحويصلات فإنه ينتقل من منطقة الضغط العالي إلى منطقة الضغط المنخفض و بما أن ضغط ثاني أكسيد الكربون الموجود في الحويصلات أعلى من ضغطه الموجود في الهواء الجوي فإنه ينتقل من منطقة الضغط العالي إلى المنخفض.

3- نقل الغازات (Gas Transport):- وهي عملية نقل الأكسجين من الشعيرات الدموية المحيطة في الرئتين إلى بقية أنسجة الجسم عبر القلب وكذلك نقل ثاني أكسيد الكربون من أنسجة الجسم إلى الرئتين وتتم هذه العملية عن طريق الهيموجلوبين حيث يتم نقل أكثر من (98%) من الأكسجين عن طريق اتحاده مع الهيموجلوبين مكون مركب يسمى أوكسي هيموجلوبين أما النسبة الباقية من الأكسجين فتذوب في سائل الدم وتقدر كمية الأكسجين الذائبة في الدم بحوالي (3) ملم في كل لتر من الدم عندما يكون ضغط الأكسجين في الدم الشرياني (100) ملم زئبقي (الهزاع 2008 ص418).

وفيما يتعلق في ثاني أكسيد الكربون فيتم نقله في سائل الدم في ثلاثة طرق الأولى على شكل ذائب في سائل البلازما حيث يتميز ثاني أكسيد الكربون في القدرة على الذوبان تزيد من قدرة الأكسجين في (20) مرة لذا فإن كميته الذائبة في بلازما الدم تصل إلى (5)% والثانية عن طريق اتحاد (60-80%) من ثاني أكسيد الكربون مع الماء ليعطي حمض البايكربونيك أما الطريقة الثالثة لنقل ثاني أكسيد الكربون فتتم عن طريق اتحاده مع الهيموجلوبين مكون مركب كاربا أمينو هيموجلوبين.(الهزاع 2008 ص418)

4- الأنتشار الخلوي (Celluar Diffusion):- وتسمى عملية التنفس الداخلي وهي عكس عملية التنفس الخارجي حيث يتم هنا إنزال الأكسجين إلى الأنسجة ونقل ثاني أكسيد الكربون من النسيج إلى الرئتين مرة أخرى (الهزاع 1992 ص109).

السعة الأكسجينية للدم (Blood Oxygen Carrying Capacity)

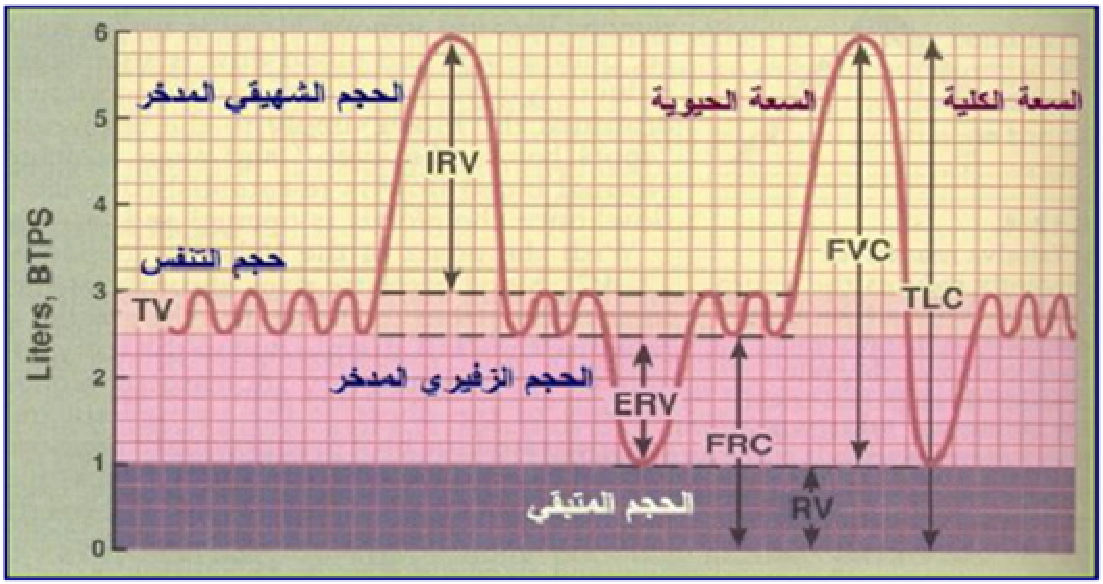
يعرفها الهزاع (2008 ص419) أنها أقصى كمية للدم (الهيموجلوبين) على حمل الأكسجين ويضيف بكري والغمري (2005 ص215) أن الهيموجلوبين الطبيعي لرجل سليم الصحة يبلغ (150) جرام/لتر في الدم والمرأة (130) جرام/لتر في الدم حيث يمكن لغرام واحد من الهيموجلوبين أن يتحد مع (1.34) مليلتر من الأكسجين وعند تشبع الهيموجلوبين بنسبة (100%) من الأكسجين لرجل السليم فإنه يمكن أن تكون سعته الاكسجينية (200) مليليتر من الأكسجين في كل لتر من الدم.

ويشير الهزاع (2008 ص419) أن هناك بعض الحالات التي يحدث بها نقص في تزويد خلايا الجسم بالأكسجين وتسمى نقص الأكسجين في خلايا وأنسجة الجسم والتي من أسبابها انخفاض ضغط الأكسجين في الدم الشرياني بسبب بعض الأمراض التنفسية وانخفاض قدرة الدم على حمل الأكسجين بسبب الأنيميا (فقر الدم) وانخفاض معدل جريان الدم في الأنسجة نتيجة لأمراض تصلب الشرايين.

الوظائف الرئوية (Pulmonary Function)

تتم عملية قياس الوظائف الرئوية بواسطة أجهزة قياس الوظائف الرئوية (اسبيروميتر) سواء ما كان منها معتمداً على الأنواع القديمة (كالاسبيروميتر المائي) أو الأنواع الحديثة (كالاسبيروميتر الجاف) (الهزاع 2008 ص419). ويضيف الباحث أن الدراسات التي تناولت الحجوم والسعات الحيوية تمكنت من الوصول إلى معادلات تقريبية بدلالة بعض المؤشرات كالطول والعمر لقياس الحجوم والسعات الرئوية. ويرى سيد (2003 ص206) أن قياسات الحجوم والسعات الرئوية تعتبر من المؤشرات الفسيولوجية القادرة على التعبير عن قوة عضلات التنفس ومرونة الرئتين والقفص الصدري كما أنها أصبحت تستخدم بشكل واسع للتعرف على أثر التدريب البدني على الرئتين سواء للرياضيين أو الأسوياء.

ويشير الهزاع (2008 ص420) أن الوظائف الرئوية تقسم إلى وظائف رئوية ساكنة وأخرى حركية. ويقصد بالوظائف الرئوية الساكنة تلك الوظائف التي يتم من خلالها قياس السعة بغض النظر عن الزمن المنجز، أي أننا نقيس الحجم فقط، وليس معدل دخول الهواء المرتبط بزمن محدد، على عكس الوظائف الرئوية الحركية التي ترتبط بمعدل دخول الهواء في زمن معين، وتعكس الوظائف الرئوية الحركية قدرة الجهاز الرئوي على العمل من خلال قوة عضلات التنفس والخواص المطاطية للرئتين ويوضح الشكل البياني رقم (1) بعض الحجوم الرئوية: -



الشكل (1): يبين بعض الحجوم والسعات الرئوية (الهزاع 2008 ص421)

الوظائف الرئوية الساكنة (Static Lung Function)

سنوضح في الجدول رقم (3) ملخص لأهم السعات والحجوم الرئوية ومدى تأثرها في التدريب تبعاً للعديد من المراجع منها أبو العلا (2003 ص 365) والهزاع (2008 ص422) والكيلاني (2005 ص328) وسيد (2003 ص228) و الهزاع (1992 ص111) و(كماش وسعد (2006 ص173): -

جدول (3): اهم السعات والحجوم الرئوية لدى الذكور والإناث

الأحجام والسعات الرئوية		الرمز	التعريف	الحجم		التغيرات أثناء التدريب
				رجال	سيدات	
حجم التنفس	Tidal volume	TV	حجم هواء الشهيق أو الزفير في دورة تنفسية واحدة	600مليلتر	500مليلتر	يزيد
الحجم الشهيقي المدخر	Inspiratory reserved volume	IRV	أقصى كمية من الهواء يمكن استنشاقها بعد نهاية دورة تنفسية أي بعد الحد الشهيقي لحجم التنفس	3000مليلتر	1900مليلتر	ينقص
الحجم الزفيري المدخر	Expiratory resereved volume	ERV	أقصى كمية من الهواء يمكن إخراجها من الرئة بعد نهاية دورة تنفسية	1200مليلتر	800مليلتر	نقص بسيط جدا
الحجم المتبقي	Residual volume	RV	حجم الهواء المتبقي في الرئة بعد أقصى زفير ممكن	1100 - 1300مليلتر	1000مليلتر	زيادة بسيطة
السعة الحيوية	Vital capacity	VC	حجم الهواء الذي يمكن إخراجه من الرئتين بعد اخذ أقصى شهيق	4800مليلتر	4500مليلتر	نقص قليل
سعة الرئة الكلية	Total lung capacity	TLC	أقصى سعة ممكنة لاستيعاب الهواء داخل الرئتين وتساوي VC+RV	6000مليلتر	4200مليلتر	نقص قليل
السعة الحيوية القصرية	Forced vital capacity	FVC	أقصى حجم لهواء الزفير بعد أقصى شهيق وبأقصى سرعة	4800مليلتر	3200مليلتر	نقص قليل
السعة التنفسية (الشهيقية)	Inspiratory capacity	IC	أقصى كمية من الهواء يمكن إدخالها إلى الرئتين بعد الحد الزفيري لحجم التنفس	3600مليلتر	2400مليلتر	زيادة
السعة التنفسية الوظيفية	Functional capacity	FRC	حجم الهواء في الرئتين عند مستوى الزفير العادي	2400مليلتر	1850مليلتر	زيادة قليلة
السعة الزفيرية	Expiratory capacity	EC	أقصى كمية من الهواء يمكن إخراجها من الرئتين بعد الحد الشهيقي لحجم التنفس	2000مليلتر	1500مليلتر	

الوظائف الرئوية الحركية (Dynamic lung function)

تسمى هذه الوظائف بالحركية لأن أداءها يرتبط ببذل جهد في أقصر زمن ممكن، لذا نجد أنها تسجل باللتر في الدقيقة، ومن المعلوم بأن الوظائف الرئوية الساكنة لا ترتبط بزمن محدد لأنجازها، على عكس الوظائف الرئوية الحركية. كما يمكن من خلال مناورة الوظائف الرئوية الحركية التعرف أيضاً على معدل جريان الهواء (الهزاع 2008 ص 422) وتعتمد على عاملين هما حجم الهواء المتحرك في كل نفس وسرعة حركة الهواء (أبو العلا 2003 ص369) وتشمل الوظائف الرئوية المتحركة ما يلي: -

1 - حجم التهوية الرئوية (Pulmonary ventilation volume): - وهو حجم الهواء الداخل والخارج من الرئتين والذي يعمل على تجديد هواء الحويصلات وتهوية الرئتين بشكل عام ويحسب عادة خلال الدقيقة ويتراوح ما بين (6 -7) لترات لدى الشخص السليم في حالة الراحة ويرمز له في الرمز (MV) وهو يساوي معدل التنفس ضرب حجم التنفس (سيد 2003 ص207)

2 - معدل التنفس (Breathing Rate) وهو عدد مرات النفس في الدقيقة الواحدة ويكون عند الشخص البالغ السليم وقت الراحة (12) مرة لكل دقيقة (سيد 2003 ص206).

3 - الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى:(Forced Expiratory Volume One Second): - هو حجم الهواء الذي يمكن إخراجه من الرئتين في نهاية الثانية الأولى بعد أن يأخذ المفحوص أعمق شهيق ممكن، وهو مؤشر جيد على قوة عضلات التنفس وسلامة الجهاز الرئوي من الأمراض التنفسية، كما يمكن أيضاً استخدام نسبة الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى إلى السعة الحيوية القسرية (Forced Vital Capacity) كمؤشر لسلامة الجهاز التنفسي من الأمراض التنفسية، وهذه النسبة ينبغي أن لا تقل عن (75%) من السعة الحيوية (الهزاع 2008 ص423). ويضيف أبو العلا (2003 ص369) أنه إذا كان هناك عوائق في الممرات التنفسية فيمكن أن يكون حجم الهواء (20 -40%) من الحجم الكلي للسعة الحيوية القسرية. كما يعتبر من أهم القياسات للحجوم الرئوية الديناميكية ومن المؤشرات الهامة في تحديد كفاءة الرئتين وخلوها من الأمراض وزادت أهميته بعد

التوصل إلى علاقة قوية مع الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (Vo2max) حيث وصل معامل الانحدار بينهما (R^2) إلى (0.67) في دراسة توني (Tony & et al 1997).

4- الحجم الزفيري القسري عند الثانية الثالثة:(Forced Expiratory Volume Three Second): - هو حجم الهواء الذي يمكن إخراجه من الرئتين في نهاية الثانية الثالثة بعد أن يأخذ المفحوص أعمق شهيق ممكن، وهو أيضاً مؤشر جيد وأكثر دلالة من الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى للكشف عن بعض الأمراض التنفسية. ويتم الحصول على هذين الحجمين السابقين بعمل مناورة السعة الحيوية القسرية (الهزاع 2008 ص423).

5- الإمكانية التنفسية القصوى:(Maximal Voluntary Ventilation): - ويرمز لها (MVV) ويتم معرفة هذه الإمكانية بعمل مناورة التنفس بأقصى شهيق وزفير ممكن لمدة (12) ثانية ثم تعدل إلى دقيقة بضربها في الرقم خمسة، وبهذا نحصل على كمية الهواء التي يمكن استنشاقها وإخراجها من الرئتين بأقصى سرعة في دقيقة واحدة. وتصل هذه الإمكانية في المتوسط لدى الشاب إلى حوالي (150) لتر/د، وقد ترتفع إلى (180) لتر/د أو تزيد لدى بعض الرياضيين ذوي الكفاءة العالية (الهزاع 2008 ص424) ويضيف (القدومي 2005) أن قيمة (MVV) تختلف باختلاف الجنس واللعبة الممارسة ففي دراسة لطلبة الجامعة تراوحت القيمة بين (140-180) لتر/د عند الذكور و (80-120) لتر/ د عند الإناث وفي دراسة للاعبي التزلج على الجليد سجلت أعلى قيمة (239) لتر/ د ووصل المتوسط إلى (192) لتر/د. وبشكل عام أن الأشخاص المصابين بالأمراض الرئوية يستطيعون الوصول إلى (40%) فقط من (MVV) بالنسبة للأشخاص الأصحاء من نفس الفئة العمرية وحجم الجسم.

الاختلافات في الوظائف الرئوية

يرى الهزاع (2008 ص427) أن كل من كفاءة الأجهزة المستخدمة وخبرة وتدريب الشخص القائم في عملية القياس ودرجة الحرارة المحيطة بالمفحوص (أي درجة حرارة مكان القياس)، ومقدار تجاوب المفحوص وإتباعه للتعليمات بشكل صحيح تعتبر من العوامل المهمة التي يجب الأخذ بها في قياس الوظائف الرئوية.

الاختلافات في الوظائف الرئوية فيما بين الشخص ونفسه

تتمثل أهم العوامل المؤدية إلى وجود اختلافات في القياس لدى الشخص نفسه في كل من وضع الجسم ووضع الرأس أثناء عملية القياس، وفي مقدار الجهد المبذول من قبل المفحوص أثناء عملية القياس وفهمه للتعليمات المعطاة له. فلقد وجد أن حجم السعة الحيوية القسرية (FVC) أثناء عملية القياس في وضع الاستلقاء يقل عما هي في وضع الوقوف بنحو (7-8%) وهي أقل أثناء الجلوس مقارنة بها أثناء الوقوف بمقدار (1-2%) ويوصى بإجراء عملية القياس للوظائف الرئوية لدى البدناء من وضع الوقوف. أما قياس الحجم المتبقي فيزيد أثناء وضع الجلوس عن وضع الوقوف بحوالي (20%). كما أن ثني الرقبة إلى الأمام يؤدي إلى انخفاض معدل ذروة تدفق الهواء (PEF) ويزيد من مقاومة الهواء في المجاري التنفسية وتتأثر نتائج القياس بالوقت من اليوم التي أجريت فيه عملية القياس، فالحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) والسعة الحيوية القسرية (FVC) وجد أنها تكون في أدنى مستوى لها في فترة الصباح مقارنة بفترة ما بعد الظهر (الهزاع 2008 ص427).

الاختلافات في الوظائف الرئوية فيما بين الأشخاص

تتضمن أهم العوامل المؤدية لوجود اختلافات في نتائج قياس الوظائف الرئوية فيما بين الأشخاص كل من نوع الجنس، وحجم الجسم، والعمر، وصحة المفحوص، فمقادير الوظائف الرئوية وجد أنها تكون أعلى لدى الرجال مقارنة بالنساء عند نفس الحجم من الجسم (عند نفس مساحة الجسم). كما أن حجم الجسم، بما في ذلك الطول وحجم القفص الصدري، عامل مؤثر على نتائج القياس، فالأشخاص طوال القامة لديهم مستويات أعلى من السعة الحيوية والسعة الرئوية الكلية وحجم التنفس مقارنة بالأشخاص قصار القامة. أما بالنسبة لتأثير العمر فتنخفض مقادير الوظائف الرئوية مع التقدم في العمر بعد نهاية العشرينات أو بداية الثلاثينات، كما أن السعة الحيوية لدى الرجال لا تبلغ أقصى مستوى لها قبل بلوغ الشخص عمر (25) سنة في كثير من الأحيان. أما لدى النساء فتتوقف الزيادة في أحجام الوظائف الرئوية قبل الوصول إلى العشرين من العمر (الهزاع 2008 ص428).

تأقلم العمليات التنفسية للجهد البدني

يشير سيد (2003 ص211) أن مزاولة التدريب الرياضي وخاصة التدريبات الهوائية مثل أنشطة التحمل تؤدي الى تأقلم فسيولوجي تزيد من كفاءة الجهاز التنفسي لدى الرياضيين مقارنة بغيرهم من غير الرياضيين ويمكن أن نجمل عمليات التأقلم بما يلي: -

1 - يقل عدد مرات التنفس ويزداد عمقه عند الرياضيين مما يجعلهم أقل عرضة للوصول الى النهجان والتنفس السريع عند أداء المجهود حيث يصل حجم هواء التنفس العادي عند الرياضيين في حالة الراحة ما بين (700 -800) مليلتر وعند غير الرياضيين (500) مليلتر.

2 - ترتفع كفاءة اللاعب في استغلال واستهلاك الأكسجين لإنتاج الطاقة مقارنة بغير الرياضيين ويظهر ذلك من خلال كفاءة عملية استيعاب الأكسجين وكفاءة عمليات نقل وامتصاص الأكسجين وكفاءة عملية استهلاك الأكسجين في نشاط العضلات.

3 - تتحسن قوة وكفاءة عضلات التنفس وخاصة عضلة الحجاب الحاجز وعضلات ما بين الضلوع وهنا يزيد حجم القفص الصدري اتساعاً ومرونة خلال عملية التنفس وهذا يسمح لأداء العمليات التنفسية على نحو أفضل لدى الأشخاص الرياضيين وخاصة أثناء لمجهود البدني.

4 - زيادة حجم السعة الحيوية للرئتين (VC) والإمكانية التنفسية القصوى (MVV) نتيجة لعدد من التغيرات الفسيولوجية والمورفولوجية في وظائف الرئتين وأعضاء التنفس كما يرتبط ذلك في زيادة حجم احتياطي الشهيق عن احتياطي الزفير لدى الرياضيين.

5 - يؤدي التدريب الرياضي المنتظم إلى زيادة كثافة الشعيرات الدموية المحيطة في الحويصلات الهوائية للرئتين نتيجة تفتح عدد من الشعيرات الدموية المقفلة أو الخاملة أو تولد شعيرات دموية جديدة تحت تأثير التكرارات المتواصلة لأداء الجهد البدني وهذا يؤدي إلى زيادة مساحة مسطح تبادل الغازات بين الشعيرات والحويصلات الرئوية.

6 - تزداد مطاطية الرئتين وقدرتها على التمدد والانكماش لأداء حركات التنفس القوية والعميقة.

7- يؤدي تميز الرياضيين بكفاءة استغلال الأكسجين إلى تقليل تركيز ثاني أكسيد الكربون في الدم لديهم وتقليل حموضة الدم بسبب سرعة التخلص من حامض اللاكتيك من العضلات والدم مما يميز الرياضيين بتأخر وصولهم إلى التعب.

8- تزداد الاحجام الرئوية بشكل عام عند رياضي التحمل والاشخاص الرياضيين مقارنة بغير الرياضيين نتيجة تحسن وظائف الرئتين وتأقلمهما لعميات التدريب المستمر.

الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (Maximal Oxygen Uptake)

يعد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والذي يرمز له (VO2max) من القياسات الفسيولوجية التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً في صحة الأشخاص سواء الرياضيين أو غير الرياضيين (القدومي ونمر 2004) ويتفق كل من سلامة (2008 ص273) وأبو العلا (2003 ص458) وكماش وسعد (2006 ص179) أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (Vo2max) هو أكبر كمية من الأكسجين يمكن استهلاكها أثناء العمل العضلي في استخدام أكثر من (50%) من عضلات الجسم.

ويعتبر الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) أفضل مؤشر فسيولوجي للإمكانية الوظيفية لدى الفرد ودليلاً جيداً على مقدار لياقته البدنية ويمثل أقصى قدرة للجسم على أخذ ونقل الأكسجين ومن ثم استخلاصه في الخلايا العاملة (العضلات) وهو يساوي إجرائياً حاصل ضرب أقصى نتاج للقلب في أقصى فرق شرياني وريدي للأكسجين (الهزاع 1992 ص57). ويؤكد على ذلك سلامة (2008 ص273) بأن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (Vo2max) يعبر عن قدرة الجسم الهوائية ويرتبط في الجهاز الدوري والجهاز التنفسي والجهاز العضلي. ويضيف أبو العلا (2003 ص459) أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين إما أن يكون مطلق وهو يعبر عن عدد اللترات المستهلكة من الأكسجين في الدقيقة الواحدة لتر/دقيقة وإما أن يكون نسبي ويعبر عنه في المليليترات من الأكسجين المستهلك في الدقيقة الواحدة منسوباً إلى وزن الجسم مليلتر/كغم/د.

ويرى العديد من علماء فسيولوجيا الرياضة أن لياقة الجهاز الدوري التنفسي تعني قدرة الجسم على أخذ ونقل الأكسجين والاستفادة منه داخل الخلايا العضلية لتوفير الطاقة اللازمة

للجهد البدني وأن أفضل مؤشر لكفاءة الجهاز الدوري التنفسي هو القدرة الهوائية القصوى (VO2max) (Fox, et al,1989,p257) .

ويؤكد سيد (2003 ص218) أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يرتبط ايجابياً في مقدار الأكسجين في الهواء الجوي وكفاءة العضلات على امتصاص الأكسجين ونسبة تركيز الهيموجلوبين في كريات الدم الحمراء ومقدرة الأوعية الدموية على تحويل الدم من الأنسجة غير العاملة إلى العاملة وكفاءة وظيفة القلب والرئتين والأوعية الدموية في توصيل أكسجين هواء الشهيق من الرئتين إلى الدم.

ويصل الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) أثناء الراحة (200 - 300) مليلتر/دقيقة ويزداد أثناء المجهود ليصل من (3 -6) لتر/د (فتحي وناصر 2009 ص44). ويضيف الهزاع (2008 ص453) أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين المطلق قد يصل لبعض الرياضيين من (6 -7) لتر/د ويصل الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي عند رياضي التحمل وجري المسافات الطويلة إلى (80) مليلتر/كغم/د ويشير القدومي ونمر (2004) بأن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وصل عند لاعبي اختراق الضاحية في التزلج على الجليد إلى (94) مليلتر/كغم/د.

أهمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين

يشير القدومي (2005) نقلا عن(Bowers & Fox,1992)، أن لياقة الجهاز الدوري التنفسي (Cardio-respiratory Fitness) من المتطلبات الفسيولوجية الأساسية للنجاح في مختلف الألعاب والفعاليات الرياضية، وعلى وجه الخصوص الأنشطة الأكسوجينية (Aerobic Activities)، ومثل هذه الأهمية نسبية، حيث تزداد درجة أهميتها في الأنشطة الأكسجينية والتي يستمر فيها الأداء لمدة تزيد عن أربعة دقائق ويكون الاعتماد بشكل رئيس على الأكسجين في إنتاج الطاقة وكما اشرنا سابقاً فأن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يعد أفضل مؤشر لكفاءة لياقة الجهاز الدوري التنفسي ومن هنا يرى الباحث أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يعد من المقومات الأساسية لأنشطة التحمل وجري المسافات الطويلة وبعض الألعاب الجماعية ككرة القدم.

ويذكر شيبرد (Shepherd,1984) أن هناك اختلاف في الارتباط بين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والجهد البدني التحملي من خلال مراجعته للعديد من الدراسات وسبب هذا الاختلاف يعود الى مقدار العتبة اللاهوائية عند عينة كل دراسة والاختلاف بين الأفراد في عينات الدراسات والحالة النفسية لهم. ويؤكد على ذلك ما جاء في دراسة الهزاع (Al-hazzaa,1995) التي أجراها على لاعبي المسافات الطويلة السعوديين حيث وصل (VO2max) الى (71) مليلتر/كغم/د وكان هناك ارتباط بين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وجري (15) كم وصل الى (0.69) بينما وصل الارتباط بين العتبة اللاأكسجينية وجري (15) كم الى (0.82) وأن هناك ارتباط قوي بين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي والعتبة اللاأكسجينية وصل الى (0.92). والجدول رقم (4) يبين مدى اهمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) في بعض الالعاب والأنشطة الرياضية الفردية والجماعية: -

جدول (4): أهمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين في معظم الالعاب الرياضية

ذو أهمية كبيرة	ذو أهمية	أهمية قليلة
العاب القوى (400م ماراتون). سباحة 100م سباحة طويلة.تزلج الضاحية.التجديف.الدراجات كرة قدم.الرياضات التي تتطلب جهدا بدنيا مستمرا لأكثر من دقيقة.	معظم الألعاب الجماعية.(قدم أمريكية سلة يد رجبي) ألعاب المضرب.	القفز والرمي تنس الطاوية.الرماية.الغطس رياضات متشابهة.

اخذ عن (الهزاع 1992 ص57) نقلا عن (MacDougal, et al,1991)

ويشير (الهزاع 1992 ص58) أن تحديد الحد الاقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) عن طريق قياس استهلاكه الأقصى من الأكسجين بشكل دوري يساعد في التعرف على ما يلي: -

1 - التحقق من امتلاك قدرة هوائية عالية عن أنتقاء رياضيي التحمل.

2 -معرفة مدى ملائمة الإمكانية الهوائية لدى الرياضي للدور الذي يقوم به في رياضته.

3 - إلى أي مدى يجب التركيز على التدريب الهوائي لدى ذلك الرياضي؟

4 - معرفة نوعية التدريب الهوائي الواجب تطبيقه.

5 - التعرف على معدل التحسن في مستوى القدرة الهوائية من جراء تدريب معين.

6 - ما هي الشدة المثلى التي يجب على اللاعب أن يتدرب عندها؟

7 - مساعدة المدرب والرياضي في معرفة ما إذا كان الرياضي يشكو من انخفاض في مستوى أدائه البدني.

العوامل المؤثرة في قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين

أشارت العديد من الدراسات والمراجع العلمية التي اطلع عليها الباحث أن أهم العوامل المؤثرة في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين هي: -

1 - نوعية الاختبار المستخدم: - أن الاختبار الذي يستخدم فيه عضلات كبيرة أثناء المجهود البدني يعطي قيمة أكبر لِ (VO2max) حيث يشير فوكس (Fox & at al 1989) أن استخدام السير المتحرك يزيد من قيمة (VO2max) بنسبة (5 -15%) عن استخدام الدراجة المتحركة أو اختبار الخطوة كما أن استخدام أداة مشابهة لرياضة التي يمارسها اللاعب تعطي قيمة أكبر للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين. ويؤكد على ذلك ستورم (Stromme & et al,1977) في دراسة أجراها على (37) رياضي (متزلجين وراكبي دراجات ومجدفون) حيث تبين أن قيم (VO2max) كانت أقل على السير المتحرك عنه في الاختبارات الأخرى المشابهة لاختباراتهم وقد أكد في دراسته على أن يكون الاختبار متطابق مع الرياضة التي يمارسها اللاعب وعلى أن تشترك أكبر عدد من العضلات في الاختبار.

2 - العمر: - تصل أعلى قيمة لاستهلاك الأكسجين عند عمر (18 -25) سنة وتتناقص تدريجيا مع العمر حيث يصل (VO2max) عند سن (60 -70) سنة الى (60 -70%) من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين في عمر (20 -30) سنة (أبو العلا 2003 ص459). ويصيف الهزاع (1992 ص61) أن سبب انخفاض الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين مع الزيادة في العمر يرجع إلى انخفاض ضربات القلب القصوى وانخفاض الدفع القلبي وانخفاض مستوى النشاط البدني كما يضيف الباحث بأن التراجع في كتلة العضلات ومرونة العضلات ما بين الضلعية وتراجع كفاءة الرئتين نتيجة التقدم في العمر من العوامل التي تؤثر سلباً في قيمة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين. ويؤكد الهزاع(2008 ص468) أن

الرياضيين في عمر (60) سنة يمتلكون مقداراً أعلى للاستهلاك الأقصى للأكسجين لغير الرياضيين ممن هم في أعمار أقل.

3 - الوراثة: - حيث يشير بوشرد (Boucherd & et al,1986) في دراسة له لمعرفة أثر الوراثة في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والتي أجريت على (42) توأم غير متطابق و(106) شخص من التوائم المتطابقة بلغت أعمارهم من (16 -34) عاماً وتم قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وأقصى نبض حيث ظهر تشابه في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وأقصى نبض عند التوائم المتشابهة وكان تشابه في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ولم يكن تشابه في أقصى نبض عند التوائم غير المتشابهة وتم دراسة تأثير الوراثة في ثلاثة طرق وتبين أن الوراثة تؤثر ما نسبته (40%) من ((VO2max و(50%) من أقصى نبض. وفي دراسة أخرى قام بها بوشرد (Boucherd & et al,1998) حول التشابه العائلي للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين حيث ضمت (86) عائلة من أصل قوقازي وتم دارسة الارتباط بين الآباء والأبناء في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والأبناء والأمهات وتوصلت الدراسة أن الوراثة تؤثر ما نسبته (50%) من ناحية الآباء على (VO2max) و(30%) من ناحية الأم على (VO2max). ويرى الباحث أن الوراثة تكمن في نوع الألياف العضلية حيث أنه من المعلوم أن الأفراد الذين يمتلكون ألياف عضلية بطيئة (ST) والتي تتميز في وجود كمية كبيرة من المايتوكندريا (بيوت الطاقة) والمايوجلوبين والأوعية الدموية وارتفاع نشاط أنزيمات الأكسدة مما يجعلها ذات قدرة عالية على مقاومة التعب لفترات طويلة بعكس الألياف سريعة الانقباض (FT) التي تناسب أنشطة القوة والسرعة. ويمكن أن نبين تأثير الوراثة في مقولة استرند (أفضل طريقة لتكون بطلاً أولمبياً هي حسن اختيارك لوالديك)(Wilmore & Costill, 1994,P. 232).

4 - التدخين: - حيث يشير القدومي ونمر(2004) أن التدخين من العوامل التي تؤثر سلباً على (VO2max) ويكون ذلك من خلال قدرة أول أكسيد الكربون على الاتحاد مع الهيموجلوبين أفضل (200) مرة من قدرة الأكسجين وهنا يتحد على حساب الأكسجين كما يساعد التدخين على زيادة (LDL) الكلسترول منخفض الكثافة الضار ويقلل من (HDL) الكلسترول عالي الكثافة الجيد مما يؤدي إلى أمراض تصلب الشرايين وضغط

الدم وهنا تقل كفاءة نقل الدم المحمل في الأكسجين إلى العضلات. كما يضيف القدومي (2005) أن التدخين يعمل على زيادة الحيز الميت التشريحي والحيز الميت الفسيولوجي الذي يعني عدد الحويصلات الرئوية التي لا تشارك في عملية تبادل الغازات مع الدم. ونؤكد على ذلك من خلال ما جاء في دراسة هنري (Henry & et al, 1980) التي أجريت على (597) ذكراً تتراوح أعمارهم (16 -69) سنة لتحديد أثر التدخين على الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وقد توصلت الدراسة إلى أن الأشخاص الذين يدخنون تكون مستويات (VO2max) أقل من الأشخاص الذين لا يدخنون.

5 - الحالة التدريبية: - يؤدي التدريب الرياضي إلى تحسن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وذلك من خلال زيادة الدفع القلبي وزيادة حجم العضلات وتحسن وظيفة الرئتين ونقص نبض الراحة. ويشير الهزاع (2008 ص467) أنه كلما كان اللاعب في حالة بدنية عالية قبل الانخراط في التدريب قل التحسن في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين. ويضيف القدومي ونمر(2004) نقلاً عن كل من ((Olsen, et al., 1988), (Kurt, et al.2001 (Qadumi, 1996)) أن التدريب يحسن ما مقداره من (5 -25%) من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.

6 - التركيب الجسمي للفرد: - عند حساب الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين المطلق فأن الأفراد الذين يمتلكون أجساماً ضخمة وعضلات كبيرة سيحققون مستويات عالية من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين أما في الرياضات التي تتطلب من الفرد حمل جسمه مثل رياضة الجري فإنه من الأفضل حساب الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي وذلك لأنه يعد مؤشراً أفضل على الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (الهزاع 1992 ص60). ويرى الباحث أن للعضلات دوراً بارزاً في استهلاك الأكسجين حيث أن لها دوراً في امتصاص الأكسجين من خلال كمية الدم المحملة بالأكسجين والتي تحتاجها العضلات للقيام في الجهد البدني.

7 - الجنس: - يذكر أبو العلا (2003 ص459) أن الرجال يزيدون في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي عن الإناث ما بين (15 -20%) أما الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين المطلق فيزيد الذكور عن الإناث بما مقداره (25 -30%) ويرى (Davies & et al,1972,p195) أن الزيادة لدى الرجال عن الإناث تأتي بسبب زيادة حجم العضلات

وقلة نسبة الشحوم عن الإناث كما أن الدفع القلبي لدى الذكور أعلى من الإناث وأن نسبة الهيموجلوبين لدى الذكور تزيد عن الإناث وبذلك تقل السعة الأكسجينية للدم عند الإناث عنه عند الذكور.

طرق قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين

تتفق أغلب المراجع والدراسات أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يقاس بطريقتين هما: -

القياس المباشر: - وذلك من خلال مختبرات خاصة لذلك حيث يتم تعرض الرياضي إلى مجهود متدرج الشدة ومتواصل حتى مرحلة التعب ويتم ذلك داخل المختبرات عن طريق استخدام السير المتحرك أو الدراجة الثابتة ويعتمد هنا على قياس التبادل الغازي من خلال قياس نسبة الأكسجين وثاني أكسيد الكربون والتهوية الرئوية وضغط الدم ومعدل النبض والسعة الحيوية.

ويشير الهزاع (2008 ص478) أن هناك بروتوكولات خاصة في القياس المباشر ومن هذه البروتوكولات بروتوكول كوستل وفوكس وبروتوكول إستراند وبروتوكول بالك ووال وبرغم من تعدد البروتوكولات إلا أن دراسة يون (Yoon ,et al,2007) والتي اهتمت في تجريب مجموعة من البروتوكولات لأزمنة مختلفة (5.8.12.16) دقيقة وكانت عينة الدراسة مكونة من ثمانية ذكور متوسط أعمارهم (23.8) سنة وثمانية إناث متوسط أعمارهن (26) سنة حيث أظهرت النتائج أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين كان أفضل في جميع البروتوكولات عند الذكور عنه عند الإناث وأن البروتوكول الذي كان مدته الزمنية (8) دقائق كان أفضل من البروتوكولات الأخرى وأوصت الدراسة أنه من الأفضل أن تكون مدة البروتوكول من (8 -10) دقائق للأشخاص الأصحاء الذين يمتلكون لياقة بدنية متوسطة إلى مرتفعة.

ويتفق كل من الهزاع (2008 ص478) وأبو العلا (2003 ص459) وسيد (2003 ص220) أن هناك علامات للوصل إلى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وهي: -

1 - عدم زيادة استهلاك الأكسجين عند زيادة شدة الحمل البدني.

2 - زيادة معدل نبض القلب عن (180 -185) نبضة/د.

3 - زيادة نسبة التنفس (RQ) عن 1.1.

4 - لا يقل تركيز حامض اللاكتيك في الدم عن (80 -100%) ملليجرام.

القياس غير المباشر: - يعتبر القياس المباشر(المخبري) أكثر دقة من القياس غير المباشر إلا أنها تحتاج الى تكاليف عالية كما تأخذ وقتاً كبيراً خاصة إذا كان المطلوب قياس عدد كبير من الأفراد ومن هنا ظهرت الطريقة غير المباشرة حيث يشير الهزاع (2008 ص483) أن ظهور القياس غير المباشر اعتمد على علاقة بعض الاختبارات الأدائية مثل الجري لمسافة معينة والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بالإضافة إلى العلاقة بين ضربات القلب دون القصوى والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.

ومن أشهر الاختبارات غير المباشرة اختبار كوبر(12 دقيقة جري) واختبار الجري ميل ونصف واختبار (20) متر متعدد المراحل واختبار المشي لمسافة كيلومترين واختبار هارفارد للخطوة واختبار روكبورت (مشي واحد ميل) حيث يتم اللجوء إلى معادلات بدلالة زمن الجري أو المسافة المقطوعة أو ضربات القلب.

القياسات الأنثروبومترية

يشير سيد (2003 ص254) أن كلمة أنثروبومتري مشتقة من كلمتين إغريقيتين هما: (Anthropo) وتعني الانسان وكلمة (Metry) وتعني قياس ومن هنا يتضح معنى كلمة أنثربومتري وهي قياس جسم الانسان وأجزائه المختلفة وهو فرع من فروع الأنثروبولوجيا. ويضيف بيري (Beyer,1986,p59) أن الأنثروبومتري هو العلم الذي يهتم بالقياسات الجسمية من حيث الأطوال والأعراض والمحيطات والأعماق.

وتشمل القياسات الشائعة في التربية البدنية والرياضية العمر والطول والوزن والأعراض والمحيطات والأعماق وقوة القبضة والسعة الحيوية وسمك الدهن (حسانين 2003 ص42). ويضيف الهزاع (2008 ص96) أن البناء الجسمي يتكون من المقاس الجسمي (كتلة الجسم وطول الجسم وحجم الجسم ومساحة سطح الجسم) والتركيب الجسمي (أجزاء الهيكل العظمي وأجزاء الهيكل العضلي) والتكوين الجسمي (الكتلة الشحمة والكتلة غير الشحمية من عظام وعضلات وأنسجة ضامه وسوائل ومعادن ونسبتها إلى المكون الكلي).

ومن القياسات الهامة طول القامة وكتلة الجسم، حيث يشير هارة (Harre,1982,p29)، إلى أن طول القامة من المتطلبات الأساسية للنجاح في الكثير من الألعاب والفعاليات الرياضية، ومن القياسات الأساسية عند الانتقاء الرياضي للموهوبين وذلك

من خلال مؤشرين أساسيين هما: أن الطفل الذي يكون طويل القامة مقارنة بأقرانه قبل سن البلوغ غالباً ما يكون طويل القامة بعد سن البلوغ، إضافة إلى أن الطفل لأبوين طويلي القامة غالباً ما يكون طويل القامة. ويضيف حسانين (2003 ص47)، أن طول الأطراف وتناسقها مع بعضها له أهمية في التوافقات العضلية العصبية، كما يرتبط الطول مع كل من الوزن، والسن، والرشاقة، والدقة، والتوازن، والذكاء.

ويذكر حسانين(2003 ص45)، أن الوزن يلعب دوراً هاماً في جميع الأنشطة الرياضية، وأن بعض الأنشطة الرياضية تعتمد على الوزن، كما أن الوزن يلعب دوراً هاماً في التصنيف، وله علاقة في النضج واللياقة الحركية.

ويلعب التركيب الجسمي، والقياسات الأنثروبومترية، والخصائص المورفلوجية، دوراً مهماً في تحديد نجاح أي لاعب رياضي، كما أن لها دوراً في جميع الأنشطة الرياضية (Amit ,2007)، كما أنها تعتبر من القياسات الأساسية في الأنتقاء الرياضي (Harre,1982,p 26,29)، إضافة إلى أنه من خلال قياسها يمكن التوصل إلى قياسات هامة للباحثين، والمدربين، والمعلمين، والأطباء، منها: مؤشر كتلة الجسم (Ravussin & Swinburn ,1992)، ومساحة مسطح الجسم، والتمثيل الغذائي خلال الراحة (DeLorenzo, et al,2000)، والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (Bowers & Fox, 1992)، ووصف النمو والنضج الجسمي (Buskirk,1986)، وتركيب الجسم (Heyward,1991) (Body Composition).

وفيما يتعلق بمؤشر كتلة الجسم (Body Mass) (BMI)، فهو من القياسات الجيدة التي تساهم في التعرف على السمنة، ويعرف بأنه عبارة عن كتلة الجسم بالكيلوغرام مقسوما على مربع الطول بالمتر (Ravussin & Swinburn ,1992). ويشير أنون (Anon,1998) الى المعايير المعتمدة عالمياً في تصنيف الأفراد على النحو التالي: (18.5) كغم/م^2 أقل من الوزن الطبيعي (نحيل)، (18.5 -24.9) كغم/م^2 وزن طبيعي، ومن (25 -29.9) كغم/م^2 بدين، وأكثر من (30)كغم/م^2 سمين. ويضيف القدومي والطاهر (2010)، أن هذه المعايير تختلف من مجتمع إلى آخر، نظراً لارتباطها في التغذية، والمناخ، وطبيعة العمل، والوراثة.

وتعرف مساحة سطح الجسم (Body Surface Area) (BSA)، بأنها عبارة عن المساحة التي يغطيها الجلد في المتر المربع (سلامة 1994 ص403)، وهو من القياسات الهامة المرتبطة بالسمنة، حيث أنه كلما زاد سطح الجسم كلما كانت القابلية عالية للسمنة، ويقاس من خلال أجهزة خاصة، أو من خلال معادلة دوبلز ودوبلز (DeLorenzo & et al., 1999)، او من خلال منوغرام.

وفيما يتعلق بتركيب الجسم (Body Composition)، يعرف بأنه التركيب الكيميائي للجسم، من حيث مكونات الجسم، ويوجد أساليب مختلفة لتحديده منها: التركيب الكيميائي حيث يشتمل الجسم على (الشحوم، البروتين، الكربوهيدرات، الماء، والمعادن)، والتركيب التشريحي حيث يشتمل الجسم على (النسيج الشحمي، والعضلات، والأعضاء، والعظام، ومكونات أخرى) والجسم كمكونين وفق تقسيم بهنيك (Behnke) حيث يشتمل على الشحوم (Fat)، والوزن الخالي من الشحوم (Lean Body Mass) (LBM) (Wilmore& Costill,1994,p 382).

ويضيف بروكس وفايهي (Brooks& Fahey, 1984,539)، إلى أنه يقصد في (LBM) (الهيكل العظمي، والماء،والعضلات، والأنسجة الضامة والأعضاء)، ولكن نظراً لأن العضلات هي المكون الأساسي يستخدم المصطلح للدلالة على العضلات. ويضيف ولمور وكوستل (Wilmore& Costill,1994,p382)، إلى أنه يجب التفريق بين ثلاثة مصطلحات هي: تركيب الجسم (Body Composition) المرتبط بالتركيب الكيميائي للجسم، وبناء الجسم (Body Build) الذي يعود إلى النواحي الشكلية للجسم والنمط الجسمي(عضلي، نحيل سمين) وحجم الجسم (Body Size) والذي يعود إلى طول وكتلة الجسم عند الشخص.

ويعد أسلوب بهنيك (Behnke) هو الأكثر استخداماً في مجال البحث العلمي الرياضي، وذلك بالاعتماد على مكونين أساسيين هما: الشحوم، والكتلة الخالية من الشحوم، وفي حالة تحديد أي منهما يتم تحديد الآخر، وقد استخدمت أساليب عدة لتحديد تركيب الجسم منها ما هو مخبري، مثل طريقة الإزاحة (Hydrostatic Weighing)، (Fox, et al, 1989, p565) والطريقة الكهروحيوية (Bio-electrical Impedance Analysis) (Wilmore&Costill, 1994, p387) ومنها ما هو ميداني عن طريق قياس سمك ثنايا الدهن والقياسات الأنثروبومترية (Heyward,1991,p153).

الدراسات السابقة

في ضوء أهداف البحث وتساؤلاته، تم عرض الدراسات التي تناولت متغيرات الدراسة في المجال الرياضي، وفيما يلي عرض للدراسات التي تناولت القياسات الأنثروبومترية، والحجوم الرئوية، وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي: -

- **الدراسات المتعلقة في القياسات الأنثروبومترية**

قام ماركو وآخرون (Marco & et al,2012)، بدارسة هدفت إلى معرفة تركيب وحجم الجسم للاعبين الذين يلعبون في دوري الدرجة الأولى لكرة القدم في البيرو، إضافة إلى تحديد أثر متغير مركز اللعب (هجوم، وسط، دفاع، حارس مرمى)، ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة مكونة من (68) لاعب، أظهرت النتائج أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً في كل من قياسات (الطول، كتلة الجسم، نسبة الشحوم في الجسم، وكتلة الشحوم)، تبعاً لمراكز اللعب المختلفة، كما أظهرت النتائج أن لاعبي خط الوسط كانوا أقل من غيرهم في الكتلة الخالية من الشحوم، كما أنهم أقل وزن من غيرهم، كما أظهرت النتائج أن متوسطات كل من (العمر، الطول كتلة الجسم، سمك ستة مناطق للجلد، نسبة الشحوم (BF%)، وكتلة الشحوم وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM))، كانت على التوالي لعينة الدراسة ككل:(27 سنة 187سم 75.9 كغم 57.2مم 11.4% 8.7كغم 67.1كغم)، كما أظهرت النتائج أن كل من (نسبة الشحوم (BF%)، وكتلة الشحوم وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM))، كانت على التوالي لحراس المرمى:(11.8% 9.86كغم 72.7كغم)، وعند المدافعين كانت على التوالي: (11.28% 8.7كغم 67.7 كغم)، وعند لاعبي الوسط جاءت على التوالي: (11.76% 8.66 كغم 63.8 كغم)، وعند المهاجمين جاءت على التوالي: (10.68 8.34 كغم 69.48 كغم).

وفي دراسة قام بها نيكوليدز ونيكوز (Nikolaidis&Nikos,2011)، هدفت للتعرف على التركيب والبناء الجسمي عند لاعبي كرة القدم الشبان، وكانت عينة الدراسة مكونة من(279) لاعب، تم تصنفهم إلى تسعة مجموعات حسب الفئات العمرية، حيث كانت فئة الكبار من عمر (21 -31) سنة، وتم أخذ قياسات (كتلة الجسم، الطول، سمك طيات الجلد، المحيطات، مؤشر كتلة الجسم (BMI)، نسبة الشحوم في الجسم (BF)، وكتلة الشحوم وكتلة الجسم

الخالية من الشحوم (FFM))، حيث وصل مؤشر كتلة الجسم إلى (23.77) كغم/م^2، ونسبة الشحوم (BF%) إلى (15.6%)، وكتلة الشحوم إلى (11.46 كغم)، ومتوسط الطول (179) سم، وكتلة الجسم (76.7) كغم، وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM) إلى (65.07)كغم وأظهرت نتائج الدراسة أن العمر يرتبط إيجاباً مع كتلة الشحوم في الجسم والكتلة الخالية من الشحوم، وارتباط سلبي مع نسبة الشحوم في الجسم ومؤشر كتلة الجسم.

وفي دراسة قام بها (Swapan & et al ,2010)، والتي هدفت إلى معرفة الخصائص الأنثروبومترية والبدنية والفسيولوجية عند لاعبي كرة القدم في الهند، كما هدفت للتعرف على الفروق في مراكز اللعب المختلفة، ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على (150) لاعب كرة قدم، تم أخذ قياسات كل من (العمر، الطول، وكتلة الجسم، نسبة الشحوم (BF%) مؤشر كتلة الجسم (BMI)، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max))، حيث أظهرت النتائج أن متوسطات القياسات المذكورة كانت على التوالي لعينة الدراسة ككل:(23 سنة 171سم 65كغم 13% 21كغم/م2 54.3مليلتر/كغم/د)، كما أظهرت النتائج أن هناك فروق في مراكز اللعب المختلفة في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، ولصالح لاعبي خط الوسط عن باقي مراكز اللعب الأخرى.

وفي دراسة قام بها جيل وآخرون (Gil & et al,2010)، هدفت إلى معرفة المواصفات الأنثروبومترية والنمط الجسمي للاعبي كرة القدم من مختلف الأعمار، ومقارنتها مع الأشخاص العاديين في الولايات المتحدة، وأقليم الباسك في إسبانيا، وتكونت عينة الدراسة من (203) لاعب كرة قدم، تتراوح أعمارهم من (14 -19) سنة، تم قياسات كل من: (كتلة الجسم، العمر، الطول، مؤشر كتلة الجسم(BMI)، أطوال الأطراف، والمحيطات) لتحديد أنماط أجسامهم وقياسات أجسامهم، توصلت الدراسة إلى أن اللاعبين الذين تتراوح أعمارهم من(14 -15) سنة كانوا أقل طولاً وأكثر نحافة من بقية اللاعبين، كما أظهر لاعبو كرة القدم نمط جسدي أقرب إلى النمط العضلي، باستثناء الذين كانت أعمارهم (14) سنة، حيث كانوا من النمط النحيل، كما أظهرت أن لاعبي كرة القدم أكثر طولاً ووزناً من الأشخاص العاديون، كما بينت الدراسة أن متوسط كل من (الطول، وكتلة الجسم، ومؤشر كتلة الجسم) عند لاعبي كرة القدم في سن(19)

سنة، كانت على التوالي:(179سم 73كغم 22.9كغم/م^2)، كما بينت الدراسة أن محيط كل من (العضد، والفخذ، والساق) عند لاعبي كرة القدم في عمر (19) سنة كانت على التوالي: (30سم 56سم 37سم)، وأظهرت أن سمك طية الجلد في منطقة البطن، والفخذ، والساق لدى لاعبين كرة القدم في عمر(19) سنة كانت على التوالي: (11.67مم، 12.7مم، 6.55مم).

وفي دراسة قام بها فيشاو وآخرون (Vishaw & et al,2010)، والتي هدفت للمقارنة بين خصائص الجسم البشري، والنمط الجسدي، وتركيب الجسم للاعبي كرة السلة، والطائرة الذكور في جامعة (Guru Nanak Dev University&Amritsar)، ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها (36) لاعب كرة طائرة، و(27) لاعب كرة سلة، تتراوح أعمارهم من (18 -25) سنة، تم اختيارهم من جميع الكليات التابعة للجامعة الموجودة في الهند، وتم قياس (الطول وكتلة الجسم وسمك ثنايا الجلد والاتساعات)، أظهرت النتائج أن هناك فروق دالة إحصائياً بين لاعبي السلة والطائرة، ولصالح السلة في كل من:(الطول، وكتلة الجسم، ومساحة سطح الجسم، وسمك ثنايا الجلد، ومحيط الساق، ومجموع الشحوم في الجسم، ونسبة الشحوم في الجسم) بينما كانت كثافة الجسم عند لاعبي كرة الطائرة أعلى من كرة السلة، كما أظهرت أن متوسط كل من (الطول، وكتلة الجسم، ومؤشر كتلة الجسم، ومساحة سطح الجسم (BSA) ومحيط الساق، وكثافة الجسم، ونسبة الشحوم(BF%)، وكتلة الشحوم وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM))، حيث وصلت عند لاعبي كرة الطائرة على التوالي: (187.4سم 79.4كغم 22.6كغم/م^2 2.02م^2، 35.5مم، 1.068، 13.3% 9.8كغم 63.1 كغم)، وعند لاعبي كرة السلة كانت على التوالي:(183سم 73كغم 21.7 كغم/م^2 1.94م^2، 36.6مم، 1.062 15.9% 12.6كغم 66.7كغم).

وأجرت لورا وآخرون دراسة (Laura & et al ,2009)، هدفت الى معرفة التركيب الجسمي للاعبي كرة القدم، ومعرفة الاختلافات عند اللاعبين تبعاً لموقع اللعب، والعرق، وتم تقييم التركيب الجسمي في استخدام طاقة مزدوجة من الأشعة الفوق بنفسجية (X-Ray) وتكونت عينة الدراسة من (64) لاعب كرة قدم، تم اختيارهم من أربع أندية متنافسة في الدوري الإنجليزي، وتم قياس كثافة المعادن في العظام، ونسبة العضلات، حيث أظهرت الدراسة أن

نسبة العضلات، وكثافة المعادن في العظام، من أهم المتغيرات في تحديد لاعبي كرة القدم، كما أظهرت أن هناك فروق في تركيب الجسم بين حراس المرمى واللاعبين، ولم تكن فروق في التركيب الجسمي تبعاً لمتغير مركز اللعب، بينما أظهرت أن للعرق دوراً في التركيب الجسمي، حيث أظهر اللاعبين الذين ينتمون إلى عروق غير قوقازية نسبة أقل في الشحوم من العرق القوقازي، كما بينت الدراسة أن هناك تجانس بين لاعبي كرة القدم في الدوري الإنجليزي الممتاز في تركيب الجسم، كما أظهرت النتائج أن متوسط كل من (الطول، كتلة الجسم، العمر) كانت على التوالي: (182سم 83.3كغم، 26.2 سنة)، وأظهرت النتائج أيضاً أن قياسات كل من:(الطول، وكتلة الجسم، ونسبة المعادن في العظام، ونسبة العضلات، ونسبة الشحوم)، كانت عند حراس المرمى على التوالي: (190سم 91.2كغم 1.36غم/سم^2 79.9% 12.9%) ووصلت عند المدافعين على التوالي: (184سم 86كغم 1.41 غم/سم^2 81.4% 1.6%) وكانت عند لاعبي خط الوسط على التوالي:(178سم 78كغم 1.35غم/سم^2 81.1% 10.2%)، وعند المهاجمين كانت على التوالي:(180سم 82.7 1.39غم/سم^2 82.3% 9.9%).

وفي دراسة قام بها القدومي ونمر (2007)، والتي هدفت إلى التعرف إلى مساهمة بعض القياسات الأنثروبومترية للتنبؤ بقياس نسبة الشحوم بالطريقة الكهروحيوية للطلاب الذكور في تخصص التربية الرياضية، لتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها(124) طالباً من قسم التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية. حيث كان متوسط (العمر، وكتلة الجسم، وطول القامة، ومساحة سطح الجسم)، لديهم على التوالي: (21.96سنة، 74.80كغم، 1.79 متر 1.93م^2). وتم إجراء القياسات الأنثروبومترية من حيث: (العمر، والطول وكتلة الجسم، ومساحة سطح الجسم، ومحيطات:الرقبة والعضد، والساعد، ورسغ اليد، والصدر، والبطن، والوسط، والفخذ، والساق)، إضافة إلى قياس نسبة الشحوم بالطريقة الكهروحيوية باستخدام جهاز تانتا (Tanita TBF-410). أظهرت نتائج الدراسة أن متوسطات محيطات الرقبة العضد الساعد رسغ اليد الصدر البطن الحوض، الفخذ والساق كانت على التوالي: (36.70 28.32 25.74 17.35 90.19 77.93 83.16 59.90 39.09) سم. كما أظهرت النتائج أن متوسط نسبة الشحوم باستخدام جهاز تأنتا وصل إلى (13.08%)، كما أظهرت النتائج وجود

علاقة ارتباط دالة إحصائياً بين نسبة الشحوم وجميع المتغيرات باستثناء طول القامة ومحيط الساق.

وأجرى كماش وأبو خيط (2007)، دراسة هدفت إلى معرفة العلاقة بين بعض القياسات الأنثروبومترية والصفات البدنية في مستوى أداء التصويب في كرة القدم، واستخدم الباحثان المنهج الوصفي في الطريقة المسحية، حيث شملت عينة الدراسة (27) لاعب كرة قدم من نادي الشط والمدينة الرياضي، تم أخذ قياسات كل من (طول الجسم وطول الساق وطول الطرف العلوي وطول الطرف السفلي وطول الفخذ ومحيط العضد ومحيط الساق وعرض الحوض وعرض الكتفين وعرض الصدر)، وتم استخدام الاختبارات البدنية التالية:(اختبار 50م جري لقياس السرعة اختبار الوثب الطويل لقياس القدرة العضلية اختبار بارو لقياس الرشاقة اختبار جري 600م لقياس التحمل). أظهرت النتائج أن كل من محيط الفخذ، ومحيط الساق، ومحيط الحوض تعتبر مؤشر لأداء التصويب في كرة القدم.

وفي دراسة قام بها أميت (Amit,2007)، هدفت لمعرفة الخصائص الأنثروبومترية والتركيب الجسمي للاعبي كرة القدم وكرة الطائرة في ولاية البنغال الغربية الهند، ومقارنتهم مع الأشخاص العاديين، ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على (50) شخص عادي غير ممارسين للرياضة والذين يقومون بالأعمال المكتبية، و(128) رياضي، تم تقسيمهم إلى (82) لاعب من لاعبي كرة الطائرة، و(46) لاعب كرة قدم، وتم أخذ قياسات كل من (الطول، وكتلة الجسم ومؤشر كتلة الجسم (BMI) ومساحة سطح الجسم (BSA) وسمك ثنايا الجلد، ومحيط الوسط، ونسبة الشحوم (BF%)، والكتلة الخالية من الشحوم (LBW))، أظهرت النتائج أن (مساحة سطح الجسم (BSA)، ومؤشر كتلة الجسم (BMI)، ونسبة الشحوم (BF%)، ونسبة الجسم بدون شحوم (LBM%) والكتلة الخالي من الشحوم (LBM)، وطول القامة). كانت عند لاعبي كرة القدم كانت على التوالي: (1.62م^2 20.56كغم/م^2 10.03% 89.9% 50.32كغم 166سم)، وتوصلت الدراسة إلى أن الأشخاص الذين لا يمارسون الأنشطة الرياضية لديهم نسبة شحوم ومحيط الوسط أعلى من الذين يمارسون الرياضة، وأن الأفراد الرياضيون لديهم وزن عضلات أعلى من غير الرياضيين.

وقام القدومي وبدر (2006)، بدراسة هدفت إلى التعرف على مساهمة بعض القياسات البدنية والأنثروبومترية في مسافة رمية التماس من الثبات والحركة عند لاعبي كرة القدم، ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة مكونة من (31) لاعب كرة قدم من لاعبي جامعة النجاح الوطنية، وتم إجراء القياسات البدنية التالية: (قوة القبضة وقوة الرجلين ومرونة أسفل الظهر والعضلات الخلفية للفخذ)، والقياسات الأنثروبومترية التالية (الطول كتلة الجسم أطوال كل من: (الساق، والفخذ، والجذع، والقدم، والساق، والذراع والكف ومحيطات الساعد والعضد والفخذ والبطن والساق)). توصلت الدراسة أن متوسطات قوة القبضة وقوة الرجلين ومرونة أسفل الظهر والعضلات الخلفية للفخذ كانت على التوالي:(47.69كغم 165.30كغم 7.22سم) ومتوسطات أطوال كل من:(الساق والفخذ والجذع والقدم والذراع والكف كانت على التوالي:(50.35 52.77 53.77 30.54 54.51 22.11 سم) ومتوسطات محيطات كل من:(الساعد والعضد والبطن والفخذ والساق) كانت على التوالي:(44.09 29.35 47.16 53.16 39.25سم). أظهرت النتائج أن أفضل علاقة في القياسات البدنية كانت بين قوة الرجلين مع مسافة رمية التماس من الثبات والحركة أما القياسات الأنثروبومترية فكانت أفضل علاقة بين طول القامة ومسافة رمية التماس من الثبات وبين كتلة الجسم ورمية التماس من الحركة وأوصى الباحثان بضرورة اختيار اللاعب طويل القامة والذي يتميز في قوة عضلات الرجلين لأداء رمي التماس.

وفي دراسة قام بها القدومي (2006) هدفت إلى التعرف على العلاقة بين بعض القياسات الأنثروبومترية و تركيب الجسم عند لاعبي الكرة الطائرة، لتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها(84) لاعبا للكرة الطائرة في فلسطين ومن مختلف الدرجات الممتازة والأولى والثانية. حيث كان متوسط (العمر، وكتلة الجسم، وطول القامة) لديهم على التوالي: (24.35سنة، 80.88كغم، 1.84 متر). وتم إجراء القياسات الأنثروبومترية من حيث: (العمر، الطول كتلة الجسم، ومحيطات: الرقبة والعضد ورسغ اليد والبطن والفخذ والعضلة التوأمية) ومؤشر كتلة الجسم، ومساحة سطح الجسم، إضافة إلى استخدام ملقط الدهن لقياس سمك ثنايا الجلد من ثلاث منا طق هي: (الصدر البطن، والفخذ) وتحديد تركيب الجسم باستخدام معادلة

جاكسون وبالك (Jackson & Pollock,1978). أظهرت نتائج الدراسة أن متوسطات محيطات الرقبة والعضد ورسغ اليد والبطن والفخذ والعضلة التوأمية كانت على التوالي: (38.4 30.42 18.60 81.64 59.85 38.71) سم وكانت متوسطات نسبة الشحوم، وكتلة العضلات، وكثافة الجسم ومؤشر كتلة الجسم ومساحة سطح الجسم على التوالي: (13.5% 64.52كغم، 1.06غم/مل، 23.66كغم/م^2 2.04م^2). كما أظهرت النتائج أن أفضل علاقة بين القياسات الأنثروبومترية ونسبة الشحوم كان مع محيط البطن (0.79)، وكانت أفضل علاقة بين كتلة العضلات وكتلة الجسم (0.77). وباستخدام الانحدار المتدرج (Stepwise) (R^2) (Regression تم تطوير معادلتين للتنبؤ بقياس تركيب الجسم، الأولى لنسبة الشحوم، والثانية لكتلة العضلات وذلك على النحو الآتي:

نسبة الشحوم= (-34.949)+[(0.490)×(محيط البطن سم)]+[(0.584) × (العمر سنة)] +[(-1.590) ×(محيط رسغ اليد سم)]+ [(0.294) ×(كتلة الجسم كغم)]. (0.775) = (R^2)

كتلة العضلات (LBM) كغم =(25.754)+[(0.851)×(كتلة الجسم كغم)]+ [(-0.606) ×(محيط البطن سم)]+[(-0.686) × (العمر سنة)]+[(1.942) ×(محيط رسغ اليد سم)]. (R^2) =(0.786)

وأوصى الباحث بتطبيق المعادلتين التي تم التوصل إليهما من أجل التنبؤ بتركيب الجسم الأولى لنسبة الشحوم والثانية لكتلة العضلات.

وأجرى خنفر (2004) دراسة هدفت إلى التعرف على العلاقة بين القياسات الأنثروبومترية والبدنية ودقة التصويب للرمية الحرة من الثبات والحركة في لعبة كرة السلة لدى طلبة تخصص التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية، كما هدفت إلى معرفة أثر متغير الجنس على القياسات الأنثروبومترية والبدنية عند طلاب الجامعة. وتكونت عينة الدراسة من (52) طالب وطالبة حيث كان عدد الذكور (32) والإناث (20) وأظهرت النتائج أن هناك ضعف في مستوى دقة التصويب من الثبات والحركة عند طلبة كلية التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية ومن كلا الجنسين كما أظهرت النتائج أن أفضل علاقة كانت بين القدرة العضلية وقوة التصويب من الثبات والحركة للرمية الحرة كما أظهرت أن هناك علاقة قوية بين

التصويب من الثبات وطول القامة والتصويب من الحركة وطول الكف كما أظهرت النتائج أن متوسطات (كتلة الجسم والطول وطول الكف وطول الساعد وطول العضد وطول الفخذ وطول الساق ومحيط العضد ومحيط الساعد ومحيط الفخذ ومحيط الساق) كانت عند الذكور على التوالي:(75.6سم 180.6سم 20.03سم 28.7سم 33.6سم 43.4سم 44.3سم 27.8 26.2سم 53.8سم 36.2سم).

وفي دراسة قام بها نمر (2003) هدفت للتعرف إلى العلاقة بين بعض القياسات الأنثروبومترية، وبعض عناصر اللياقة البدنية عند لاعبي أندية الدرجة الممتازة لكرة القدم في شمال فلسطين إضافة إلى تحديد الفروق تبعاً لمتغير النادي. وقد أجريت الدراسة على عينة قوامها (90) لاعباً وتم إجراء قياسات طول القامة، وأطوال: الذراع والجذع مع الرأس، وطول الطرف السفلي، ومحيطات: العضد، والصدر، والفخذ، والساق، وقطري الكتفين والوركين. إضافة للاختبارات البدنية، وهي عدو (30) متر، ورمي كرة طبية من فوق الرأس بكلتا اليدين، والجري المتعرج، وثني الجذع للأمام من الوقوف، والوثب العمودي وجري (1000) متر. وقد أظهرت هذه الدراسة وجود علاقة دالة إحصائياً بين السرعة الانتقالية ومتغيرات:(العمر، كتلة الجسم، وطول الجذع مع الرأس، وطول الذراع، وطول الطرف السفلي، ومحيط الصدر). كما أظهرت النتائج وجود علاقة دالة إحصائياً بين التحمل ومتغيرات:(العمر، كتلة الجسم، طول الجسم، طول الطرف السفلي، وطول الجذع)، ولم تكن العلاقات الأخرى دالة إحصائيا.

وفي دراسة قام بها ماتكوف وآخرون (Matkovic & et al 2003)، هدفت إلى تحليل ومعرفة الصفات المورفولوجية ومكونات الجسم لدى لاعبي النخبة لكرة القدم الكروات، ومعرفة الاختلافات فيما يتعلق في مواقف اللعب ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة مكونة من (57) لاعب كرة قدم أظهرت النتائج أن حراس المرمى يتميزون في طول كتلة جسم ونسبة شحوم وأطوال الساقين والذراعيين أعلى من باقي مراكز اللعب الأخرى كما أن المهاجمون ولاعبي الوسط يتميزون بأنهم أقصر وأقل وزناً من باقي مواقف اللعب الأخرى. كما تبين أن أقل نسبة للشحوم كانت عند المدافعين يليهم لاعبي الوسط كما أظهرت النتائج أن متوسطات كل من (كتلة الجسم والطول ونسبة الشحوم وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM) وطول

الساق وطول الذراع ومحيط العضد ومحيط الساعد ومحيط الفخذ ومحيط الساق) كانت عند عينة الدراسة ككل على التوالي: (77كغم 180سم 14 % 66كغم 102سم 78سم 29.2سم 26.4سم 57.7سم 38.9سم).

وأجرى الهزاع (1996) دراسة هدفت الى التعرف على التركيب الجسمي والقوة العضلية والقدرة عند الرياضيين السعوديين وشملت الدراسة عداؤون المسافات الطويلة والقصيرة والمتوسطة ورمي الجلة والمطرقة والقرص والرمح والوثب الطويل وبناء الأجسام ورفع الأثقال والسباحون وطلاب التربية الرياضية وأشخاص غير رياضيون حيث تكونت عينة الدراسة من (242) رياضي وتم أخذ قياسات كل من:(الطول وكتلة الجسم ومؤشر كتلة الجسم (BMI) ومساحة سطح الجسم (BSA) ونسبة الشحوم(BF%) والكتلة الخالية من الشحوم(LBW) وعرض الصدر وعرض الكتفين وعرض الحوض ومحيط الصدر ومحيط الفخذ ومحيط الساق ومحيط العضد في الارتخاء والانقباضي ومحيط الساعد) ولقد أوضحت نتائج هذه الدراسة تميز رياضيو الرمي والوثب والقفز بأعلى المعدلات في طول الجسم مقارنة مع بقية الرياضيين، بينما تميز رياضيو جري المسافات الطويلة والماراثون بأدنى معدلات الطول. أما نسبة الشحوم في الجسم فلقد كانت الأعلى لدى رياضيي الرمي (22.6%) ورفع الأثقال (16.6%) بينما تميز رياضيو المسافات الطويلة بنسبة شحوم منخفضة (8.4%). كما ظهر أن كتلة الأجزاء غير الشحمية (بصفة رئيسية العضلات) كان الأكبر لدى رياضيي الرمي ثم بناء الأجسام، والأقل لدى رياضيي جري المسافات الطويلة. وأظهرت الدراسة أن رياضيي الرمي يليهم رياضيي بناء الأجسام يتميزون بأعلى المعدلات في عروض أجزاء الجسم ومحيطاته. وعلى النقيض من ذلك تميز رياضيو المسافات الطويلة بأدنى المعدلات في عروض الجسم وفي محيطاته. قوة القبضة كانت الأعلى لدى رياضيي الرمي والأدنى لدى رياضيي جري المسافات الطويلة. بالإضافة إلى ذلك تفوق رياضيي رفع الأثقال وجري المسافات القصيرة على بقية المجموعات في معدلات قوة عضلات الفخذين الأمامية والخلفية. أما نسبة قوة عضلات الفخذين الخلفية إلى الأمامية فكانت الأعلى لدى رياضيي جري المسافات القصيرة (59.4%) والأدنى لدى رياضيي رفع الأثقال (45.6%).

أخيراً تميز رياضيو الوثب والقفز بأعلى المعدلات في مرونة عضلات أسفل الظهر وخلف الفخذين.

- **الدراسات المتعلقة في الحجوم الرئوية**

فيما يتعلق في الدراسات التي تتعلق في الحجوم الرئوية قام هلك وفاتاك (Hulke&Phatak,2011) بدراسة هدفت إلى التعرف على أثر التدريب لمدة (12) أسبوع على الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) والوظائف الرئوية وأجريت الدراسة على طلاب كلية التربية الرياضية حيث تكونت عينة الدراسة من (100) طالب وطالبة متوسط أعمارهم (20) سنة تم أخذ القياسات خلال (7) أيام من أول قبولهم في الكلية وتم أخذ القياس بعد (12) أسبوع من إخضاعهم للبرامج الرياضية في الكلية حيث أظهرت النتائج أنه لم يكن هناك تحسن كبير في أغلب القياسات باستثناء الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) تم أخذ القياسات التالية: (كتلة الجسم والطول ومساحة سطح الجسم (BSA) ونسبة الشحوم (%BF) وكتلة الشحوم والكتلة الخالية من الشحوم (LBM) والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) ونسبة أقصى هواء زفير في ثانية واحدة إلى السعة الحيوية القصوى (%FEVI/FVC) وذروة تدفق الهواء ألزفيري (PEF)) وكانت عند الذكور بعد (12) أسبوع على التوالي: (60.8كغم 170سم 1.70م^2 11.04% 6.82كغم 53.9كغم 51.4مليلتر/كغم/د 4.2لتر 3.57لتر 86.6% 7.4لتر).

وأجرى كان (Can,2010) دراسة كان الغرض منها التعرف على تأثير أربع أسابيع من التدريب على وظائف الرئة والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة مكونة من (18) لاعب من لاعبي كرة القدم الذين كانوا يلعبون في الدوري التركي وكان متوسط أعمارهم (18.4) سنة وتم تقسيمهم إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية أخذت قياسات كل من (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) والسعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) وتدفق هواء الزفير (PEF)) حيث أظهرت النتائج أن متوسطات القياسات البعدية

لدى المجموعة التجريبية كانت على التوالي:(57.6مليلتر/كغم/د 4.8لتر 4.9لتر 3.9لتر 5.9لتر) كما أظهرت الدراسة أن البرنامج لم يحسن في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بينما حسن ولكن ليس بشكل ملحوظ في السعة الحيوية القصرية وتدفق هواء الزفير وأقصى هواء زفير عند الثانية الأولى.

وفي دراسة قام بها بالكوم وآخرون (Balcom &et al,2006) هدفت الى معرفة العلاقة بين الوظائف الرئوية وكتلة الجسم ومؤشر كتلة الجسم (BMI)، ومحيط الخصر ونسبة الخصر الى الورك كعلامة من علامات السمنة وتوزيع الشحوم في الجسم. وتم استخدم الانحدار الخطي المتعددة لتحليل ارتباط وظائف الرئة (السعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1)) حيث أجريت مناورات وظائف الرئة من وضع الجلوس مع علامات السمنة عموماً (كتة الجسم ومؤشر كتلة الجسم)، وعلامات السمنة في البطن، وأخذت عدة متغيرات منها: (الجنس، الطول، العرق، العمر، والتدخين وغيرها من المتغيرات المشاركة). وتكونت عينة الدراسة من عينة عشوائية وصل عددها إلى (2153) فرد من سكان مدينة نيويورك تبلغ أعمارهم من(35 -79) عام أظهرت النتائج أن هناك ارتباط سلبي عند النساء في محيط الخصر وارتفاع البطن مع الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FVE1) كما أظهرت النتائج أن هناك ارتباط سلبي بين جميع القياسات الدالة على السمنة والسعة الحيوية القسرية (FVC) كما أظهرت أن هناك ارتباط عكسي مع جميع علامات السمنة الكلية والبطن مع (FEV1 و FVC) عند الرجال كما تبين أن متوسطات كل من(الحجم الزفيري القسري (FEV1) والسعة الحيوية القسرية (FVC) ونسبة الحجم الزفيري القسري إلى السعة الحيوية القسري (%FEV1/FVC) وكتلة الجسم ومؤشر كتلة الجسم (BMI) ومحيط الخصر والارتفاع في منطقة البطن) جاءت عند الرجال على التوالي:(.66لتر 4.84لتر 75.5% 73.9 كيلوغرام 24.3كليلو/م^2 86.3سم 18.5سم).

وفي دراسة قام بها يازاكي وآخرون (Yasuaki & et al,2006) هدفت إلى معرفة القدرة البدنية والفسيولوجية وتركيب الجسم للاعبي كرة القدم في المدرسة الثانوية في ولاية يانازاكي في اليابان تكونت عينة الدراسة من (72) لاعب كرة قدم تراوحت أعمارهم من

(16 -18) سنة قسموا حسب مراكز اللعب (12 مهاجم 23 لاعبي خط الوسط 31 مدافع و6 حراس مرمى) تم أخذ قياسات كل من (الطول وكتلة الجسم ونسبة الشحوم (BF%) وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM) والسعة الحيوية (VC) والسعة الرئوية الكلية (TLC) والتهوية الرئوية (VEmax) والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max)) حيث وصلت متوسطات القياسات المأخوذة في الدراسة ككل على التوالي:(173سم 65كغم 9.6% 58.8كغم 4.26لتر 5.58لتر 139 لتر/د 60.8مليلتر/د) وأظهرت النتائج أنه لم تكن هناك فروق كبيرة بين مراكز اللعب في القياسات المأخوذة باستثناء حراس المرمى حيث تبين أن حراس المرمى أقل في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وأكثر في نسبة الشحوم من غيرهم من مراكز اللعب الأخرى.

وقام القدومي (2005) بدراسة هدفت إلى بناء مستويات معيارية لبعض الحجوم الرئوية الديناميكية للطلاب الذكور في قسم التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية، إضافة إلى إجراء مقارنة في هذه الحجوم بين المدخنين وغير المدخنين، لتحقيق ذلك أجريت الدراسة على عينة قوامها (192) طالباً وتم إجراء قياسات أقصى هواء زفير في ثانية واحدة (FEV1) وأقصى تهوية إرادية (MVV) والسعة الحيوية القصوى (FVC) ونسبة أقصى هواء زفير في ثانية واحدة إلى السعة الحيوية القصوى (FEVI/FVC%) وذلك باستخدام جهاز الأسبيروميتر الالكتروني من نوع (Spirovit SP- 1) توصلت الدراسة إلى أن المتوسطات الحسابية لأقصى هواء زفير في ثانية واحدة (FEV1) وأقصى تهوية إرادية (MVV) والسعة الحيوية القصوى (FVC)، ونسبة أقصى هواء زفير في ثانية واحدة إلى السعة الحيوية القصوى (FEVI/FVC%) كانت على التوالي: (5.005لتر، 5.69لتر 159.87 لتر/د، 88.03%) أيضاً كان أفضل معيار لها على التوالي: (5.90لتر، 6.65 لتر، 185 لتر/د، 97%)، إضافة إلى ذلك أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بجميع الحجوم بين المدخنين وغير المدخنين ولصالح غير المدخنين. وأوصى الباحث بعدة توصيات من أهمها اعتماد قياسات الحجوم الرئوية كقياس دوري عند اللاعبين وطلبة تخصص التربية الرياضية وذلك نظراً لأهميتها في إعطاء مؤشر على سلامة الرئتين وخلوها من الأمراض.

وأجرى فلازشيتي وآخرون (Falaschetti & et al,2004) دراسة كان الهدف منها اشتقاق معادلات جديدة لقياس الوظائف الرئوية، وذلك باستخدام المسح الصحي لعام (1995-1996) في إنجلترا، من خلال الرجوع لبعض الدراسات والبيانات وكانت القياسات المستخدمة هي:(الحجم الزفيري القسري في ثانية واحدة (FEV1)، والسعة الحيوية القصرية (FVC)) لعينة مكونة من (6053) فرد غير مدخنين أعمارهم أكبر من (16) سنة وأجري تحليل الانحدار المتعدد مع التقدم في العمر والطول لمحاولة الوصول إلى معادلات للتنبؤ في قياسات (FVC، FEV1 وFEV1/FVC) بصورة منفصلة للذكور والإناث. وقد استخدمت طريقة لاشتقاق معادلات التنبؤ للحد الأدنى من وظائف الرئة الطبيعية وقد تم التوصل الى معادلات جديدة تخدم سكان إنجلترا كما اظهرت الدراسة أن متوسط (FVC) كان عند الذكور لعينة الدراسة ككل (5.2) لتر ووصل (FEV1) عند عينة الدراسة من الذكور إلى (5) لتر.

وفي دراسة قام بها سارجيج (Sergej,2004) كان الغرض منها وصف الخصائص البدنية والفسيولوجية عند لاعبي النخبة لكرة القدم الصربيين، وإجراء مقارنات مع نظرائهم من غير النخبة تكونت عينة الدراسة من مجموعتين المجموعة الأولى مكونة من (30) لاعب من الذين يلعبون في دوري الدرجة الاولى الصربي والمجموعة الثانية مكونة من (30) لاعب يلعبون في دوري الدرجة الثالثة الصربي تم أخذ قياسات (الطول وكتلة الجسم ومجموع سمك ستة مناطق للجلد والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري عند الثانية الاولى (FEV1) والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) واقصى نبض (HR)) حيث كانت المتوسطات في القياسات المأخوذة عند لاعبي كرة القدم النخبة على التوالي:(181سم 77كغم 68.1مم 5.5لتر 4.8لتر 52.9مليلتر/كغم/د 182نبضة/د) كما أظهرت النتائج أنه لم تكن هناك فروق في أغلب القياسات المذكورة بين لاعبي النخبة الدرجة الثالثة بينما كانت هناك فروق في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) وأقصى نبض (HR) ولصالح لاعبي النخبة.

وفي دراسة قام بها شينغ وآخرون (Cheng & et al,2003) هدفت إلى معرفة دور النشاط البدني في المحافظة على وظائف القلب والرئتين عند الأشخاص الأصحاء وقد تم قياس

اللياقة القلبية التنفسية في استخدام البساط المتحرك (treadmill test) وتم قياس الحجوم الرئوية بواسطة جهاز سبيروميتر (Spirometry) وشملت الدراسة بينات مستعرضة لأشخاص أصحاء بلغ عددهم (24536) شخص سليم في عيادة كوبر من عام (1971-1995م) أخذت عينة منها كان عددها (5707) شخص ممن تتراوح أعمارهم بين (25-55) سنة أظهرت النتائج أن هناك ارتباط بين الأشخاص الممارسين للنشاط البدني وغير المدخنين مع ارتفاع لياقة الجهاز الدوري التنفسي وارتفاع نسب الحجوم الرئوية عند كلا الجنسين كما أظهرت النتائج أن الأشخاص الذين يمارسون الأنشطة الرياضية كانوا أفضل في اختبار فحص الجهد من الأشخاص كثيري الجلوس كما تبين أن الأشخاص الذين يمارسون الأنشطة البدنية كانت معدلات السعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) أعلى من غيرهم كما أظهرت النتائج وجود ارتباط ايجابي بين التدخين وانخفاض لياقة الجهاز الدوري التنفسي والوظائف الرئوية كما أظهرت الدراسة أن متوسط الحجوم الرئوية (السعة الحيوية القسرية (FVC) الحجم الزفيري القسري عند الثانية الاولى (FEV1) ونسبة الحجم الزفيري القسري عند الثانية الاولى الى السعة الحيوية القسرية (FEV1/FVC%)) كانت عند الذكور الرياضيين على التوالي:(5.14لتر/د 4.2لتر/د 78.3%). وكانت عند الإناث على التوالي: (2.86 لتر 3.61 لتر 79.36%) وكذلك توصلت الدراسة إلى أن التدخين يؤثر سلباً على الحجوم الرئوية الديناميكية، وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي، حيث أظهر المدخنون مستوى أقل في الحجوم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي مقارنة بغير المدخنين.

وقام هولمين وآخرون (Holmen & et al,2002) بإجراء دراسة هدفت الى التعرف على العلاقة بين الجهد البدني الرياضي والوظائف الرئوية عند المدخنين مقارنة بغير المدخنين عند المراهقين حيث اهتمت في الرجوع إلى دراسات مستعرضة تهتم في عادات التدخين وممارسة الرياضة ومراجعة سجلات جمعيات عادات التدخين بين المراهقين وممارسة التمارين الرياضية، وتمت دراسة المشاركة في الألعاب الرياضية وقياس وظائف الرئة وشملت الدراسة طلاب تتراوح أعمارهم من (13-19) سنة في دولة النرويج وأجريت الدراسة على(6811) طالب منهم (2993) طالب لم يدخنوا أي بنسبة (44%) من عينة

الدراسة و(1342) طالب يدخنون بشكل غير منتظم بنسبة (20%) من مجتمع الدراسة و(10%) مدخنين يومياً. أظهرت النتائج أن هناك ارتباط عكسي مع ممارسة الرياضة اليومية والتدخين كما أظهرت أن الأشخاص المشاركين في الرياضات الفردية كانوا أقل قدرة على التحمل، وخصوصاً بناء الجسم والرياضات القتالية كما بينت الدراسة أن المدخنين يومياً والمدخنين غير المنتظمين كانوا أكثر توقفاً وترك الرياضة من غير المدخنين كما أظهرت أن غير المدخنين لديهم ارتباط قوي مع ممارسة التمارين الرياضية وارتباط بين الوظائف الرئوية (FVC) و(FEV1) والعمر والطول.

وأجرى كل من وليم وتيري (William &Terry,2002) دراسة هدفت إلى التعرف على تأثير تدريب عضلات التنفس في وظائف الرئة والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) ولتحقيق ذلك تكونت عينة الدراسة من (12) لاعب من لاعبي السباحة وراكبي الدراجات والركض ممن يمارسون التمرينات الهوائية بمعدل (7.5) ساعة في الأسبوع قسموا إلى مجموعة تجريبية مكونة من (8) أشخاص تم إخضاعهم للتدريب في استخدام جهاز المقاومة الرئوية ومجموعة ضابطة مكونة من أربعة أشخاص استمر البرنامج التدريبي مدة أربعة أسابيع أُخذت قياسات كل من:(الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي (Vo2max) والتهوية الرئوية (VEmax) ومعدل التنفس (RR) ونسبة العتبة اللاأكسجينية من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VT) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) ونسبة أقصى هواء زفير في ثانية واحدة إلى السعة الحيوية القصوى (%FEVI/FVC) وذرة تدفق الهواء الزفيري (PEF)). حيث كانت موسطاتها على التوالي في المجموعة التجريبية في القياس البعدي:(55.86مليلتر/كغم/د 142لتر/د 50.5مرة/د 77% 5.02لتر 3.77 لتر 77% 9.35لتر) وأظهرت النتائج أن البرنامج حسن من التهوية الرئوية (VEmax) ولكنه لم يؤثر في باقي القياسات الأخرى.

وفي دراسة قام بها أبو زيد (2002) هدفت إلى معرفة الاستجابات الفسيولوجية لبعض الوظائف الرئوية الناتجة عن الانتظام في أداء العمل البدني أسفل الماء لدى الغواصين ومقارنتها بنتائج أداء العمل البدني عند مستوى سطح الماء لدى السباحين ومقارنة نتائج وظائف

الرئتين لدى كل من الغواصين والسباحين مع مجموعة من الأصحاء غير الممارسين للأنشطة الرياضية وتكونت عينة الدراسة من ثلاثة مجموعات مكونة من (20) غواص و(20) سباح و(20) من الأصحاء غير الممارسين أخذت قياسات كل من:(السعة الحيوية القصرية (FVC) والكفاءة الرئوية (P.E) والإمكانية التنفسية القصوى (MVV) ونسبة أقصى هواء زفير في ثانية واحدة إلى السعة الحيوية القصوى (FEVI/FVC%) والطول وكتلة الجسم ومساحة سطح الجسم (BSA) ومؤشر كتلة الجسم(BMI)) أظهرت النتائج أن متوسطات القياسات المأخوذة كانت عند السباحين على التوالي:(4.98لتر 2.63لتر/م^2، 198لتر/د 92، 177سم 77.3كغم 1.91م^2 24.5كغم/م^2) كما أظهرت النتائج أن هناك فروق دالة إحصائياً بين المجموعات الثلاثة في القياسات الرئوية ولصالح السباحين كما أظهرت النتائج أن السباحين كانوا أقل من المجموعات الأخرى في كتلة الجسم ومؤشر كتلة الجسم(BMI) ومساحة سطح الجسم (BSA).

وأجرى سونيتي واخرون (Sonetti & et al,2001) دراسة هدفت إلى معرفة تأثير تدريبات عضلات التنفس في استخدام التحمل على وظائف التنفس حيث تكون البرنامج من خمسة أسابيع وبمعدل تدريبي من (30 -35) دقيقة لكل تدريب ولخمسة مرات في الأسبوع وتكونت عينة الدراسة من مجموعتين: المجموعة الأولى مكونة من (9) لاعبين من لاعبي الدراجات والمجموعة الثانية تكونت من (8) رياضيي ألعاب أخرى تم أخذ قياسات كل من (السعة الحيوية (VC) والحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والإمكانية التنفسية القصوى(MVV) ونسبة أقصى هواء زفير في ثانية واحدة إلى السعة الحيوية القصوى (FEVI/FVC%) والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (V2max))) حيث جاءت متوسطات القياسات عند لاعبي الدراجات على التوالي في القياس القبلي:(5.61لتر 4.76لتر 5.62لتر 213 لتر/د 86.2% 55.2مليلتر/كغم/د) كما أظهرت النتائج أن البرنامج حسن من السعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) ولكن ليس بشكل كبير.

وفي دراسة قام بها سيرجيج (Sergej,2000) هدفت إلى معرفة الخصائص البدنية والفسيولوجية عند لاعبي النخبة الصربيين ومقارنتهم بلاعبي دوري الدرجة الثالثة حيث تكونت عينة الدراسة من مجموعتين: المجموعة الأولى مكونة من (16) لاعب من لاعبي الدرجة الأولى والمجموعة الثانية مكونة من (16) من لاعبي الدرجة الثالثة في الدوري الصربي أظهرت النتائج أن متوسطات كل من قياسات (العمر والطول وكتلة الجسم ونسبة الشحوم(%BF) والسعة الحيوية القسرية (FVC) وأقصى هواء زفير في الثانية الأولى (FEV1) والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين(VO2max) وأقصى نبض (HRmax)) عند اللاعبين النخبة في المجموعة الأولى كانت على التوالي:(23سنة 181.9سم 77.4كغم 10.8% 5.6 لتر 4.8 لتر 53.5مليلتر/كغم/د 183نبضة/د) كما أظهرت الدراسة أن هناك فروق في أقصى نبض والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ولصالح لاعبي النخبة بينما لم تكن هناك فروق في القياسات الأخرى.

وقامت سوزانا وآخرون (Susana & et al, 1999) بدراسة هدفت للتعرف على مستوى الحجوم الرئوية للاعبي سباق الدراجات في إسبانيا حيث تكونت عينة الدراسة من (10) من لاعبي ركوب الدراجات متوسط (أعمارهم وأطوالهم وكتلة أجسامهم) جاءت على التوالي:(21.5 سنة 176سم 67 كغم) تم أخذ قياسات (أقصى نبض (HRmax) والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) والتهوية الرئوية (VEmax) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) وذروة تدفق الهواء الزفيري(PEF) والإمكانية التنفسية القصوى (MVV)) حيث أظهرت النتائج أن متوسط القياسات المأخوذة كانت على التوالي:(:183نبضة/د 72.6مليلتر/كغم/د 147ليتر/د 6.1 لتر 5.2لتر 5.5لتر 2.8 لتر).

وأجرى دوهارتي وديمتريو (Doherty&Dimitriou,1997) دراسة هدفت إلى المقارنة بين حجم الرئة لدى عينة كبيرة من السباحين اليونانية والرياضيين والأشخاص العاديين وتكونت عينة الدراسة من (459) شخص مراهقين وشباب يونانيين تتراوح أعمارهم من (15-21) سنة حيث ضمت (159) سباح يوناني و(130) لاعبو رياضات أرضية

و(170) شخص عادي قاموا بإجراء اختبارات الوظائف الرئوية بواسطة جهاز إسبيروميتر (Spirometer) وتضمنت القياسات (السعة الحيوية القصرية (FVC) والحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) وذروة تدفق الهواء (PEF)) وقياسات الطول وكتلة الجسم أظهرت النتائج أن السباحين الذكور والإناث كانوا في الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) أفضل من الرياضيين الأرضيين والأشخاص العاديين بغض النظر عن الأطوال والأوزان والأعمار كما أظهرت أيضاً أن السباحيين الدوليين لديهم (FEV1) أعلى من السباحين غير الدوليين حيث وصل (FVC) و(FEV1) و(PEF) عند السباحين الذكور على التوالي:(4.5لتر 4.1لتر 8.1لتر) وجاءت عند الرياضيين الأرضيين على التوالي:(3.9لتر 3.4لتر 6.8لتر) بينما كانت عند الأشخاص العاديين(3.5لتر 3.1لتر 6.35لتر) بينما كان الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) عند السباحين الدوليين (5.2لتر) وعند غير الدوليين (4.02لتر).

وفي دراسة قام بها برندلي وآخرون (Brandli & et al,1996) هدفت إلى جمع وحساب القيم المرجعية لوظائف الرئة عند الشباب القوقاز غير المدخنين ووضع معادلات تنبؤية لهم حيث تم فحص كفاءة الجهاز التنفسي لعينة عشوائية مكونة من(9651) فرد تتراوح أعمارهم من(18 -60) سنة من ثمانية مناطق من سويسرا وتم قياس وظائف الرئة تبعاً لمعايير (ATS) حيث تم قياس (3157) شاب لم يدخنوا أبداً وليس لديهم أي أمراض أو مشاكل تنفسية وأظهرت النتائج أن معظم متغيرات وظائف الرئة كانت بتراجع مع التقدم في السن، وأظهرت زيادة في سن البلوغ المبكر، وكانت القيم المرجعية للسعة الحيوية القسرية (FVC) وحجم الزفير القسري في ثانية واحدة (FEV1) أعلى من المجموعة الأوروبية ومجموعة أمريكيا الشمالية كما توصلت الدراسة إلى معادلات تنبؤية في الحجوم الرئوية للذكور والإناث وهي:

FVC= (2.1685+10.496xln(H)+0.0655A-0.001343A2) (A+25)

FEV1=(-9.281+1-9095 ln(H) + (0.0695A- 0001586A2) (A±25

وقام شاين وآخرون (Chin & et al , 1995) بدراسة هدفت إلى معرفة الحالة الفسيولوجية والبدنية الخاصة للاعبي الاسكواش النخبة في هونغ كونغ حيث أجريت الدراسة قبل اختيار فريق هونج كونج الوطني للاسكواش للبطولة الآسيوية للاسكواش(1992). وقد تم اختيار عشرة من لاعبين الاسكواش النخبة كعينة للدراسة حيث كان متوسطات كل من:(العمر والطول وكتلة الجسم ونسبة الشحوم (%BF) والكتلة الخالية من الشحوم (LBW)) كانت على التوالي:(:20سنة 172سم 67كغم 7.4% 63.2كغم) وتم أخذ قياسات كل من (السعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) ونسبة أقصى هواء زفير في ثانية واحدة إلى السعة الحيوية القصوى (%FEVI/FVC) والإمكانية التنفسية القصوى (MVV) والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) والتهوية الرئوية (VEmax) وأقصى نبض (HRmax)) حيث جاءت متوسطاتها على التوالي:(5.13 لتر 4.33لتر 84.4% 176لتر 61.7 مليلتر/كغم/د 130لتر 190نبضة/د).

وأجرى شاين وآخرون (Chin & et al , 1992) دراسة هدفت إلى معرفة الأوضاع الفسيولوجية للاعبي كرة القدم النخبة في هونغ كونغ حيث أجريت الدراسة بالتزامن مع اختيار فريق هونغ كونغ قبل انطلاق أُولمبياد بكين (1990 م)، وقد تم اختيار (24) لاعب كرة قدم محترف من بين مجموعة من (180) لاعب. وقد تم أخذ قياسات (كتلة الجسم والطول ونسبة الشحوم (%BF) والكتلة الخالية من الشحوم(LBW) وأقصى نبض (HRmax) والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) والتهوية الرئوية(VEmax) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) والإمكانية التنفسية القصوى(MVV) ونسبة الحجم الزفيري القصري عند الثانية الأولى إلى السعة الحيوية القسرية (%FEV1/FVC)) وجاءت القياسات على التوالي:(173سم 67كغم 7.3% 62كغم 179 نبضة/د 59مليلتر/كغم/د 136لتر/د 5.1لتر 4.2 لتر 169لتر/د 82.4%).

ولمعرفة أثر التدخين على الوظائف الرئوية قام دي وتربيذي (De&Tripathi,1988) بدراسة هدفت إلى مقارنة الوظائف الرئوية بين الرياضيين المدخنين والرياضيين غير المدخنين وغير الرياضيين المدخنين واشتملت الدراسة على (10) رياضيين

مدخنين و(17) رياضي غير مدخن و(41) مدخن غير رياضي وتم أخذ قياسات الحجوم الرئوية التالية:(السعة الحيوية القسرية (FVC) الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) نسبة السعة الحيوية القسرية إلى الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1/FVC%) وذروة تدفق الهواء الزفيري(PEF)) وأجريت جميع الفحوصات قبل التدخين وبعد تدخين سيجارتين بمدة (30) دقيقة أظهرت النتائج أن الرياضيين المدخنين لم تكن هناك فروق كبيرة بين قياس الحجوم الرئوية المذكورة قبل التدخين وبعده ومع ذلك كانت الحجوم الرئوية عند المدخنين الرياضيين أعلى من المدخنين غير الرياضيين بينما كانت الحجوم الرئوية عند الرياضيين غير المدخنين أعلى من الرياضيين المدخنين وغير الرياضيين المدخنين كما أظهرت النتائج أن متوسطات كل من (((FEV1/FVC%) (FEV1) FVC) PEF))) كانت عند الرياضيين غير المدخنين على التوالي:(4.29لتر/د 3.63لتر/د 84.9% 584لتر/ث) وعند الرياضيين المدخنين قبل التدخين كانت على التوالي:(4.9لتر 3.21لتر 79.1% 531 لتر) وكانت بعد التدخين عند الرياضيين على التوالي(3.87لتر 2.97لتر 77.5% 504 لتر).

وفي دراسة قام بها شلبي وآخرون (1986) هدفت إلى معرفة أثر التدريب في استخدام تمرينات مختلفة الشدة على كفاءة وظائف الرئتين ومعدل التقدم الرقمي في سباق 1500م جري تم اجراء ثلاثة برامج تدريبية مختلفة الشدة طبقاً للنسب المئوية (30 50 70%) من احتياطي النبض للتعرف على أفضل تلك البرامج في القدرة على التأثير على كفاءة وظائف الرئتين ولياقة الجهاز الدوري التنفسي ومعدل التقدم الرقمي في سباق 1500متر جري. تكونت عينة الدراسة من (27) طالب قسموا إلى ثلاثة مجموعات بواقع (9) طلاب لكل مجموعة حيث استمر البرنامج التدريبي مدة (8) أسابيع لكل مجموعة تم أخذ قياسات (السعة الحيوية القسرية (FVC) حجم هواء الزفير عند الثانية الأولى (FEV1) الإمكانية التنفسية القصوى (MVV) الكفاءة الرئوية (P.E) مساحة سطح الجسم (BSA) اختبار التعب لكارسون لمعرفة لياقة الجهاز الدوري التنفسي) حيث أظهرت النتائج أن متوسطات القياسات القبلية لعينة الدراسة ككل جاءت على التوالي:(4.70لتر 4.30لتر 156ليتر/د 2.59لتر/م^2) كما أظهرت النتائج قدرة البرنامج التدريبي على إحداث تحسن في الوظائف الرئوية في البرنامجين الذين شدتهما (50 70%) من أقصى نبض.

وفي دراسة قام بها غوش وآخرون (Ghosh & et al,1985) هدفت إلى تحديد الحجوم الرئوية لمجموعات مختلفة من الرياضيين في الهند ومقارنتهم مع غير الرياضيين ولتحقيق ذلك أجريت الدراسة على (168) رياضي موزعين على مجموعات مختلفة من الأنشطة الرياضية مثل كرة القدم كرة السلة الريشة الطائرة والعداؤون والملاكمة وكرة الطائرة والسباحة و(10) رجال غير رياضيين تم أخذ قياسات كل من:(السعة الحيوية (VC) ونسبة الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) والإمكانية التنفسية القصوى (MVV)) أظهرت الدراسة أن جميع الحجوم الرئوية المختارة عند الرياضيين أعلى من غير الرياضيين حيث وصل متوسط السعة الحيوية عند لاعبي كرة القدم إلى (4.10) لتر/د وكان أعلى سعة حيوية عند لاعبي كرة السلة بمتوسط حسابي (4.73)لتر وعند الأشخاص العاديين (3.61) لتر كما وصل متوسط الإمكانية التنفسية القصوى (MVV) عند لاعبي كرة القدم إلى(126) لتر/د ووصل أعلى متوسط عند لاعبي كرة السلة بمتوسط حسابي(155) لتر/د وعند الأشخاص العاديين وصل المتوسط إلى (110) لتر/د ومتوسط نسبة الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) عند لاعبي كرة القدم (90%).

وأجرى مكا (Mckay & et al,1983) دراسة هدفت إلى معرفة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) وقياسات الوظائف الرئوية عند السباحين الاسكتلنديين ومقارنة النتائج مع نتائج دراسات أخرى أجريت على سباحين دوليين واشتملت عينة الدراسة على(15) سباحة و(10) سباحين اسكتلنديين أظهرت النتائج أن مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين عند سباحي المنتخب الاسكتلندي وصل إلى (68.5 مليلتر/كغم/د) وعند الشباب (58.9مليلتر/كغم/د) بينما وصل عند سباحات المنتخب الاسكتلندي إلى (56.5مليلتر/كغم/د) وعند منتخب الشابات للسباحة (54.1مليلتر/كغم/د) كما جاءت متوسطات قياسات الحجوم الرئوية التالية (((FVC) VC) (FEV1) (FEV1/FVC)) عند منتخب السباحين الذكور على التوالي:(6.11لتر 6.10لتر 5.62لتر 93.4%) وعند منتخب الشباب الذكور كانت على التوالي: (5.88لتر 5.96لتر 4.76لتر 83.9%) كما أظهرت النتائج أن مستوى الكفاءة البدنية والوظائف الرئوية عند السباحين الاسكتلنديين مقارنة بغيرهم من الدراسات التي أجريت على سباحين دوليين كانت عالية.

- **الدراسات المتعلقة في كفاءة الجهاز الدوري التنفسي**

وفيما يتعلق في الدراسات المتعلقة بكفاءة الجهاز الدوري التنفسي أجرى داروس وآخرون (Daros & et al,2012) دراسة هدفت الى بناء اختبار لقياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين للاعبي كرة القدم ومقارنته في اختبار (Treadmill) وتكونت عينة الدراسة من (24) لاعب كرة قدم حيث تكون الاختبار من مربع محيطه يبلغ (80) متر طول كل ضلع (20) متر تم أخذ قياسات كل من (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) وأقصى نبض (HRmax) والتهوية الرئوية) حيث أظهرت النتائج أن متوسط القياسات المذكورة في الاختبار كانت على التوالي:(48.55مليلتر/كغم/د 191نبضة/د 135.30لتر/د) كما أظهرت الدراسة أن هناك ارتباط ايجابي في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والمسافة المقطوعة بالمتر وكذلك ارتباط بين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والسرعة كما توصلت الدراسة إلى معادلتان لقياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بدلالة السرعة والمسافة المقطوعة وهما:

VO2 max = (0.01507 x21.829 + (المسافة المقطوعة/م)

VO2 max = (7.536 x65.275 - (السرعة في الكم/س)

وفي دراسة قام بها بيريم وآخرون (Perim & et al,2011) هدفت إلى معرفة الاستقرار في الأكسجين ونبض القلب نسبة إلى مؤشر كتلة الجسم عند نخبة من اللاعبين المحترفين لكرة القدم وضمت عينة الدراسة (49) لاعب من لاعبي كرة القدم المحترفين من العام (2005-2010) تم أخذ قياسات كل من (كتلة الجسم والطول ومعدل نبض الراحة وأقصى نبض (HRmax) والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max)) حيث أظهرت النتائج أن متوسطات القياسات المأخوذة كانت على التوالي: (73كغم 177سم 59نبضة/د 190نبضة/د 63مليلتر/كغم/د) كما أظهرت النتائج أن الزيادة في استهلاك الأكسجين ترتبط بزيادة الدفع القلبي وحجم النبضة.

وقام أبو خيط (2007) بدراسة هدفت إلى معرفة أثر برنامج تدريبي هوائي على بعض المتغيرات الفسيولوجية عند لاعبي كرة القدم وتكونت عينة الدراسة من (20) لاعب من لاعبي

كرة القدم في نادي العجيلات في الموسم (2006-2007) وتم تقسيمهم إلى مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة حيث تم أخذ قياسات كل من (معدل النبض في الراحة وضغط الدم الانقباضيي وضغط الدم الانبساطي والسعة الحيوية (VC) والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max)) حيث أظهرت النتائج أن متوسطات القياسات المذكورة في القياس البعدي كانت على التوالي: (66.09 نبضة/د 119.4ملم زئبقي 78.40ملم زئبقي 5.4 لتر 40.8 مليلتر/كغم/د) كما أظهرت النتائج أن للبرنامج أثر جيد على جميع المتغيرات الفسيولوجية.

وفي دراسة قام بها كاساجيوس وكاستيجنا (Casajus&Castagna,2007) هدفت إلى تقييم اللياقة البدنية الهوائية عند الحكام النخبة لكرة القدم في إسبانيا تكونت عينة الدراسة من (45) حكم موزعين على أعمار مختلفة تم أخذ قياسات كل من (العمر الطول وكتلة الجسم ومجموع سمك طيات الجلد ونسبة الشحوم(%BF) والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) والتهوية الرئوية VEmax)) وأقصى نبض(HRmax)) أظهرت النتائج أن متوسطات القياسات المذكورة وصلت لدى العينة ككل على التوالي: (35.5 سنة 178 سم 75.1كغم 83مم 11.3% 54.9مليلتر/كغم/د 137لتر/د 182نبضة/د).

وأجرى الهزاع (2005) دراسة هدفت إلى التعرف على التأثيرات الفسيولوجية الناجمة عن التوقف عن التدريب البدني لمدة (٨) أسابيع لدى (٢٢) لاعباً من لاعبي كرة القدم المسجلين في أحد أندية الدوري الممتاز في مدينة الرياض. أجريت القياسات القلبية التنفسية أثناء الجري المتدرج على السير المتحرك حتى التعب، تم أثناءها قياس غازات التنفس بطريقة الدائرة المفتوحة وبصورة متصلة. حيث وصل متوسط كل من(العمر، وكتلة الجسم، والطول، ونسبة الشحوم في الجسم (%BF)، ومؤشر كتلة الجسم(BMI) والكتلة الخالية من الشحوم(LBW) مساحة سطح الجسم (BSA) والاستهلاك الأقصى للأكسجين(VO2max) وأقصى نبض(HRmax) والتهوية الرئوية (VEmax)) لدى عينة البحث قبل التوقف عن التدريب حيث كانت على التوالي: (22سنة 65.7كيلوغرام 173سم 13.7% 21.9كغم/م^2 56.4كغم

1.78م^2 65مليلتر/كغم/د 185نبضة/د 125لتر/د) كما أظهرت الدراسة أن هناك تراجع في أغلب القياسات المأخوذة بعد التوقف عن التدريب لمدة ثمانية أسابيع.

وفي دراسة قام بها ليبرتري وآخرون (Lepretre & et al,2005) هدفت إلى معرفة الانحراف في معدل ضربات القلب وحجم النبضة أثناء ممارسة التمارين عند الرياضيين وشملت الدراسة (22) لاعب من لاعبي ركوب الدراجات متوسط أعمارهم وأطوالهم وأوزانهم كانت على التوالي (30سنة 179.7سم 71كغم) حيث تم التوصل إلى أن متوسطات قياسات كل من (نسبة الشحوم (%BF) والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين(VO2max) وأقصى دفع قلبي (Qmax) وأقصى نبض (HRmax) وأقصى حجم (SVmax) كانت على التوالي: (11.7% 72.2مليلتر/كغم/د 31 لتر/د 183 نبضة /د 153مليلتر).

ولمعرفة الفروق في كفاءة الجهاز الدوري التنفسي بين الرياضيين وغير الرياضيين أجرى زهوى (Zhou &et al ,2004) دراسة هدفت إلى معرفة الفروق في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين عند الأشخاص المدربين وغير المدربين وشملت عينة الدراسة (10) عدائين و(10) طلاب جامعيين أظهرت النتائج وجود فروق بين العدائيين والطلاب الجامعين في جميع القياسات حيث أظهرت النتائج أن قياسات (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) وأقصى نبض (HRmax) وأقصى دفع قلبي (Qmax) وأقصى حجم لنبض القلب (SVmax)) وكان متوسطها عند الطلاب على التوالي:(48.9 مليلتر/كغم/د 185نبضة /د 21.3لتر/د 127مليلتر/د) ووصل متوسطات القياسات المذكورة عند العدائيين على التوالي:(72مليلتر/كغم/د 186.9نبضة/د 26لتر/د 145مليلتر) كما أظهرت النتائج أن هناك ارتباط بين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وكل من الدفع القلبي وحجم النبضة عند العدائيين وارتباط سلبي بين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي ووزن الجسم.

وفي دراسة قام بها باست وبولي (Basset&Boulay 2003) والتي هدفت إلى التحقق من استخدام اختبار واحد للحصول على المبادئ التوجيهية التدريبية السنوية التي تنطبق على طرق متعددة من التدريب في استخدام البساط المتحرك والدراجة الثابتة. تم اختبار ثمانية من الرياضيين (4 إناث، 4 ذكور) وتم أخذ القياسات ثلاثة مرات خلال موسم تدريبي (المرحلة

الأولى، المرحلة الثانية، المرحلة الثالثة) عن طريق البساط المتحرك والدراجة الثابتة أخذت قياسات كل من (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) وأقصى نبض (HRmax) والتهوية الرئوية (VEmax)) حيث كانت متوسطات القياسات المذكورة باستخدام البساط المتحرك في المرحلة الثالثة على التوالي:(67.1مليلتر/كغم/د 195نبضة /د 143لتر/د). كما أظهرت النتائج أن هناك فروق بين قياس المرحلة الأولى وكل من المرحلة الثانية والثالثة حيث أظهرت النتائج أن القياسات المذكورة في المرحلة الثانية والثالثة في كل من البساط المتحرك والدراجة الثابتة أعلى من القياس في المرحلة الأولى.

وقام الهزاع (Al-Hazzaa & et al,2001) بدراسة هدفت إلى تقيم اللياقة الأكسجينية واللاأكسوجينية عند لاعبي كرة القدم النخبة السعوديين حيث تكونت عينة الدراسة من (23) لاعب الذين شكلوا منتخب السعودية لكرة القدم تم أخذ قياسات (كتلة الجسم والطول ونسبة الشحوم (%BF) والكتلة الخالية من الشحوم (LBW) ومساحة سطح الجسم (BSA)) حيث كانت متوسطات العينة ككل على التوالي:(73كيلوغرام 177.2سم 12.3% 64كغم 1.9م^2) كما أظهرت النتائج أن متوسطات (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (vo2max) التهوية الرئوية (VEmax) وأقصى نبض (HRmax)) كانت على التوالي:(56مليلتر/كغم/د 126لتر/د 188نبضة/د) كما أظهرت النتائج أن لاعبي خط الوسط يمتلكون نسبة أفضل من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والتهوية الرئوية وأقصى نبض.

وفي دراسة قام بها ريالي وآخرون (Reilly & et al,2000) هدفت إلى معرفة الخصائص الأنثروبومترية والفسيولوجية عند لاعبي كرة القدم حيث تمت مراجعة مجموعة من الدراسات لمعرفة الخصائص الأنثروبومترية والفسيولوجية عند لاعبي كرة القدم حيث أظهرت النتائج أن متوسط الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) يتراوح في أغلب الدراسات من (54-62) مليلتر/كغم/د كما أظهرت النتائج أن أقصى نبض (HRmax) يتراوح في أغلب الدراسات من (181-197) نبضة/د وأن نسبة الشحوم (%BF) في معظم الدراسات تراوحت ما بين (10-14%) من وزن الجسم وأن نسبة العضلات (Muscle mass) تراوح في أغلب الدراسات (60-62%) كما أظهرت الدراسة تبعاً لتتبعها مجموعة من الدراسات أن

لاعبي خط الوسط يمتلكون كفاءة أعلى من غيرهم في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) ويليهم المهاجمون ثم المدافعون وأن هناك فروق بين مراكز اللعب المختلفة مع مركز حارس المرمى في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.

وأجرى ريفين وآخرون (Raven & et al,1976) دراسة هدفت إلى تقييم الوظائف الفسيولوجية لفريق كرة قدم محترف في الدوري الأمريكي (اتحاد أميركا الشمالية) وتم تقيم (18) لاعب في وظائف القلب والتنفس (الجهاز الدوري التنفسي) (Cardio-respiratory) والقدرة على التحمل وتركيب الجسم وكيمياء الدم واللياقة البدنية والحركية في القرب من نهاية الموسم وقد وصلت متوسطات كل من (العمر والطول وكتلة الجسم ونبض الراحة وأقصى نبض(HRmax) والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) والتهوية الرئوية (VEmax) ونسبة الشحوم (%BF) و مجموع قياس ستة مناطق لطيات الجلد ضغط الدم في الراحة والكتلة الخالية من الشحوم (LBW) والسعة الحيوية (VC) والحجم المتبقي (RV) والسعة الرئوية الكلية (TLC)) حيث أظهرت النتائج أن متوسطات القياسات للعينة ككل كانت على التوالي:(26سنة 176سم 75كغم، 50نبضة/د، 188نبضة/د 58.5مليلتر/كغم/د 154لتر/د 9.59% 56.6ملم 77/121ملم زئبقي 68.3 كغم 5.26لتر 1.38 لتر/د 6.73 لتر) كما كان هناك فروق تبعاً لموقع اللعب في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين حيث كان عند المهاجمين (57-63) مليليتر/كغم/د والوسط (55-57) مليلتر/كغم/د والمدافعين (55-66) مليليتر /كغم/د والتهوية الرئوية (VEmax) كانت على التوالي: (أعلى عند المدافعين ثم المهاجمين ثم لاعبي الوسط) والسعة الحيوية (VC) كانت على التوالي تنازلياً (مهاجمون وسط مدافعين) والحجم المتبقي(RV) جاء تنازلياً (لاعبي الوسط ثم لاعبي الهجوم ثم لاعبي الدفاع) والسعة الرئوية الكلية(TLC) كانت على التوالي تنازلياً: (لاعبي الوسط ثم الهجوم ثم الدفاع).

التعليق على الدراسات السابقة

من خلال العرض السابق للدراسات السابقة تبين للباحث ما يلي: -

1 - من حيث الهدف: - لاحظ الباحث تنوع الدراسات السابقة من حيث أهدافها فمنها ما هدفت إلى التعرف على المواصفات الأنثروبومترية أو التركيب الجسمي أو أنماط الأجسام كدراسة كل من ماركو وآخرون (Marco & et al,2012) ونيكوليدز ونيكوز (Nikolaidis&Nikos,2011) وجيل وآخرون (Gil &et al,2010) فيشاو وآخرون (Vishaw & et al,2010) ولورا وآخرون (laura &et al ,2009) و(القدومي ونمر 2007) وأميت(Amit,2007) وماتكوف وآخرون (Matkovic &et al,2003) و(الهزاع 1996) كما هدفت بعض الدراسات للتعرف إلى العلاقة بين القياسات الأنثروبومترية ومتغيرات أخرى كالتركيب الجسمي أو الأداء المهاري أو البدني كدراسة (كماش وأبو خيط 2007) و(القدومي وبدر 2006) و(القدومي 2005) و(خنفر 2004) و (نمر 2003) وهناك دراسات هدفت إلى التعرف على الحجوم الرئوية وبعضها هدفت لتعرف إلى الحجوم الرئوية والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين كدراسة هلك وفاتاك (Hulke&Phatak,2011) وكان (Can,2010) وياز اكي وآخرون (Yasuaki & at al,2006) وسارجي (Sergej,2004) وكانغ وآخرون (Cheng & et al,2003) وبالكوم وآخرون (Balcom &et al,2006) (القدومي 2005) و فلازشيتي وآخرون (Falaschetti &et al,2004) وهولمين وآخرون (Holmen & al,2002) ووليم وتيري (William &Terry,2002) و(أبو زيد 2002) و سونيتي وآخرون (Sonetti & et al,2001) و سيرجيج (Sergej,2000) و سوزأنا وآخرون (Susana & et al,1999) ودوهارتي وديمتريو (Doherty &dimitriou,1997) وبها برندلي وآخرون (Brandli & et al,1996) وشاين وآخرون (Chin & et al, 1995) ودي وتربيذي (De&Tripathi,1988) و(شلبي وآخرون 1986) وغوش وآخرون (Ghosh &et al,1985) ومكا (Mcka &et al,1983) كما هدفت بعض الدراسات إلى التعرف إلى كفاءة الجهاز الدوري التنفسي من خلال التعرف على الحد الأقصى لاستهلاك

الأكسجين والدفع القلبي وحجم النبضة وأقصى نبض كدراسة كل من داروس واخرون (Daros &at al,2012) و بيريم وآخرون (Perim &et al,2011) (أبو خيط 2007) وكاساجيوس وكاستيجنا (Casajus&Castagna,2007) و(الهزاع 2005) وليبرتري وآخرون (Lepretre &et al,2005) وزوها (Zhou &et al ,2004) وباست وبولي (Basset&Boulay,2003) والهزاع (Al-Hazzaa &et al,2001) وريالي وآخرون (Reilly &et al,2000) وريفين وآخرون (Raven & et al,1976).

2 - من حيث العينة: - تنوعت الدراسات السابقة من حيث نوعية العينة فمنها ما كانت العينة على لاعبي كرة القدم مثل دراسة ماركو وآخرون (Marco & et al,2012) و نيكوليدز ونيكوز (Nikolaidis&Nikos,2011) وجيل وآخرون (Gil & et al,2010) ولورا وآخرون (laura &et al ,2009) و(كماش وأبو خيط 2007) واميت (Amit,2007) و(القدومي وبدر 2006)،و(نمر،2003) وماتكوف وآخرون(Matkovic &et al,2003) وكان (Can,2010) ويازاكي واخرون (Yasuaki &et al,2006) وسارجي (Sergej,2004) وسيرجيج (Sergej,2000) شاين وآخرون(Chin & et al , 1992) وداروس واخرون(Daros &et al,2012) و بيريم وآخرون (Perim & et al,2011) و (أبو خيط 2007) و (الهزاع 2005) والهزاع (Al-Hazzaa & et al,2001) وريالي وآخرون (Reilly &et al,2000) وريفين وآخرون (Raven & et al,1976) كما شملت دراسات أخرى عينات مكونة من رياضيين أنشطة رياضية جماعية وفردية غير كرة القدم مثل دراسة كل من فيشاو وآخرون (Vishaw & et al,2010) و(القدومي 2005) و (الهزاع 1996) وليم وتيري (William &Terry,2002) و(أبو زيد 2002) وسونيتي وآخرون (Sonetti & et al,2001) وسوزانا وآخرون (Susana &et al, 1999) ودوهارتي وديمتريو (Doherty&Dimitriou,1997) وشاين وآخرون (Chin & et al , 1995) ودي وتربيذي (De&Tripathi,1988) وغوش وآخرون (Ghosh & et al,1985) ومكا (Mcka & et al,1983) وليبرتري وآخرون (Lepretre & et al,2005) وزهوى(Zhou & et al ,2004) وباست وبولي

(Basset&Boulay,2003) وكما شملت عينات بعض الدراسات على طلاب التربية الرياضية مثل دراسة كل من (القدومي ونمر 2007) و(خنفر 2004) وهلك وفاتاك (Hulke&Phatak,2011) و (القدومي 2005) و (شلبي وآخرون 1986) كما شملت الدراسات على عينات مكونة من أشخاص عاديين مثل دراسة كل من بالكوم وآخرون (Balcom & et al,2006) وفلازشيتي وآخرون (Falaschetti & et al,2004) وكانغ وآخرون (Cheng & et al,2003) وهولمين وآخرون (Holmen& et al,2002) وآخرون (Brandli & et al,1996) كما ضمت الدراسات السابقة دراسة مكونة عينتها من حكام كرة القدم وهي كاساجيوس وكاستيجنا (Casajus & Castagna,2007).

3- من حيث عدد العينة: - تراوح عدد العينة في مجمل الدراسة السابقة ما بين (8 -459) لاعباً، ما عدا دراسة كل من فلازشيتي وآخرون (Falaschetti &et al,2004) و شينغ واخرون (Cheng & et al,2003) وبرندلي وآخرون (Brandli &et al,1996) وهولمين وآخرون (Holmen & et al,2002) حيث تراوح عدد العينة في هذه الدراسات من (5707 -9657) شخصاً.

4- تبعاً للفئة العمرية: - تراوحت اعمار الذين شملتهم الدراسة من (14 -79) عاماً.

5- تبعاً للمنهج المستخدم: - استخدمت جميع الدراسات المنهج الوصفي بكافة أشكاله ما عدا دراسة كل من هلك وفاتاك (Hulke&Phatak,2011) وكان (Can,2010) ووليم وتيري (William &Terry,2002) وسونيتي وآخرون (Sonetti &et al,2001) و (أبو خيط 2007) حيث استخدم في هذه الدراسات المنهج التجريبي.

6- من حيث القياسات المستخدمة: - شملت بعض الدراسات القياسات الأنثروبومترية مثل:(الطول وكتلة الجسم ومؤشر كتلة الجسم (BMI) ومساحة سطح الجسم (BSA) والتركيب الجسمي والمحيطات والأطوال وسمك ثنايا الجلد) كما شملت بعض الدراسات القياسات الفسيولوجية مثل(الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) والسعة الحيوية (VC) والتهوية الرئوية وضغط الدم الانقباضيي والانبساطي والدفع القلبي وحجم النبض (SV) ومعدل النبض (HR) وأقصى نبض (HRmax) والحجم الزفيري

القسري عند الثانية الأولى(FEV1) والسعة الرئوية الكلية (TLC) والحجم المتبقي (RV) والامكانية التنفسية القصوى (MVV)).

7- من خلال اطلاع الباحث على الأدب المرجعي لموضوع الدراسة والدراسات السابقة وشبكة الإنترنت لم يلاحظ الباحث أي دراسة تناول دراسة العلاقة بين بعض الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم .

8- استفاد الباحث من الدراسات السابقة بما يلي: -

- اختيار منهج الدراسة.
- اختيار عينة الدراسة.
- اختيار المعالجات الإحصائية المناسبة.
- مناقشة النتائج.
- اختيار أدوات الدراسة.
- طريقة عرض الجداول والنتائج.

الفصل الثالث

الطريقة والاجراءات

- منهج الدراسة
- مجتمع الدراسة
- عينة الدراسة
- متغيرات الدراسة
- ادوات الدراسة
- اجراءات الدراسة
- الخصائص العلمية لأدوات الدراسة
- المعالجات الاحصائية

الفصل الثالث

الطريقة والاجراءات

يتضمن هذا الفصل عرضاً للإجراءات التي تضمنتها هذه الدراسة وهي منهج الدراسة ومجتمع الدراسة وعينة الدراسة ومتغيرات الدراسة وأدوات الدراسة والخصائص العلمية لأدوات الدراسة والمعالجات الاحصائية.

منهج الدراسة:

في ضوء طبيعة البحث وإجراءاته استخدم الباحث المنهج الوصفي الارتباطي لملاءمته لأغراض الدراسة.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية في الموسم (2011-2012) حيث بلغ مجموعهم حسب كشوفات دائرة شؤون اللاعبين في الإتحاد الفلسطيني لكرة القدم (273) لاعب محترف تم استثناء حراس المرمى من الدراسة والبالغ عددهم (29) حارس ليصل عدد مجتمع الدراسة إلى (244) لاعب محترف.

عينة الدراسة:

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العشوائية حيث تكونت عينة الدراسة من (101) لاعب كرة قدم محترف، يمثلون (8) أندية محترفة من أصل (12) نادي محترف أي ما نسبته (41.3%) من مجتمع الدراسة والجدول رقم (5) يبين خصائص عينة الدراسة تبعاً لمتغيرات الطول وكتلة الجسم والعمر ومركز اللعب، والجدول (6) يبين توزيع اللاعبين حسب الأندية.

جدول (5): خصائص عينة الدراسة تبعاً إلى متغير مركز اللعب والعمر وكتلة الجسم والطول

مركز اللعب	العدد	النسبة المئوية 100%	العمر بالسنوات		الطول بالمتر		كتلة الجسم كغم	
			متوسط	انحراف	متوسط	انحراف	متوسط	انحراف
هجوم	20	%19.8	22.9	4.4	1.753	.0552	69.73	5.621
وسط	47	%46.5	22.7	3.9	1.740	.0618	68.75	6.142
دفاع	34	%33.7	25	5.04	1.771	.0429	72.72	6.242
المجموع	101	%100	23.56	4.51	1.754	0.56	70.2	6.27

جدول (6): توزيع عينة الدراسة حسب الأندية

التسلسل	اسم النادي	عدد اللاعبين	النسبة المئوية
1	نادي جنين	15	%14.8
2	اسلامي قلقيلية	17	%16.8
3	اهلي الخليل	12	%11.8
4	وادي النيص	13	%12.8
5	هلال القدس	14	%13.8
6	الظاهرية	14	%13.8
7	جبل المكبر	10	%9.9
8	الامعري	6	%6
المجموع الكلي	8 أندية	101 لاعب	%100

متغيرات الدراسة

تضمنت الدراسة المتغيرات التالية: -

1 - المتغيرات المستقلة: - تتمثل المتغيرات المستقلة في الدراسة الحالية في متغير واحد فقط وهو متغير مركز اللعب وله ثلاثة مستويات وهي: (لاعبي خط الهجوم لاعبي خط الوسط لاعبي خط الدفاع).

2 - المتغيرات التابعة: - تمثلت المتغيرات التابعة في هذه الدراسة في متغيرات مستوى القياسات الأنثروبومترية والحجوم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي.

أدوات الدراسة والإجراءات العملية في القياس:

من أجل جمع البيانات المطلوبة والتي تخص الدراسة استخدم الباحث الأدوات والإجراءات التالية: -

- كتاب تسهيل مهمة من الجامعة ومن الإتحاد الفلسطيني لكرة القدم ملحق رقم (1) و(2)
- استمارة جمع البيانات ملحق رقم (3) والتي اشتملت على المعلومات التالية لكل لاعب: (العمر، والطول، وكتلة الجسم، ومحيطات كل من (البطن، والصدر عند أقصى شهيق) سمك طية الجلد في كل من (الصدر، والبطن، والفخذ) والحجوم الرئوية التالي (الإمكانية التنفسية القصوى (MVV) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري عند الثانية الاولى (FEV1) والسعة الحيوية (VC) والسعة الرئوية الكلية (TLC)) وكفاءة الجهاز

الدوري التنفسي متمثلة في كل من (المسافة المقطوعة في أداء اختبار كوبر بالكيلومتر ومعدل النبض في الراحة وبعد أداء اختبار كوبر والضغط الانقباضيي في الراحة وبعد أداء اختبار كوبر والضغط الانبساطي في الراحة وبعد أداء اختبار كوبر).

- ميزان طبي الكتروني من نوع (Digital) لقياس الوزن لاقرب (100)غرام حيث يقف اللاعب على الميزان وبدون حذاء مرتدياً فقط شورت وبلوزة.
- حائط متدرج لقياس الطول لأقرب سم بدون حذاء.
- شريط قياس لقياس محيطات وأطوال أجزاء الجسم.
- ساعة توقيت الكترونية تقيس إلى أقرب 100/1 من نوع (Diamond).
- أقماع بلاستيكية لتحديد مضمار الركض.
- جهاز أسبيروميتر الكتروني (Elictronic Spirometer) لقياس الحجوم والسعات الرئوية من نوع (Spirovit SP- 1) سويسري الصنع والمصنع من قبل شركة شلر للتجهيزات الطبية (Schiller,2002) ملحق (4)
- ملقط دهن لقياس سمك طية الجلد في مناطق (البطن الصدر الفخذ) ملحق رقم (5) والملحق رقم (6) يبين أماكن القياس.
- جهاز قياس ضغط الدم الزئبقي (Sphygmomanometer) ملحق رقم (7).
- متر من نوع كركر بطول (50) متر لقياس مضمار الركض.

خطوات إجراء الدراسة:

تم إجراء الدراسة وفق الخطوات التالية: -

- بعد الموافقة من كلية الدراسات العليا على اعتماد موضوع الدراسة تم أخذ كتاب تسهيل مهمة باحث من كلية التربية الرياضية موجه إلى الإتحاد الفلسطيني لكرة القدم والملحق رقم (1) يبين ذلك.

- تم التوجه إلى الإتحاد الفلسطيني لكرة القدم وتمت الموافقة على إجراء الدراسة وتم الحصول على كتاب تسهيل مهمة باحث موجه إلى أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية والملحق رقم (2) يبين ذلك.
- تم إجراء القياس في أندية المحترفين حيث تم جمع بيانات كل من القياسات الأنثروبومترية والحجوم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي.
- تم ادخال البيانات إلى الحاسوب لمعالجتها إحصائياً من خلال استخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الإجتماعية (SPSS) وذلك للإجابة عن تساؤلات الدراسة.
- بعد الإجابة عن تساؤلات الدراسة من خلال المعالجات الإحصائية تم عرض النتائج ومناقشتها ومن ثم الخروج في الاستنتاجات والتوصيات المناسبة.

إجراءات القياس:

تم إجراء القياس لكل من القياسات الأنثروبومترية والحجوم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي كما يلي: -

اولاً القياسات الأنثروبومترية:

1- كتلة الجسم: - تم قياس كتلة الجسم من خلال وقوف اللاعب بدون حذاء على ميزان الكتروني مرتدياً شورت وتي شيرت ويحسب الوزن لأقرب كيلوغرام.

2- الطول: - تم قياس طول كل لاعب من خلال وقوفه على حائط مرقم بدون حذاء وظهره ملاصق للحائط على أن تمس الحائط مؤخرتا القدمين والوركين ولوحي الكتف والنظر متجهاً إلى الأمام ويقاس الطول من الأرض ولأعلى نقطة من الجمجمة ولأقرب سم (نمر 2003).

3- محيط الصدر عند أخذ أقصى شهيق: - يلف شريط القياس عند مستوى فوق الحلمة ويأخذ القياس عند أقصى شهيق (الهزاع 2008 ص108).

4- محيط البطن: - تثبيت طرف شريط القياس عند الصرة، ولف شريط القياس حول الجسم وتحديد مسافة التقائهما (عبد الحق 2007).

5 - مساحة سطح الجسم (BSA): - تم استخدام معادلة دبوز ودبوز (Dibos& Dibos) لقياس مساحة سطح الجسم وذلك من خلال المدخل (Compute) في برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) والمعادلة هي:

(BSA) م^2=(0.007184) × (كتلة الجسم كغم) $^{0.425}$ × (الطول بالمتر)$^{0.725}$ (DeLorenzo & et al, 1999)

6 - مؤشر كتلة الجسم (BMI): - تم حساب مؤشر كتلة الجسم من خلال المعادلة التالية: (BMI) كغم/م^2 = الوزن بالكيلو غرام / مربع الطول بالمتر (الهزاع 2008 ص103).

7 - التركيب الجسمي: - تم قياس سمك ثنايا الجلد من ثلاثة مناطق وهي (الصدر، البطن، والفخذ) ومن الجهة اليمنى للاعبين، والملحق رقم (6) يبين أماكن القياس كما حددها كريندال (Kirkendall & et al,1987,p 187) ومن ثم استخدمت معادلة جاكسون وبولك (Jackson & Pollock,1978) لاستخراج كثافة الجسم وذلك من المدخل (Compute) في برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الإجتماعية (SPSS) والمعادلة هي:

كثافة الجسم=(1.10938) -[(0.0008267)x (مجموع دهن الصدر والبطن والفخذ (ملم)]+[(0.0000016) x (مربع مجموع دهن الصدر والبطن والفخذ (ملم)] -[(0.0002574) x (العمر بالسنة)] (Jackson& Pollock,1978).

وبعد ذلك طبقت معادلة (Siri) لتحديد نسبة الشحوم وذلك على النحو الآتي:

نسبة الشحوم (BF %)=(4.95/كثافة الجسم -4.50)x (100) (Fox &et al,1989,p566)

8 - لقياس كتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM) فقد تم من خلال تحديد كتلة الشحوم ومن ثم ضرب نسبة الشحوم في كتلة الجسم وبالتالي الحصول على كتلة الشحوم بالكيلوغرام، ومن ثم حساب (FFM) (كغم) من خلال طرح كتلة الشحوم من كتلة الجسم الكلي. وتم تنفيذ جميع هذه العمليات باستخدام المدخل (Compute) في برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الإجتماعية (SPSS).

- جميع القياسات المستخدمة من نوع المقاييس النسبية (Ratio Scale) وإمكانية الخطأ فيها قليلة، وتمتاز بصدق وثبات عالية، كما يشير كريندال (Kirkendall & et al,1987) وبالتالي ليس بالضرورة إجراء صدق وثبات لها.

ثانياً:اختبارات الحجوم الرئوية:

استخدم جهاز الأسبيروميتر الإلكتروني (Elictronic Spirometer) من نوع (Spirovit SP- 1) سويسري الصنع، والمصنع من قبل شركة شلر للتجهيزات الطبية (Schiller, 2002) الملحق (4) حيث يعد من الأجهزة الدقيقة والمستخدم في العديد من الدراسات مثل دراسة (القدومي 2005) وتمت عملية القياس على النحو التالي: -

1 - شرح آلية القياس لجميع اللاعبين قبل البدء في القياس وأداء نموذج لكل اختبار أكثر من مرة أمام اللاعبين.

2 - تقسيم اللاعبين لكل نادي إلى مجموعات بواقع ستة لاعبين في كل مجموعة.

3 - تم قياس الحجم الزفيري القسري في الثانية الاولى(FEV1) والسعة الحيوية القسرية (FVC)، ونسبة أقصى هواء زفير في ثانية واحدة إلى السعة الحيوية القصوى (FEVI/FVC%) وذلك بواقع ثلاث محاولات لكل لاعب سجل له أفضلها. وذلك من خلال أخذ اللاعب أقصى شهيق ومن ثم يتبعه بأقصى زفير.

4 - تم قياس السعة الحيوية (VC) من خلال تنفس اللاعب ثلاثة مرات تنفس عادي في جهاز سبيروميتر وفي المرة الرابعة أخذ أقصى شهيق وإتباعه أقصى زفير فنحصل على الحجم الزفيري المدخر (ERV) والحجم الشهيقي المدخر (IRV) والسعة الحيوية البطيئة (SVC) وحجم التنفس (TV) ثم القيام بجمع الحجم الزفيري المدخر (ERV) والحجم الشهيقي المدخر (IRV) وحجم التنفس (TV) حيث أن السعة الحيوية تساوي مجموع كل من الحجم الزفيري المدخر (ERV) والحجم الشهيقي المدخر (IRV) وحجم التنفس (TV).

5 - تم قياس الامكانية التنفسية القصوى (MVV) وذلك بعمل مناورة التنفس بأقصى شهيق وزفير ممكن لمدة (12) ثانية ثم تعدل إلى دقيقة بضربها في الرقم خمسة، وبهذا نحصل

على كمية الهواء التي يمكن استنشاقها وإخراجها من الرئتين بأقصى سرعة في دقيقة واحدة.

6- تم قياس الحجم المتبقي (RV) بدلالة السعة الحيوية من خلال المعادلة التي أوردها الهزاع (2008 ص148) وهي الحجم المتبقي (RV)= السعة الحيوية × 0.24

7- السعة الرئوية الكلية: - تم قياس السعة الرئوية الكلية من خلال الجمع بين السعة الحيوية (VC) والحجم المتبقي (RV).

ثالثاً: اختبارات كفاءة الجهاز الدوري التنفسي:

1- لقياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي (VO2max) تم استخدام اختبار كوبر وهو على درجة عالية من الصدق والثبات حيث أشار الهزاع (2008 ص496) أن معامل الارتباط عالي بين المسافة المقطوعة في (12) دقيقة والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي حيث وصل إلى (0.90) كما يعد اختبار كوبر من أكثر الاختبارات الميدانية المستخدمة في تقدير الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين حيث استخدم في العديد من الدراسات مثل دراسة (زايد 2010) ودراسة (الغامدي 2006) ويمكن وصف الاخبار كما وصفه (جرادات 2012) بما يلي: -

اختبار كوبر (جري 12دقيقة)

- هدف الاختبار: قياس كفاءة الجهاز الدوري التنفسي لإيجاد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max).
- الملعب والادوات المستخدمة: (ساعة إيقاف أقماع أو أعلام لتحديد مضمار الركض ملعب صافرة شريط قياس من نوع كركر بطول 50 متر) حيث يرسم مضمار للركض ويحدد في أقماع المسافة بين كل قمعين عشرة أمتار ويحدد مكان للبداية.
- طريقة أداء الاختبار: يتخذ اللاعبون وضع الاستعداد خلف خط البداية وعند سماع الصافرة يقوم اللاعبون بالجري حول المضمار لمدة اثنى عشرة دقيقة متواصلة ليحاول كل لاعب قطع أكبر مسافة ممكنة وعند انتهاء الزمن يتم حساب المسافة المقطوعة بالمتر.

- التسجيل: عند سماع إشارة انتهاء الزمن المحدد للاختبار يقف كل لاعب مكانه لتحديد المسافة بينه وبين نقطة البداية وذلك بحساب عدد الدورات التي قطعها مضروباً في مسافة كل دورة ويضاف عليها عدد الأمتار الأخيرة التي وقف عندها اللاعب بعد اجتياز خط البداية لآخر مرة ومن ثم تحوّل المسافة من متر الى كيلومتر.

- تستخدم المعادلة التي أوردها الهزاع (2008 ص496) لإيجاد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وهي: -

(VO2max) مليلتر/كغم/د = 22.351x(المسافة المقطوعة بالكيلومتر) -11.289

2- نبض الراحة: تم قياس نبض الراحة من خلال وضع الجلوس ووضع اصبعي السبابة والوسطى على الشريان السباتي وجس النبض (أبو العلا 2003 ص409) حيث تم جس وسماع النبض لمدة (15) ثانية ثم ضرب الناتج في أربعة.

3- ضغط الدم الانقباضي والانبساطي: - تم قياس ضغط الدم الانقباضي والانبساطي في الراحة من وضع الجلوس ومن اليد اليسرى من خلال جهاز ضغط الدم الزئبقي سيفجومانوميتر (Sphygmomanometer) ويمكن وصف الاختبار كما يلي:

اختبار قياس ضغط الدم.

- الأدوات المستخدمة: - سماعة طبية جهاز ضغط الدم سيفجومانوميتر (Sphygmomanometer).

- مواصفات الاختبار: - يتم لف الحزام على اليد اليسرى (فوق المرفق) بشكل جيد و يتم وضع السماعة على سطح اليد فوق الشريان و يتم نفخ الحزام حتى يتوقف الدم من الجريان وهنا لا يسمع للدم أي صوت في السماعة ويتم تفريغ الحزام من الهواء بالتدريج وبمجرد بدء الدم في الجريان وعند سماع أول صوت في السماعة تؤخذ القراءة الموجودة على لوحة القياس وتعبر هذه القراءة عن الضغط الانقباضي ويستمر تفريغ الحزام تدريجياً من الهواء ويبدأ صوت النبض في الانخفاض حتى يتم الوصول إلى مرحله يختفي فيها صوت نبض القلب أي عند سماع آخر نبضة وهنا يتم قراءه الضغط في جهاز القياس وتعبر قيمة القياس عن الضغط الانبساطي.

- تم التنبيه على المفحوص بعدم الحركة وعدم الكلام أثناء القياس.

4- حجم النبضة (Strok volum) (SV): - تم قياس حجم النبضة (SV) من خلال معادلة ستار التي أوردها سيد (2003 ص91) وذلك باستخدام المدخل (Compute) في برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS). وهي

حجم النبضة (SV) مليلتر= 100+(0.5×(ضغط الدم الانقباضي ضغط الدم الانبساطي)) (0.6×ضغط الدم الانبساطي) (0.6× العمر بالسنوات)

5- الدفع القلبي (Cardio Output): - تم حساب الدفع القلبي (CO) من خلال المعادلة التي أوردها أبو العلا(2003 ص405) وهي: الدفع القلبي لتر/د = معدل النبض في الدقيقة (HR) × حجم النبضة (SV).

6- اقصى نبض (HRmax): - لحساب نبض القلب بعد أداء اختبار كوبر (HRmax) تم استخدم جس النبض بعد المجهود مباشرة وذلك بوضع إصبع السبابة والوسطى على الشريان السباتي وحساب عدد النبضات لمدة 15 ثانية ومن ثم ضرب الناتج في أربعة وتم ذلك بمساعدة فريق العمل والملحق رقم (8) يبين أعضاء فريق العمل وتخصصاتهم.

7- ضغط الدم الانقباضي والانبساطي بعد أداء اختبار كوبر: - لحساب ضغط الدم الانقباضي والانبساطي بعد أداء اختبار كوبر تم استخدام جهاز سيفجومانوميتر الزئبقي كما تم قياسه اثناء الراحة، وذلك بمساعدة فريق العمل.

8- أقصى دفع قلبي (Qmax): - لحساب الدفع القلبي بعد المجهود تم استخدام المعادلة التي أوردها سيد (2003 ص192) وهي:

الدفع القلبي لتر/د = 5.7 × الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين المطلق +3.6

حيث تم حساب الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين المطلق من خلال ضرب نتيجة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي في كتلة الجسم ومن تم تحويل الناتج من مليلتر إلى لتر. وتم تنفيذ جميع هذه العمليات باستخدام المدخل (Compute) في برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS).

9- أقصى حجم نبضة (SVmax): - لحساب حجم النبضة (SVmax) بعد أداء اختبار كوبر تم تحويل الدفع القلبي من لتر إلى مليلتر ومن ثم تقسيمه على أقصى نبض. وذلك باستخدام المدخل (Compute) في برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS).

الخصائص العلمية للأدوات المستخدمة

التجربة الاستطلاعية:

في ضوء طبيعة البحث وإجراءاته ونظراً لتعدد المتغيرات وكثرة القياسات والاختبارات ومن أجل الوصول إلى أفضل طريقة لإجراء القياسات والاختبارات وبأكبر كفاءة وأقل وقت ممكن قام الباحث بإجراء تجربتين استطلاعيتين وهما:

التجربة الاستطلاعية الأولى:

قام الباحث بإجراء التجربة الاستطلاعية الأولى في الفترة الواقعة ما بين 2012/6/1 - 2012/6/3. حيث طبقت التجربة الأولى على ستة عشر لاعب من لاعبي فريق كرة القدم لقوات الأمن الوطني منطقة رام الله والبيرة وكان الهدف من هذه التجربة ما يلي: -

- التعرف إلى الوقت المطلوب لكل اختبار.
- تعريف فريق العمل على كيفية إجراء القياسات والاختبارات.
- التعرف إلى مدى صلاحية الأدوات والأجهزة.
- التعرف إلى الأخطاء والمعيقات التي قد تعيق تطبيق الاختبارات والقياسات.
- التعرف إلى مدى تقبل المختبرين وحماسهم لإجراء القياسات والاختبارات.

وقد توصل الباحث من خلال إجراء التجربة الإستطلاعية الأولى إلى ضرورة تقسيم اللاعبين إلى مجموعات صغيرة لتسهيل تطبيق القياسات والاختبارات وتسهيل مراقبة دقة أداء التطبيق والاقتصاد في الوقت المطلوب لإجراء القياسات والاختبارات ككل.

التجربة الاستطلاعية الثانية:

طبقت هذه التجربة على عينة مكونة من اثني عشر لاعب من اللاعبين المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية، في الفترة الواقعة ما بين 2012/6/5 -2012/6/15. حيث تم استثنائها من عينة الدراسة فيما بعد وكان الهدف من هذه التجربة هو التعرف على المعاملات العلمية

للقياسات والاختبارات من حيث صدقها وثباتها وقبل الحديث عن صدق وثبات الاختبارات لا بد لنا أن نشير بأن جميع القياسات الأنثروبومترية هي من نوع المقاييس النسبية (Ratio Scale) وإمكانية الخطأ فيها قليلة، وتمتاز بصدق وثبات عالية، كما يشير كريندال (Kirkendall & et al,1987) وبالتالي ليس بالضرورة إجراء صدق وثبات لها.

وفيما يتعلق بالحجوم الرئوية قد تم قياسها بواسطة جهاز الأسبيروميتر الإلكتروني (Elictronic Spirometer) من نوع (Spirovit SP- 1) سويسري الصنع والمصنع من قبل شركة شلر للتجهيزات الطبية حيث يعتبر من الأجهزة الدقيقة والمستخدم في العديد من الدراسات مثل دراسة (القدومي 2005) لذا تعتبر من نوع المقاييس النسبية (Ratio Scale) وإمكانية الخطأ فيها قليلة، وتمتاز بصدق وثبات عالية.

أما فيما يتعلق بقياس كفاءة الجهاز الدوري التنفسي فقد استخدم طريقة جس النبض لقياس معدل النبض وجهاز ضغط الدم الزئبقي سيفجومانوميتر (Sphygmomanometer) والذي يعتبر من أدق أجهزة قياس الضغط ويستخدم كمحك لصدق أجهزة الضغط الأخرى مثل مقياس الضغط الهوائي والالكتروني كما يعتبر من نوع المقاييس النسبية (Ratio Scale) وإمكانية الخطأ فيها قليلة، وتمتاز بصدق وثبات عالية، كما يشير كريندال (Kirkendall & et al 1987) وبالتالي ليس بالضرورة إجراء صدق وثبات لها.

واستخدم الباحث اختبار كوبر لقياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والذي يعد من أكثر الاختبارات الميدانية التي يمكن من خلالها الحصول على الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وقد استخدم في العديد من الأبحاث لتقدير الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين مثل دراسة كل من (الغامدي 2006) و(زايد 2010) أما فيما يتعلق بالدفع القلبي وحجم النبضة في الراحة وبعد المجهود فقد استخدم الباحث بعض المعادلات المعروفة عالمياً والتي ثبت صدقها وثباتها في العديد من الأبحاث.

وبهذا يرى الباحث أن جميع القياسات هي من نوع المقاييس النسبية (Ratio Scale) وإمكانية الخطأ فيها قليلة، وتمتاز بصدق وثبات عالية، كما أشار كريندال (Kirkendall & et al,1987) ورغم ذلك قام الباحث بإيجاد معاملات الثبات والصدق لأهم الاختبارات والمقايس كما يلي: -

الثبات والصدق:

من أجل حساب الثبات قام الباحث بحساب معامل الثبات بطريقة تطبيق وإعادة تطبيق الاختبار (Test– retest) حيث يشير رضوان (2011 ص104) أن هذه الطريقة تقوم على أساس تطبيق الاختبار أو المقياس على مجموعة من الأفراد ثم يعاد التطبيق مرة أُخرى على نفس المجموعة ثم يحسب معامل الارتباط بيرسون بين التطبيقين حيث تدل نتيجة معامل الارتباط بيرسون على قيمة الثبات.

حيث قام الباحث بتطبيق الاختبارات وإعادة تطبيقها مرة ثانية بعد مرور سبعة أيام من التطبيق الأول وتم ذلك على عينة مكونة من اثني عشر لاعب من مجتمع الدراسة حيث تم استثنائها من عينة الدراسة الأصلية وفيما يتعلق بصدق الاختبارات استخدم الباحث الصدق الذاتي لكل من قياسات الحجوم الرئوية وقياسات كفاءة الجهاز الدوري التنفسي وذلك كما أشار إليه رضوان (2011 ص216) من خلال احتساب الجذر التربيعي لمعامل ثبات الاختبار كما في المعادلة التالية:- الصدق الذاتي = $\sqrt{\text{الثبات}}$

جدول (7): يبين معاملات الثبات والصدق الذاتي لأهم متغيرات الدراسة

الاختبار	وحدة القياس	التطبيق الاول		التطبيق الثاني		الثبات	الصدق الذاتي
		متوسط	انحراف	متوسط	انحراف		
السعة الحيوية VC	لتر	5.18	0.426	5.1	0.44	0.95*	*0.97
السعة الحيوية القسرية FVC	لتر	5.01	0.484	4.8	0.508	0.95*	*0.97
الحجم الزفيري القسري عند الثانية الاولى FEV1	لتر	4.24	0.527	4.08	0.525	0.96*	*0.979
نسبة FEV/FVC	%100	.84	0.030	.83	0.025	0.93*	*0.964
الامكانية التنفسية القصوى MVV	لتر/د	151	12.3	148	12.4	0.98*	*0.989
الحجم المتبقي RV	لتر	1.4	0.116	1.4	0.124	0.95*	*0.97
السعة الرئوية الكلية TLC	لتر	6.6	0.52	6.5	0.54	0.95*	*0.97
الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجينVO2max	مليلتر/ كغم/د	54.5	0.86	54.3	0.101	0.93*	*0.96

(*) دال عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)

يتضح من الجدول رقم (7) أن معامل الثبات في كل من (السعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) ونسبة السعة الحيوية القسرية إلى الحجم الزفيري القسري (FEV1/FVC%) والإمكانية التنفسية القصوى (MVV) والحجم المتبقي (RV) والسعة الرئوية الكلية (TLC) والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max)) كانت على التوالي (0.95، 0.95، 0.96، 0.93 0.98، 0.95 0.95، 0.93) بينما كانت معاملات الصدق الذاتي على التوالي: (0.97، 0.97، 0.97، 0.96 0.98، 0.97 0.97، 0.96) ومن خلال الاطلاع على معاملات الصدق والثبات نجد أنها معاملات عالية وتفي بأغراض الدراسة.

المعالجات الاحصائية:

من أجل الإجابة عن تساؤلات الدراسة استخدم الباحث برنامج الرزم الإحصائية للعلوم التربوية والاجتماعية (SPSS) وذلك باستخدام المعالجات الاحصائية التالية: -

1 - المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتحديد مستوى كل من القياسات الأنثروبومترية والحجوم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي للاعبي كرة القدم المحترفين في الضفة الغربية.

2 - اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way Anova) للتعرف على الفروق في الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي كرة القدم المحترفين في الضفة الغربية تبعاً لمتغير مركز اللعب.

3 - اختبار (LSD) للمقارنة البعدية.

4 - معامل الارتباط بيرسون لتحديد العلاقة بين الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية من جهة وتحديد العلاقة بين الحجوم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي من جهة أخرى.

5 - معامل الانحدار البسيط (Simple Regression) (R^2) من أجل إمكانية تطوير معادلات تنبؤيه للتنبؤ بقياس الحجوم الرئوية لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية.

الفصل الرابع

عرض نتائج الدراسة

الفصل الرابع

عرض النتائج

يتضمن هذا الفصل عرضاً لنتائج الدراسة التي تم التوصل اليها بعد أن قام الباحث بجمع البيانات بواسطة أدوات الدراسة ثم معالجتها إحصائياً وفقاً لتساؤلات الدراسة.

اولاً: النتائج المتعلقة في التساؤل الأول والذي نصه:

ما مستوى كل من بعض الحجوم الرئوية وبعض القياسات الأنثروبومترية المختارة وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية

للإجابة عن هذا التساؤل استخدم الباحث المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري وأعلى قيمة وأقل قيمة حيث تم تقسيم التساؤل الأول الى ثلاثة فروع وهي:

أ- مستوى الحجوم الرئوية: - لمعرفة مستوى الحجوم الرئوية استخدم الباحث المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والجدول رقم (8) يبين ذلك

جدول (8): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وأعلى قيمة وأقل قيمة للحجوم الرئوية

المتغيرات	وحدة القياس	أقل قيمة	أعلى قيمة	متوسط حسابي	انحراف معياري
السعة الحيوية (VC)	لتر	4.30	6.57	5.315	.550
السعة الحيوية القسرية (FVC)	لتر	4.17	6.52	5.237	.594
الحجم الزفيري القسري في الثانية الاولى (FEV1)	لتر	3.26	5.46	4.275	.563
نسبة الحجم الزفيري القسري عند الثانية الاولى الى السعة الحيوية القسرية (FEV1/FVC%)	%	0.71	0.98	0.82	.0505
الامكانية التنفسية القصوى (MVV)	لتر/دقيقة	123.0	197.	159.45	21.03
الحجم المتبقي (RV)	لتر	1.03	1.56	1.27	.127
السعة الرئوية الكلية (TLC)	لتر	5.33	8.13	6.58	0.656

يتضح من الجدول رقم (8) أن متوسطات كل من الحجوم الرئوية التالية (السعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري في الثانية الاولى (FEV1) ونسبة الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى إلى السعة الحيوية القسرية

(%FEV1/FVC) والإمكانية التنفسية القصوى (MVV) والحجم المتبقي (RV) السعة الرئوية الكلية (TLC)) جاءت عند عينة الدراسة ككل على التوالي: (5.31لتر 5.23لتر 4.27لتر 82% 159.45لتر/د 1.27لتر 6.58 لتر).

ب- مستوى القياسات الأنثروبومترية:- لمعرفة مستوى القياسات الانثروبومترية استخدم الباحث المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وأعلى قيمة وأقل قيمة والجدول رقم (9) يبين ذلك.

جدول (9): يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وأعلى قيمة وأقل قيمة للقياسات الأنثروبومترية

المتغيرات	وحدة القياس	أقل قيمة	أعلى قيمة	متوسط حسابي	انحراف معياري
كتلة الجسم	كغم	59.00	85.0	70.28	6.27
الطول	متر	1.65	1.85	1.75	.056
مؤشر كتلة الجسم (BMI)	كغم/م^2	18.94	28.3	22.85	1.75
مساحة سطح الجسم (BSA)	م^2	1.66	2.05	1.85	.100
محيط الصدر عند اقصى شهيق	سم	84.00	104.0	92.95	3.80
محيط البطن	سم	68.00	86.0	78.62	4.16
نسبة الشحوم (BF)	%	3.11	16.2	8.65	2.85
كتلة الشحوم	كغم	2.12	12.8	6.14	2.29
كتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM)	كغم	53.63	76.9	64.13	5.34

يتضح من الجدول رقم (9) أن متوسطات كل من (كتلة الجسم والطول ومؤشر كتلة الجسم (BMI) ومساحة سطح الجسم (BSA) ومحيط الصدر عند أقصى شهيق ومحيط البطن ونسبة الشحوم (BF%) وكتلة الشحوم وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM)) كانت على التوالي لدى عينة الدراسة ككل (70.28كغم 1.75م 22.85 كغم/م^2 1.85م^2 92.9سم 78.6سم 8.65% 6.14كغم 64.13كغم).

ت -مستوى كفاءة الجهاز الدوري التنفسي:- لمعرفة مستوى كفاءة الجهاز الدوري التنفسي استخدام الباحث المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والجدول رقم (10) يبين ذلك

جدول (10): يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكفاءة الجهاز الدوري التنفسي

المتغيرات	وحدة القياس	أقل قيمة	أعلى قيمة	متوسط حسابي	انحراف معياري
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي (VO2max)	ملیلتر/كغم/د	44.0	58.00	53.15	2.719
الضغط الانقباضي بالراحة (SBP)	ملم/زئبقي	110.	120.0	115.3	4.316
الضغط الانبساطي خلال الراحة (DBP)	ملم/زئبقي	70.0	85.0	75.49	3.840
معدل النبض في الراحة (HR)	نبضة/د	60.0	78.0	68.79	4.040
حجم نبض الراحة (SV)	ملیلتر	45.5	71.6	60.49	4.231
الدفع القلبي في الراحة	لتر/د	3.28	5.16	4.156	.3237
الضغط الانقباضي بعد اختبار كوبر	ملم/زئبقي	170.	210.0	188	7.896
الضغط الانبساطي بعد اختبار كوبر	ملم/زئبقي	80.0	95.0	88.61	3.399
أقصى نبض (HRMax)	نبضة/ د	162.	192.0	181.2	6.608
الدفع القلبي بعد اختبار كوبر (Qmax)	لتر/د	21.2	29. 8	24.83	1.96
حجم النبض بعد اختبار كوبر (SVmax)	ملیلتر	114.	161.3	132.3	11.32

يتضح من الجدول رقم (10) السابق أن متوسطات كل من (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي (VO2max) والضغط الانقباضي بالراحة (SBP) والضغط الانبساطي خلال الراحة (DBP) ومعدل النبض في الراحة (HR) وحجم نبض الراحة (SV) والدفع القلبي في الراحة والضغط الانقباضي بعد اختبار كوبر والضغط الانبساطي اختبار كوبر وأقصى نبض (HRMax) والدفع القلبي بعد اختبار كوبر (Qmax) وحجم النبض بعد اختبار كوبر(SVmax)) كانت على التوالي عند عينة الدراسة ككل:(53.15 ملیلتر/كغم/د 115.34ملم/زئبقي 75.49ملم/زئبقي 68.79نبضة/د 60.49ملیلتر/د 4.156 لتر/د 188ملم/ زئبقي 88.6 ملم/زئبقي 181نبضة/د 23.97لتر/د 132.3ملیلتر).

ثانياً: النتائج المتعلقة في التساؤل الثاني والذي نصه:

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مستويات الحجوم الرئوية وبعض القياسات الأنثروبومترية المختارة وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية تعزى إلى متغير مركز اللعب؟

للإجابة عن هذا التساؤل استخدم الباحث المتوسطات الحسابية، واختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) حيث تم تقسيم إجابات التساؤل الى ثلاثة فروع وهي:

أ- الحجوم الرئوية: - لمعرفة الفروق في الحجوم الرئوية تبعاً إلى متغير مركز اللعب، استخدم الباحث المتوسطات الحسابية، واختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) والجدول (11) و (12) تبين ذلك.

جدول (11): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للحجوم الرئوية للاعبي أندية المحترفين لكرة القدم تبعاً إلى متغير مركز اللعب

مركز اللعب / المتغيرات	هجوم			وسط			دفاع		
	متوسط حسابي	انحراف معياري	العدد	متوسط حسابي	انحراف معياري	العدد	متوسط حسابي	انحراف معياري	العدد
(VC)	5.275	.5692	20	5.305	.5862	47	5.352	.4992	34
(FVC)	5.189	.5615	20	5.192	.6491	47	5.329	.5391	34
(FEV1)	4.286	.5659	20	4.243	.6026	47	4.312	.5187	34
(FEV1/FVC%)	.8250	.0514	20	.8169	.0533	47	.8088	.0464	34
(MVV)	162.7	20.48	20	161.3	21.48	47	154.9	20.57	34
(RV)	1.26	.136	20	1.27	.140	47	1.28	.102	34
(TLC)	6.54	.705	20	6.57	.726	47	6.61	.528	34

يتضح من الجدول رقم (11) أن هناك فروق في المتوسطات الحسابية بين متغيرات قياسات الحجوم الرئوية تبعاً إلى متغير مركز اللعب ومن أجل معرفة فيما إذا كانت الفروق دالة إحصائياً تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) حيث يبين الجدول رقم (12) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي.

جدول (12): نتائج تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) لمعرفة الفروق في الحجوم الرئوية لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم تبعاً إلى متغير مركز اللعب

المتغيرات	مصدر التباين	مجموع مربعات الانحرافات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
VC	بين المجموعات	.085	2	.042	.137	.872
	داخل المجموعات	30.19	98	.308		
	المجموع	30.27	100			
FVC	بين المجموعات	.432	2	.216	.605	.548
	داخل المجموعات	34.96	98	.357		
	المجموع	35.39	100			
FEV1	بين المجموعات	.098	2	.049	.152	.859
	داخل المجموعات	31.66	98	.323		
	المجموع	31.76	100			
FEV1/ FVC	بين المجموعات	.003	2	.002	.659	.520
	داخل المجموعات	.252	98	.003		
	المجموع	.256	100			
MVV	بين المجموعات	1077.7	2	538.862	1.22	.299
	داخل المجموعات	43172.0	98	440.531		
	المجموع	44249.7	100			
RV	بين المجموعات	.003	2	.001	.080	.923
	داخل المجموعات	1.611	98	.016		
	المجموع	1.613	100			
TLC	بين المجموعات	.070	2	.35	.080	.923
	داخل المجموعات	42.99	98	.043		
	المجموع	43.06	100			

يتضح من الجدول رقم (12) أن مستوى الدلالة في جميع متغيرات الحجوم الرئوية كان أعلى من ($\alpha \leq 0.05$)، وهذا يعني أنه لا توجد هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية في جميع الحجوم الرئوية تعزى إلى متغير مركز اللعب.

ب - القياسات الانثروبومترية: لمعرفة الفروق في القياسات الأنثروبومترية تبعاً لمتغير موقع اللعب، استخدم الباحث المتوسطات الحسابية واختبار تحليل التباين الاحادي (One Way ANOVA) والجدول (13) و (14) تبين ذلك

جدول (13): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياسات الأنثروبومترية للاعبي أندية المحترفين لكرة القدم تبعاً إلى متغير مركز اللعب

مركز اللعب / المتغيرات	هجوم			وسط			دفاع		
	متوسط حسابي	انحراف معياري	العدد	متوسط حسابي	انحراف معياري	العدد	متوسط حسابي	انحراف معياري	العدد
كتلة الجسم	69.73	5.621	20	68.75	6.142	47	72.72	6.242	34
الطول	1.753	.0552	20	1.740	.0618	47	1.771	.0429	34
(BMI)	22.69	1.551	20	22.68	1.603	47	23.18	2.036	34
(BSA)	1.846	.0935	20	1.826	.1054	47	1.893	.0854	34
محيط صدر عند اقصى شهيق	92.27	3.499	20	92.47	3.899	47	94.00	3.74	34
محيط بطن	77.67	3.961	20	78.17	4.156	47	79.82	4.130	34
نسبة شحوم	7.22	2.331	20	8.29	2.602	47	9.99	2.963	34
كتلة شحوم	5.051	1.707	20	5.724	1.939	47	7.377	2.543	34
(FFM)	64.67	5.273	20	63.03	5.654	47	65.34	4.767	34

يتضح من الجدول رقم (13) ان هناك فروق في المتوسطات الحسابية بين متغيرات القياسات الأنثروبومترية تبعاً إلى متغير مركز اللعب ومن أجل معرفة فيما إذا كانت الفروق دالة إحصائياً تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) حيث يبين الجدول رقم (14) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي.

جدول (14): نتائج تحليل التباين الاحادي (One Way ANOVA) لمعرفة الفروق في القياسات الأنثروبومترية لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم تبعاً إلى متغير مركز اللعب

المتغيرات	مصدر التباين	مجموع مربعات الانحرافات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
كتلة الجسم	بين المجموعات	317.8	2	158.9	4.30	*.016
	داخل المجموعات	3622.0	98	36.96		
	المجموع	3939.8	100			
الطول	بين المجموعات	.019	2	.010	3.18	*.046
	داخل المجموعات	.295	98	.003		
	المجموع	.314	100			
(BMI)	بين المجموعات	5.41	2	2.709	.882	.417
	داخل المجموعات	300.8	98	3.070		
	المجموع	306.3	100			
(BSA)	بين المجموعات	.091	2	.046	4.86	*.010
	داخل المجموعات	.918	98	.009		
	المجموع	1.009	100			
محيط الصدر عند اقصى شهيق	بين المجموعات	57.0	2	28.51	2.00	.140
	داخل المجموعات	1394.1	98	14.22		
	المجموع	1451.2	100			
محيط البطن	بين المجموعات	76.6	2	38.30	2.26	.109
	داخل المجموعات	1655.7	98	16.89		
	المجموع	1732.3	100			
نسبة الشحوم	بين المجموعات	108.8	2	54.40	7.56	*.001
	داخل المجموعات	704.7	98	7.191		
	المجموع	813.5	100			
كتلة الشحوم	بين المجموعات	83.8	2	41.93	9.29	*.000
	داخل المجموعات	441.9	98	4.510		
	المجموع	525.8	100			
(FFM)	بين المجموعات	112.8	2	56.44	2.01	.139
	داخل المجموعات	2749.2	98	28.05		
	المجموع	2862.1	100			

(*) دال عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)

يتضح من الجدول رقم (14)، أن مستوى الدلالة كان أعلى من (α≤0.05) في كل من القياسات الأنثروبومترية التالية : (مؤشر كتلة الجسم (BMI) ومحيط الصدر عند أقصى شهيق ومحيط البطن وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM)). وهذا يعني: أنه لا توجد فروق دالة إحصائيا في تلك القياسات لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم تبعاً إلى متغير مركز اللعب، بينما كان مستوى الدلالة أقل من (α≤0.05) في قياسات كل من (كتلة الجسم والطول ومساحة سطح الجسم (BSA) نسبة الشحوم (BF%) وكتلة الشحوم) وهذا يعني أنه توجد فروق دالة إحصائياً في هذه القياسات، ولتحديد لصالح من الفروق استخدم اختبار (LSD) للمقارنة البعدية والجدول رقم (15) يبين ذلك.

جدول (15): نتائج اختبار (LSD) للمقارنة البعدية للفروق في القياسات الأنثروبومترية

المتغيرات	مركز اللعب	مهاجمين	وسط	مدافعين
كتلة الجسم	مهاجمين		.97468	-2.99059
	وسط			-3.96527*
	مدافعين			
الطول	مهاجمين		.001236	-.01876
	وسط			-.03113*
	مدافعين			
BSA	مهاجمين		.02046	-.04715
	وسط			-.06761*
	مدافعين			
نسبة الشحوم	مهاجمين		-1.07258	-2.77944*
	وسط			-1.70686*
	مدافعين			
كتلة الشحوم	مهاجمين		-.67384	-2.32638*
	وسط			-1.65254*
	مدافعين			

(*) دال إحصائيا عند مستوى الدلالة (α≤0.05)

يتضح من الجدول رقم (15)، أن هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α≤0.05)، بين لاعبي خط الوسط والمدافعين في كافة المتغيرات ولصالح لاعبي خط الدفاع بينما لم تكن هناك فروق دالة إحصائياً بين المهاجمين ولاعبي الوسط في جميع المتغيرات، ولم تكن هنالك فروق دالة إحصائياً بين المهاجمين والمدافعين في متغيرات (كتلة الجسم، والطول،

ومساحة سطح الجسم (BSA))، بينما كانت هناك فروق دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين المهاجمين والمدافعين في كل من متغيرات (نسبة الشحوم (BF) وكتلة الشحوم) حيث كانت الفروق لصالح المدافعين.

ب -كفاءة الجهاز الدوري التفسي: - لمعرفة الفروق في كفاءة الجهاز الدوري التنفسي تبعاً إلى متغير مركز اللعب، استخدم الباحث المتوسطات الحسابية واختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) والجدولان (16) و (17) يبينان ذلك.

جدول (16): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكفاءة الجهاز الدوري التنفسي للاعبي أندية المحترفين لكرة القدم تبعاً إلى متغير مركز اللعب

مركز اللعب / المتغيرات	هجوم			وسط			دفاع		
	متوسط حسابي	انحراف معياري	العدد	متوسط حسابي	انحراف معياري	العدد	متوسط حسابي	انحراف معياري	العدد
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max)	54.0	1.88	20	54.2	1.99	47	51.20	2.97	34
الضغط الانقباضي بالراحة (SBP)	114	4.167	20	114	4.27	47	117.2	3.929	34
الضغط الانبساطي خلال الراحة (DBP)	74.5	3.940	20	75.0	3.75	47	76.76	3.668	34
معدل النبض في الراحة (HR)	66.3	3.062	20	68.2	4.45	47	70.94	2.751	34
حجم نبض الراحة (SV)	61.2	4.410	20	61.1	3.73	47	59.16	4.565	34
الدفع القلبي في الراحة	4.05	.2931	20	4.17	.328	47	4.194	.3314	34
الضغط الانقباضي بعد اختبار كوبر	187	5.250	20	189	8.23	47	186.3	8.466	34

الضغط الانبساطي بعد اختبار كوبر	87.5	3.804	20	88.9	2.74	47	88.82	3.903	34
أقصى نبض (HRMax)	183	5.679	20	182	5.55	47	178.1	7.433	34
الدفع القلبي بعد اختبار كوبر (Qmax)	25	1.86	20	24.7	2.19	47	24.8	1.74	34
حجم النبض بعد اختبار كوبر (SVmax)	134	9.31	20	134	12.1	47	127.9	10.14	34

يتضح من الجدول رقم (15) أن هناك فروق في المتوسطات الحسابية بين متغيرات قياسات كفاءة الجهاز الدوري التنفسي تبعاً إلى متغير مركز اللعب ومن أجل معرفة فيما إذا كانت الفروق دالة احصائياً تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) حيث يبين الجدول رقم (17) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي.

جدول (17): نتائج تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)،لمعرفة الفروق في كفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم تبعاً إلى متغير مركز اللعب

المتغيرات	مصدر التباين	مجموع مربعات الانحرافات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين VO2max	بين المجموعات	196.428	2	98.2	17.7	*.000
	داخل المجموعات	543.381	98	5.5		
	المجموع	739.80	100			
الضغط الانقباضي في الراحة SBP	بين المجموعات	181.82	2	90.91	5.30	*.007
	داخل المجموعات	1681.04	98	17.15		
	المجموع	1862.8	100			
الضغط الانبساطي في الراحة DBP	بين المجموعات	86.13	2	43.06	3.03	*.050
	داخل المجموعات	1389.1	98	14.17		
	المجموع	1475.24	100			

معدل نبض الراحة HR	بين المجموعات	292.7	2	146.3	10.7	*.000
	داخل المجموعات	1339.9	98	13.67		
	المجموع	1632.6	100			
حجم النبضة في الراحة SV	بين المجموعات	90.81	2	45.40	2.6	.078
	داخل المجموعات	1699.7	98	17.34		
	المجموع	1790.5	100			
الدفع القلبي في الراحة	بين المجموعات	.250	2	.125	1.19	.306
	داخل المجموعات	10.23	98	.104		
	المجموع	10.48	100			
الضغط الانقباضي اختبار كوبر	بين المجموعات	226.7	2	113.3	1.84	.163
	داخل المجموعات	6009.4	98	61.32		
	المجموع	6236.1	100			
الضغط الانبساطي اختبار كوبر	بين المجموعات	31.19	2	15.59	1.35	.262
	داخل المجموعات	1124.7	98	11.47		
	المجموع	1155.9	100			
اقصى نبض HRmax	بين المجموعات	513.73	2	256.8	6.53	*.002
	داخل المجموعات	3854.03	98	39.32		
	المجموع	4367.7	100			
الدفع القلبي بعد اختبار كوبر (Qmax)	بين المجموعات	1.012	2	.506	0.128	0.880
	داخل المجموعات	386.98	98	3.949		
	المجموع	387.99	100			
حجم النبض بعد اختبار كوبر (SVmax)	بين المجموعات	978.36	2	489.1	4.05	*.020
	داخل المجموعات	11836.1	98	120.7		
	المجموع	12814.4	100			

(*) دال عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)

يتضح من الجدول رقم (17)، أن مستوى الدلالة في كل من (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) والضغط الانقباضي في الراحة (SBP) والضغط الانبساطي في الراحة (DBP) ومعدل نبض الراحة (HR) وأقصى نبض (HRmax) وحجم النبض بعد أداء اختبار كوبر (SVmax))، كان أقل من ($\alpha \leq 0.05$)، وهذا يعني أنه توجد فروق دالة إحصائياً في تلك المتغيرات بين لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم تبعاً إلى متغير مركز اللعب، بينما جاء مستوى الدلالة في باقي المتغيرات أعلى من ($\alpha \leq 0.05$)، وهذا يعني أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً في تلك المتغيرات، تبعاً إلى متغير مركز اللعب ولمعرفة لصالح من كانت الفروق، استخدم اختبار (LSD) للمقارنة البعدية والجدول رقم (18) يبين ذلك

جدول (18): اختبار (LSD) لدلالة الفروق في كفاءة الجهاز الدوري التنفسي

المتغيرات	مركز اللعب	مهاجمين	وسط	مدافعين
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max)	مهاجمين		-0.207	2.801*
	وسط			3.008*
	مدافعين			
الضغط الانقباضي في الراحة (SBP)	مهاجمين		-.57447	-3.2058 (*)
	وسط			-2.6314 (*)
	مدافعين			
الضغط الانبساطي في الراحة (DBP)	مهاجمين		-.50000	-2.2647 (*)
	وسط			-1.7647 (*)
	مدافعين			
معدل نبض الراحة (HR)	مهاجمين		-1.99787	-4.6411 (*)
	وسط			-2.6433 (*)
	مدافعين			
اقصى نبض (HRmax)	مهاجمين		1.13191	5.48235(*)
	وسط			4.35044(*)
	مدافعين			
حجم النبض بعد ركض 12د (SVmax)	مهاجمين		.25415	6.76143(*)
	وسط			6.50728(*)
	مدافعين			

(*) دال احصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)

يتضح من الجدول رقم (18)، أن هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، بين لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم، في كل من متغيرات (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) والضغط الانقباضي في الراحة (SBP) والضغط الانبساطي في الراحة (DBP) ومعدل نبض الراحة (HR) وأقصى نبض (HRmax) والدفع القلبي بعد أداء اختبار كوبر (Qmax) وحجم النبض بعد أداء اختبار كوبر (SVmax))، بين لاعبي مراكز اللعب المختلفة (هجوم وسط، دفاع) حيث كانت الفروق لصالح لاعبي خط الوسط والمهاجمين عن لاعبي خط الدفاع، بينما كانت هناك فروق غير دالة إحصائياً بين لاعبي خط الوسط والمهاجمين.

ثالثاً: النتائج المتعلقة في التساؤل الرابع والذي نصه:

هل توجد علاقة دالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية؟ وما مدى إمكانية تطوير معادلات للتنبؤ في قياس الحجوم الرئوية للاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية بدلالة القياسات الأنثروبومترية؟

للإجابة عن هذا التساؤل، قام الباحث في استخدام معامل الارتباط بيرسون لإيجاد العلاقة بين كل من القياسات الأنثروبومترية،والحجوم الرئوية،والجدول رقم (19) يبين ذلك.

جدول (19): نتائج اختبار بيرسون للعلاقة بين الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية

المتغيرات	VC	FVC	FEV1	FEV1 /FVC	MVV	RV	TLC
كتلة الجسم	0.488*	0.517*	0.495*	0.104	0.283*	0.488*	0.488*
الطول	*0.792	0.85*	0.774*	0.027	0.561*	0.792*	0.792*
مؤشر كتلة جسم BMI	-0.06	-0.098	-0.012	0.145	-0.081	-0.022	-0.074
مساحة سطح الجسم (BSA)	0.673*	0.721*	0.646*	0.058	0.407*	0.673*	0.673*
محيط الصدر عند اقصى شهيق	0.53*	0.539*	0.538*	0.152	0.329*	. 53*	0.53*
محيط البطن	0.179	0.197	0.194	0.037	-0.026	0.179	0.179
نسبة الشحوم (BF)	-0.176	-0.194	-.0184	-0.048	-0.350*	-0.017	-0.176
كتلة الشحوم	-0.084	-0.056	-0.045	-0.022	-0.255*	0.084	-0.084
كتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM)	0.60*	0.630*	0.603*	0.132	0.441*	0.60*	0.60*

(*) دال عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)

يتضح من الجدول رقم (19) أن هناك ارتباط إيجابي دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين كل من الحجوم الرئوية التالية: (السعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري في الثانية الأولى (FEV1) والإمكانية التنفسية القصوى (MVV) والحجم المتبقي (RV) والسعة الرئوية الكلية (TLC))، مع كل من القياسات الأنثروبومترية التالية:(الطول وكتلة الجسم ومساحة سطح الجسم (BSA) ومحيط الصدر عند أقصى شهيق وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM)).

كما أظهرت نتائج اختبار بيرسون، أن هناك ارتباط سلبي غير دال احصائياً بين جميع الحجوم الرئوية المذكورة، وكل من كتلة الشحوم ونسبة الشحوم (BF%)، أما فيما يتعلق بمؤشر كتلة الجسم (BMI)، فلم تكن له أي علاقة ارتباط دالة مع أي من الحجوم الرئوية، وأظهرت النتائج أن نسبة الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى إلى السعة الحيوية القسرية (FEV1/FVC%)، ليس له أي علاقة ارتباطية مع أي من القياسات الأنثروبومترية.

ومن خلال الاطلاع على الجدول رقم (19)، يتضح أن أعلى علاقة ارتباطية كانت بين كل من الحجوم الرئوية، والطول، يليها مساحة سطح الجسم (BSA)، ثم كتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM)، يليه محيط الصدر عند أقصى شهيق.

كما تبين من خلال الجدول رقم (19)، أن هناك علاقة ارتباطية بين الحجوم الرئوية (السعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري في الثانية الأولى (FEV1) والإمكانية التنفسية القصوى (MVV) والحجم المتبقي (RV) والسعة الرئوية الكلية (TLC))، وبعض القياسات الأنثروبومترية، وكانت أعلى علاقة ارتباطية مع طول القامة، حيث جاءت نتيجة معامل الارتباط بيرسون على التوالي (0.792 0.852 0.774 0.561 0.792 0.792) وهي معاملات ارتباطية عالية تصلح لبناء معادلات تنبؤية، لذا قام الباحث باستخدام معامل الانحدار البسيط (Simple Regression) (R^2)، لمعرفة مدى مساهمة الطول في بناء معادلات تنبؤية حيث كانت كما يلي: -

1 - السعة الحيوية (VC): - استخدم الباحث معامل الانحدار البسيط (Simple Regression) (R^2) لمعرفة مدى مساهمة طول القامة في بناء معادلة لقياس السعة الحيوية (VC)

والجدولان رقم (20) ورقم (21) يبين معامل الانحدار لمتغير السعة الحيوية (VC) بدلالة طول القامة بالمتر.

جدول (20): نتائج تحليل التباين الأحادي لتحليل معامل الانحدار للتنبؤ بالسعة الحيوية (VC) بدلالة طول القامة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
الانحدار	17.588	1	17.588	167.086	.000*
المتبقي	10.421	99	.105		
المجموع	28.009	100			
(R^2)	0.628				

(*) دال احصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)

يتضح من الجدول رقم (20)، أن مستوى الدلالة جاء أقل من ($\alpha \leq 0.05$)، وهذا يعني أنه دال إحصائياً، حيث وصل معامل الانحدار (R^2)الى (0.628)، وهو معامل عالي نسبياً اي ان طول القامة بالمتر تفسر ما نسبته (62.8%) من السعة الحيوية (VC) بمعنى أن مكونات معادلة خط الانحدار للسعة الحيوية (VC) جيدة، ومن أجل التعرف إلى مكونات معادلة خط الانحدار استخدم اختبار (ت)، ونتائج الجدول (21) تبين ذلك.

جدول (21): نتائج اختبار (ت) لمكونات معادلة خط الانحدار للسعة الحيوية (VC)

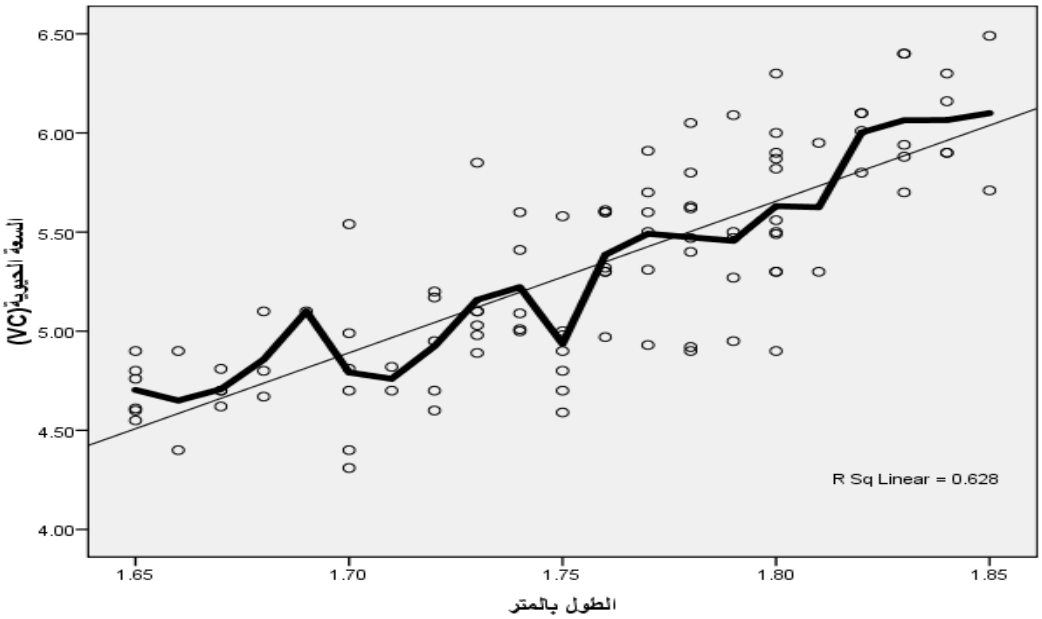
مكونات المعادلة	القيمة	الخطأ المعياري	معامل Beta	قيمة ت	مستوى الدلالة
الثابت	-8.115	1.039		-7.810	.000*
الطول	7.650	.592	.792	12.926	.000*

(*) دال إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)

يتضح من الجدول رقم (21)، أن جميع مكونات معادلة خط الانحدار كانت دالة إحصائياً، وبهذا يكون طول القامة للاعب من المتنبئات الجيدة للتنبؤ بالسعة الحيوية (VC) للاعبي كرة القدم، وبهذا تكون المعادلة المقترحة كما يلي:

السعة الحيوية (VC) لتر = -8.115 + (الطول بالمتر × 7.650)

والشكل رقم (2) يبين فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير السعة الحيوية (VC).



الشكل (2): فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير السعة الحيوية (VC) بدلالة طول القامة بالمتر

2- السعة الحيوية القسرية (FVC): استخدم الباحث معامل الانحدار البسيط (Simple Regression) (R^2) لمعرفة مدى مساهمة طول القامة في بناء معادلة لقياس السعة الحيوية القسرية (FVC) والجدولان (22) (23)، يبينان معامل الانحدار لمتغير السعة الحيوية القسرية (FVC) بدلالة طول القامة بالمتر.

جدول (22): نتائج تحليل التباين الأحادي لتحليل معامل الانحدار للتنبؤ بالسعة الحيوية القسرية (FVC) بدلالة طول القامة بالمتر

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
الانحدار	25.444	1	25.444	263.200	.000*
المتبقي	9.571	99	.097		
المجموع	35.015	100			
(R^2)	0.727				

(*) دال إحصائياً عند مستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$).

يتضح من الجدول رقم (22)، أن مستوى الدلالة جاء أقل من ($\alpha \leq 0.05$)، وهذا يعني أنه دال إحصائياً، حيث وصل معامل الانحدار (R^2) إلى (0.727) وهو معامل عالي نسبياً اي ان طول القامة بالمتر تفسر ما نسبته (72.7%) من السعة الحيوية القسرية (FVC) بمعنى أن

مكونات معادلة خط الانحدار للسعة الحيوية القسرية (FVC) جيدة، ومن أجل التعرف على مكونات معادلة خط الانحدار استخدم اختبار (ت)، ونتائج الجدول (23) تبين ذلك.

جدول (23): نتائج اختبار (ت) لمكونات معادلة خط الانحدار لسعة الحيوية القسرية (FVC)

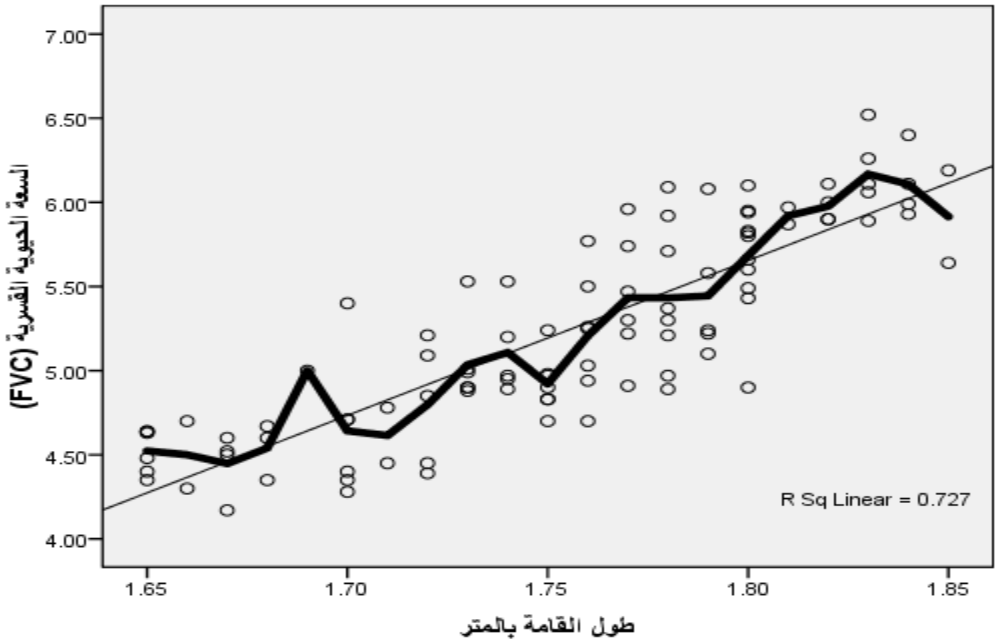
مكونات المعادلة	القيمة	الخطأ المعياري	معامل Beta	قيمة ت	مستوى الدلالة
الثابت	-10.909	0.996	0.852	-10.952	.000*
الطول	9.202	0.567		16.223	.000*

(*) دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

يتضح من الجدول رقم (23)، أن جميع مكونات معادلة خط الانحدار كانت دالة إحصائياً، وبهذا يكون طول القامة للاعب من المتنبئات الجيدة للتنبؤ بالسعة الحيوية القسرية (FVC) للاعبي كرة القدم، وبهذا تكون المعادلة المقترحة كما يلي:

السعة الحيوية القسرية (FVC) لتر = -10.909 + (الطول بالمتر × 9.202)

والشكل رقم (3) يبين فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير السعة الحيوية القسرية (FVC).



الشكل (3): فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير السعة الحيوية بدلالة الطول بالمتر

3- الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1): استخدم الباحث معامل الانحدار البسيط (Simple Regression) (R^2) لمعرفة مدى مساهمة طول القامة في بناء معادلة

لقياس الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1)، والجدولان (24) و (25) يبينان معامل الانحدار لمتغير الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) بدلالة طول القامة بالمتر.

جدول (24): نتائج تحليل التباين الأحادي لتحليل معامل الانحدار للتنبؤ في الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) بدلالة طول القامة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة.
الانحدار	17.205	1	17.205	148.377	0.000
المتبقي	11.479	99	.116		
المجموع	28.684	100			
(R^2)	0.60				

(*) دال احصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

يتضح من الجدول رقم (24)، أن مستوى الدلالة جاء أقل من ($\alpha \leq 0.05$) وهذا يعني أنه دال إحصائياً، حيث وصل معامل الانحدار (R^2)الى (0.600) وهو معامل عالي نسبياً اي ان طول القامة بالمتر يفسر ما نسبته (60%) من الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) بمعنى أن مكونات معادلة خط الانحدار للحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) جيدة، ومن أجل التعرف على مكونات معادلة خط الانحدار استخدم اختبار (ت) ونتائج الجدول (25) تبين ذلك.

جدول (25): نتائج اختبار (ت) لمكونات معادلة خط الانحدار للحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1)

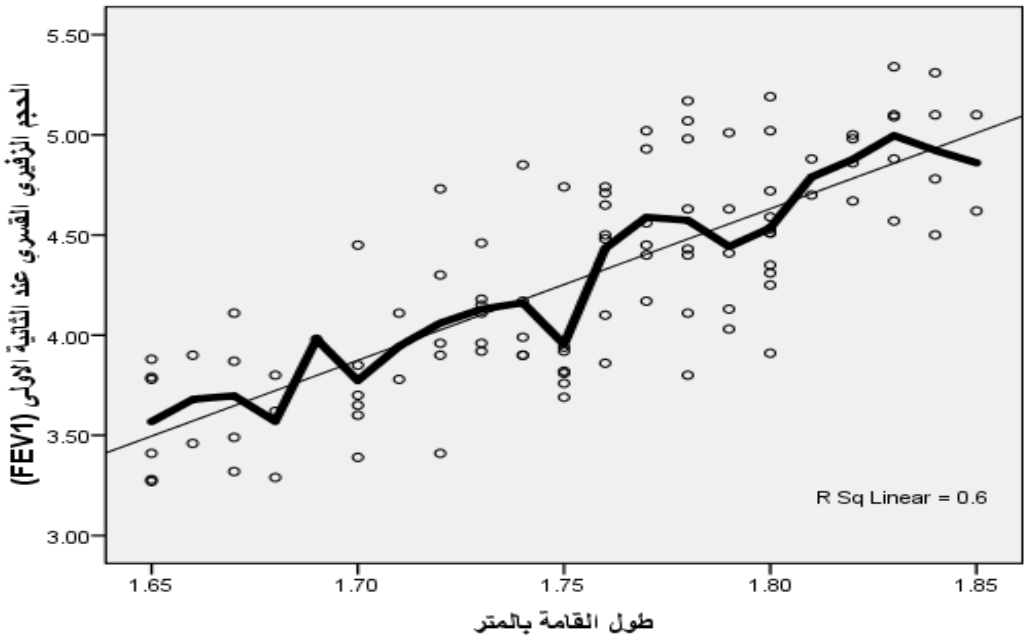
مكونات المعادلة	القيمة	الخطأ المعياري	معامل Beta	قيمة ت	مستوى الدلالة
الثابت	-8.989	1.090	0.774	-8.243	.000*
الطول	7.567	0.621		12.181	.000*

(*) دال احصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

يتضح من الجدول رقم (25)، أن جميع مكونات معادلة خط الانحدار كانت دالة إحصائياً، وبهذا يكون طول القامة للاعب من المتنبئات الجيدة للحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) للاعبي كرة القدم، وبهذا تكون المعادلة المقترحة كما يلي:

الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) لتر = -8.989 + (الطول بالمتر ×7.567).

والشكل رقم (4) يبين فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير للحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1).



الشكل (4): فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) بدلالة الطول بالمتر

4- الإمكانية التنفسية القصوى (MVV): استخدم الباحث معامل الانحدار البسيط (Simple Regression) (R^2) لمعرفة مدى مساهمة طول القامة في بناء معادلة لقياس الإمكانية التنفسية القصوى (MVV) والجدولان (26) و (27)، يبينان معامل الانحدار لمتغير الإمكانية التنفسية القصوى (MVV) بدلالة طول القامة بالمتر.

جدول (26): نتائج تحليل التباين الأحادي لتحليل معامل الانحدار للتنبؤ بالامكانية التنفسية القصوى (MVV) بدلالة طول القامة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
الانحدار	13653.553	1	13653.553	45.521	*0.00
المتبقي	29694.219	99	299.942		
المجموع	43347.772	100			
(R^2)	0.315				

(*) دال احصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

يتضح من الجدول رقم (26)، أن مستوى الدلالة جاء أقل من ($\alpha \leq 0.05$) وهذا يعني أنه دال إحصائياً، حيث وصل معامل الانحدار (R^2) إلى (0.315)، بمعنى أن طول القامة بالمتر يفسر ما نسبته (31.5%) من الإمكانية التنفسية القصوى (MVV) أي أن مكونات معادلة خط الانحدار للإمكانية التنفسية القصوى (MVV) جيدة، ومن أجل التعرف على مكونات معادلة خط الانحدار استخدم اختبار (ت)، ونتائج الجدول (27) تبين ذلك.

جدول (27): نتائج اختبار (ت) لمكونات معادلة خط الانحدار للإمكانية التنفسية القصوى (MVV)

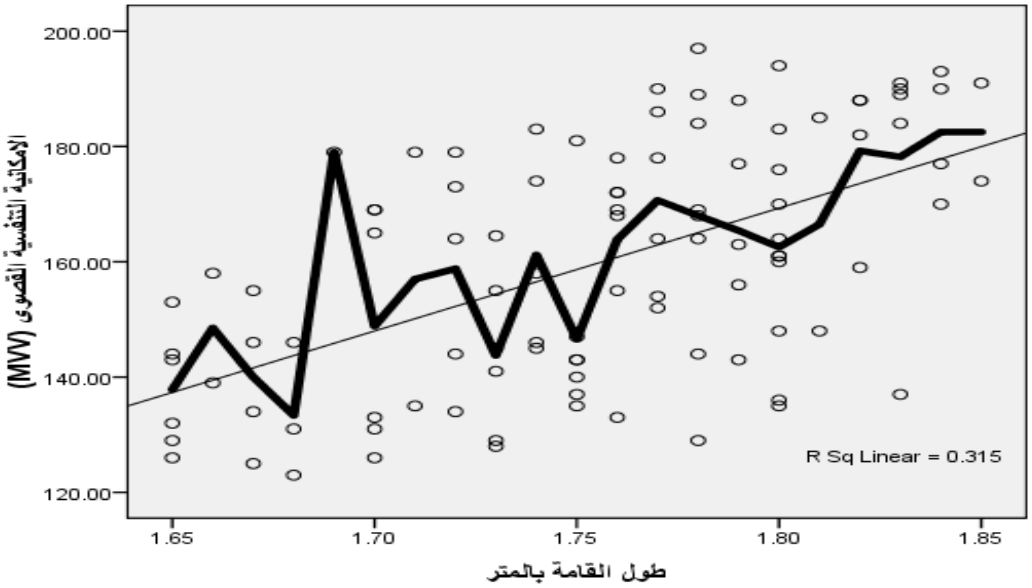
مكونات المعادلة	القيمة	الخطأ المعياري	معامل Beta	قيمة ت	مستوى الدلالة
الثابت	-214.361	55.461	0.561	-3.865	.000*
الطول	213.153	31.593		6.747	.000*

(*) دال احصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

يتضح من الجدول رقم (27)، أن جميع مكونات معادلة خط الانحدار كانت دالة إحصائياً، وبهذا يكون طول القامة للاعب من المتنبئات الجيدة للإمكانية التنفسية القصوى (MVV) للاعبي كرة القدم، وبهذا تكون المعادلة المقترحة كما يلي:

الإمكانية التنفسية القصوى (MVV)لتر/د = -214.361 + (الطول بالمتر ×213.153).

والشكل رقم (5) يبين فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير الامكانية التنفسية القصوى (MVV).



الشكل (5): فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير الامكانية التنفسية القصوى (MVV)

5 - الحجم المتبقي (RV): استخدم الباحث معامل الانحدار البسيط (Simple Regression) (R^2) لمعرفة مدى مساهمة طول القامة في بناء معادلة لقياس الحجم المتبقي (RV) والجدولان رقم (28) و(29) يبينان معامل الانحدار.

جدول (28): نتائج تحليل التباين الأحادي لتحليل معامل الانحدار للتنبؤ بالحجم المتبقي (RV) بدلالة طول القامة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة.
الانحدار	1.013	1	1.01	167.08	*0.00
المتبقي	0.600	99	.006		
المجموع	1.61	100			
(R^2)	0.62				

(*) دال احصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

يتضح من الجدول رقم (28) أن مستوى الدلالة جاء أقل من ($\alpha \leq 0.05$)، وهذا يعني أنه دال إحصائياً حيث وصل معامل الانحدار (R^2)الى (0.62)، وهو معامل عالي نسبياً اي ان طول القامة بالمتر يفسر ما نسبته (62%) من الحجم المتبقي (RV) بمعنى أن مكونات معادلة خط الانحدار للحجم المتبقي (RV) جيدة، ومن أجل التعرف على مكونات معادلة خط الانحدار استخدم اختبار (ت)، ونتائج الجدول (29) تبين ذلك.

جدول (29): نتائج اختبار (ت) لمكونات معادلة خط الانحدار للحجم المتبقي (RV)

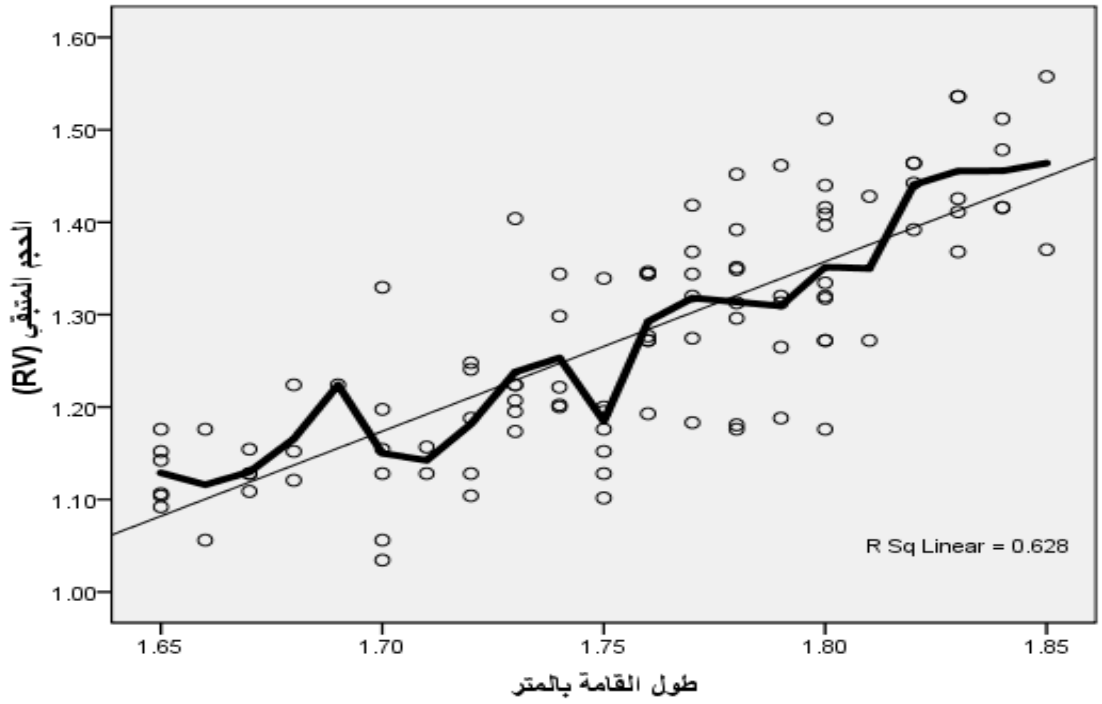
مكونات المعادلة	القيمة	الخطأ المعياري	معامل Beta	قيمة ت	مستوى الدلالة
الثابت	1.947-	0.249	0.972	7.81-	.000*
الطول	1.836	0.142		12.92	.000*

(*) دال احصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)

يتضح من الجدول رقم (29) أن جميع مكونات معادلة خط الانحدار كانت دالة إحصائياً، وبهذا يكون طول القامة للاعب من المتنبئات الجيدة لقياس الحجم المتبقي (RV) للاعبي كرة القدم، حيث كانت المعادلة كما يلي:

الحجم المتبقي (RV) لتر = -1.947 + (الطول بالمتر×1.836).

والشكل رقم (6) يبين فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير الحجم المتبقي (RV).



شكل (6): فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير الحجم المتبقي (RV)

6 - السعة الرئوية الكلية (TLC): استخدم الباحث معامل الانحدار البسيط (Simple Regression) (R^2) لمعرفة مدى مساهمة طول القامة بالمتر في بناء معادلة لسعة الرئوية الكلية (TLC) والجدولان رقم (30) و(31) يبينان معامل الانحدار.

جدول (30): نتائج تحليل التباين الأحادي لتحليل معامل الانحدار للتنبؤ بالسعة الرئوية الكلية (TLC) بدلالة طول القامة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
الانحدار	27.044	1	27.04	167.08	*0.00
المتبقي	16.02	99	.162		
المجموع	43.06	100			
(R^2)	0.62				

(*) دال احصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

يتضح من الجدول رقم (30)، أن مستوى الدلالة جاء أقل من ($\alpha \leq 0.05$)، وهذا يعني أنه دال إحصائياً، حيث وصل معامل الانحدار (R^2) إلى (0.62) وهو معامل عالي نسبياً، اي ان طول القامة بالمتر تفسر ما نسبته (62%) من السعة الرئوية الكلية بمعنى أن مكونات معادلة خط الانحدار للسعة الرئوية الكلية (TLC) جيدة، ومن أجل التعرف على مكونات معادلة خط الانحدار استخدم اختبار (ت)، ونتائج الجدول (31) تبين ذلك.

جدول (31): نتائج اختبار (ت) لمكونات معادلة خط الانحدار للسعة الرئوية الكلية (TLC)

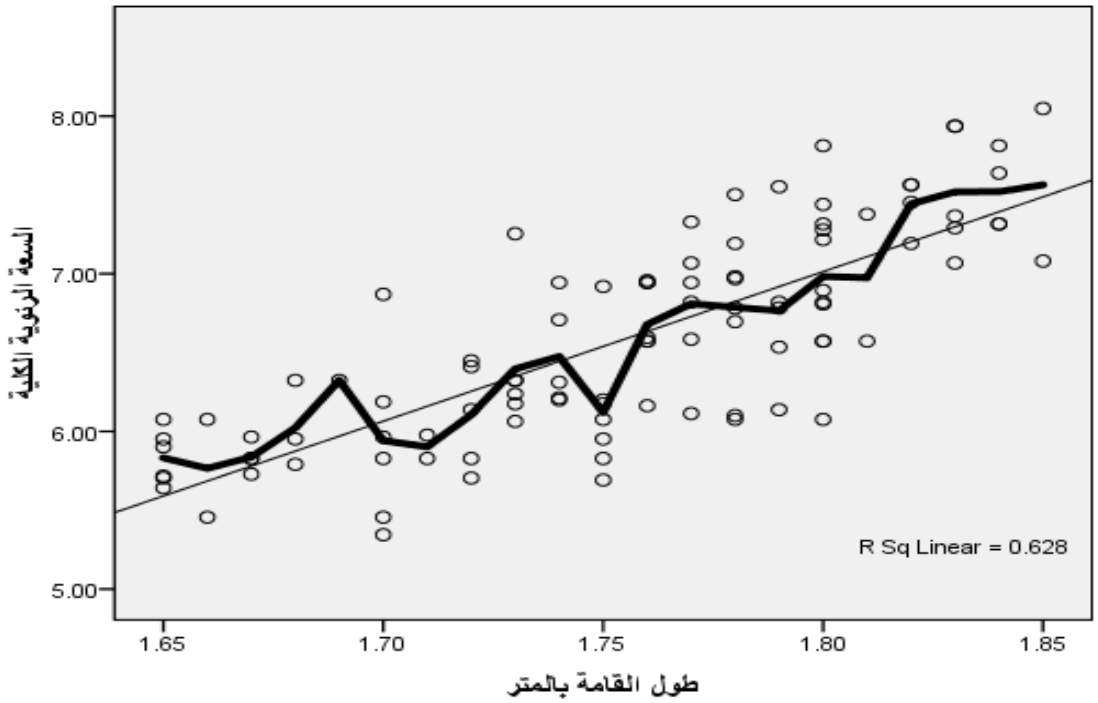
مكونات المعادلة	القيمة	الخطأ المعياري	معامل Beta	قيمة ت	مستوى الدلالة
الثابت	-10.062	1.28	0.792	-7.81	.000*
الطول	9.486	0.73		12.92	.000*

(*) دال احصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$).

يتضح من الجدول رقم (31)أن جميع مكونات معادلة خط الانحدار كانت دالة إحصائياً، وبهذا يكون طول القامة للاعب من المتنبئات الجيدة للتنبؤ بالسعة الرئوية الكلية (TLC) للاعبي كرة القدم، وبهذا تكون المعادلة المقترحة كما يلي:

السعة الرئوية الكلية (TLC) لتر = -10.06 + (الطول بالمتر ×9.486).

والشكل رقم (7) يبين فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير السعةالرئوية الكلية.



الشكل (7): يبين فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير السعةالرئوية الكلية.

رابعاً: النتائج المتعلقة في التساؤل الثالث والذي نصه:

هل توجد علاقة دالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين الحجوم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية؟

للإجابة عن هذا التساؤل، استخدم الباحث معامل الارتباط بيرسون لمعرفة العلاقة بين الحجوم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي، والجدول رقم (32) يبين ذلك.

جدول (32): اختبار بيرسون لمعرفة العلاقة الارتباطية بين الحجوم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي

المتغيرات	VC	FVC	FEV 1	FEV1 /FVC	MVV	RV	TLC
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max)	.29*	.25*	.26*	.09	.51*	.29*	.29*
الضغط الانقباضي بالراحة (SBP)	-.34*	-.32*	-.40*	-.28*	-.51*	-.34*	-.34*
الضغط الانبساطي خلال الراحة (DBP)	-.30*	-.23*	-.34*	-.31*	-.43*	-.30*	-.30*
معدل النبض في الراحة (HR)	-.40*	-.36*	-.38*	-.26	-.55*	-.40*	-.40*
حجم نبض الراحة (SV)	.05	-.02	.07	.21*	.23*	-.05	-.05
الدفع القلبي بالراحة	-.26*	-.29*	-.22*	.24*	-.20*	-.26*	-.26*
الضغط الانقباضي بعد اختبار كوبر	.18	.20*	.21*	.08	.31*	.18	.18

الضغط الانبساطي بعد اختبار كوبر	.01	.06	-.01	-.14	-.10	.01	.01
أقصى نبض (HRMax)	.07	.06	.03	-.03	.20*	-.14	.02
الدفع القلبي بعد اختبار كوبر (Qmax)	.66*	.66*	.63*	.15	.56*	.66*	.66*
حجم النبض بعد اختبار كوبر (SVmax)	.46*	.45*	.40*	.04	.54*	.46*	.46*

(*) دال عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)

يتضح من الجدول رقم (32)، أن هناك علاقة ارتباط إيجابية دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، بين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي (VO2max)، وكل من قياسات الحجوم الرئوية التالية:(السعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري في الثانية الأولى (FEV1) والامكانية التنفسية القصوى (MVV) والحجم المتبقي (RV) والسعة الرئوية الكلية (TLC))، وجاء معامل الارتباط مع الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين على التوالي (0.29 0.25 0.26 0.51 0.29 0.29)، فيما لم يكن هناك ارتباط بين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي (VO2max)، مع نسبة الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى الى السعة الحيوية القسرية (%FEV1/FVC)).

كما أظهر اختبار بيرسون، أن هناك علاقة ارتباط سلبية دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، بين كل من (الضغط الانقباضي بالراحة (SBP)، والضغط الانبساطي خلال الراحة (DBP)، ومعدل النبض في الراحة (HR) والدفع القلبي بالراحة) مع جميع قياسات الحجوم الرئوية.

كما بين الجدول رقم (32)، أن هناك ارتباط إيجابي دال إحصائياً بين حجم النبضة (SV) في الراحة، وكل من قياسات (الإمكانية التنفسية القصوى (MVV) ونسبة الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى الى السعة الحيوية القسرية (%FEV1/FVC))، حيث كان معامل الارتباط على التوالي(0.23 0.21).

كما أظهرت نتائج اختبار بيرسون أن الضغط الانقباضي بعد أداء اختبار كوبر، له علاقة ارتباطية دالة موجبة مع كل من (السعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري

القسري في الثانية الأولى (FEV1) والإمكانية التنفسية القصوى (MVV))، بينما لم يكن هناك علاقات ارتباطية دالة مع القياسات الاخرى.

وتشير نتائج الجدول رقم (32)، أن هناك علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين كل من (الدفع القلبي بعد اختبار كوبر (Qmax) وحجم النبض بعد اختبار كوبر (SVmax))، مع جميع الحجوم الرئوية باستثناء نسبة الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى الى السعة الحيوية القسرية (FEV1/FVC%)، وكان أعلى ارتباط بين الدفع القلبي مع الحجوم الرئوية.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والاستنتاجات والتوصيات

- مناقشة النتائج
- الاستنتاجات
- التوصيات

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والإستنتاجات والتوصيات

مناقشة النتائج:

في ضوء تساؤولات الدراسة واهدافها، وبعد عرض النتائج، وتحليلها إحصائياً تمت مناقشة النتائج حسب تساؤلات الدراسة كما يلي: -

اولاً: مناقشة النتائج المتعلقة في التساؤل الاول والذي نصه:

ما مستوى كل من الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية المختارة وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية؟

أ - فيما يتعلق بالحجوم الرئوية، ومن خلال عرض النتائج في الجدول رقم (8)، تبين أن جميع الحجوم الرئوية تقع ضمن المستويات المقبولة صحياً، وفيما يلي عرض لذلك: -

فيما يتعلق بالسعة الحيوية (VC)، وصل متوسط السعة الحيوية عند لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم الى (5.313) لتر، وجاء متوسط السعة الحيوية في الدراسة الحالية أعلى متوسط السعة الحيوية في دراسة كل من (Raven & et al,1976) (Can,2010) (Yasuaki & et al,2006) (Ghosh & et al,1985) حيث وصلت السعة الحيوية في هذه الدراسات الى (4.10-5.26) لتر، فيما كانت أقل من لاعبي كرة القدم في دراسة (ابو خيط 2007) التي وصلت الى (5.4) لتر، كما كان متوسط السعة الحيوية في الدراسة الحالية أقل من متوسط السعة الحيوية للاعبي سباق الدراجات في دراسة كل (Sonetti &et al,2001) والسباحين في دراسة (Mcka & et al,1983)، كما يعد أعلى من متوسط السعة الحيوية للأشخاص العادين، كما أشارت أغلب المصادر والمراجع في الجدول رقم (3).

وفيما يتعلق بالسعة الحيوية القسرية (FVC)، وصل المتوسط الحسابي لها عند لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية إلى (5.23) لتر، حيث كان أعلى من متوسط السعة الحيوية القسرية للاعبي كرة القدم في تركيا، حيث وصل المتوسط الى (4.9) لتر في دراسة (Can 2010)، كما كان متوسط السعة الحيوية القصوى (FVC) في الدراسة الحالية أعلى منه عند لاعبي أنواع متعددة من الأنشطة الرياضية، كما جاء في دراسة كل من

(William &Terry,2002) (Falaschetti & et al,2004) (Hulke&Phatak,2011) و(أبو زيد 2002) (Chin & et al , 1995) (Doherty&Dimitriou,1997) (De&Tripathi,1988) وشلبي واخرون (1986)، كما كانت أقل من متوسط السعة الحيوية القصرية للاعبي كرة القدم في صربيا، حيث وصل المتوسط الحسابي الى (5.6) لتر في دراسة كل من (Sergej,2000) (Sergej,2004) ، كما جاء متوسط السعة الحيوية القصرية (FVC) للاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية أقل من متوسطات بعض رياضيين أنشطة رياضية مختلفة، مثل دراسة كل من (Sonetti & et al,2001) والقدومي(2005) (Susana & et al, 1999) (Mcka & et al,1983)، حيث وصل المتوسط في هذه الدراسات من (6.10- 5.61) لتر كما يعد أعلى من متوسط السعة الحيوية القسرية للأشخاص العادين، كما ورد في أغلب المصادر والمراجع في الجدول رقم(3).

وفيما يتعلق بنسبة أقصى هواء زفير في ثانية واحدة، إلى السعة الحيوية القصوى (FEVI/FVC%) وصل متوسط النسبة إلى (82.7)%، وكانت أفضل قيمة هي (98%) وبهذا يكون المتوسط قريباً من القيمة الطبيعية حيث يشير مك اردل وآخرون (McArdle & et al,1986) إلى أن القيمة الطبيعية تصل إلى (85%) من السعة الحيوية القصوى (FVC) ويشير القاموس الطبي لجامعة أكسفورد (Oxford,1996)، إلى أن النسبة الطبيعية تصل إلى (80%) من (FVC)، ويشير فوكس وآخرون (Fox &et al, 1989,p 213) إلى أن القيم الطبيعية له تتراوح بين (80 -83%) من (FVC)، حيث كان أقل من متوسط دراسة كل من (Hulke&Phatak,2011) والقدومي (2005) وابو زيد (2002) (Mcka & et al,1983) (Sonetti &etal2001) (Chin & et al, 1995) (De&Tripathi,1988) حيث وصل متوسطه نسبة أقصى هواء زفير في الثانية الأولى إلى السعة الحيوية القصوى (FEVI/FVC%) من (84 -93.4)%، بينما كان متوسط الدراسة الحالية أعلى من متوسط نسبة أقصى هواء زفير في الثانية الأولى إلى السعة الحيوية القصوى (FEVI/FVC%)، في دراسة كل من (Cheng & et al,2003) (William &Terry,2002) (Chin & et al ,

1992) (Balcom & et al,2006) حيث وصل المتوسط الحسابي في هذه الدراسات من (75 -82.4%).

فيما يتعلق بالحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1)، وصل المتوسط إلى (4.27) لتر وكان أفضل من متوسط لاعبي كرة القدم في دراسة كل من (Can,2010) (Chin & et al, 1992) حيث وصل الى (3.9 -4.2) لتر وكان أعلى من متوسط دراسة كل من (Hulke & Phatak,2011) (Cheng &etal, 2003) (Doherty& Dimitriou, 1997) (Chin & et al , 1995) وكان أقل من متوسط لاعبي كرة القدم في دراسة (Sergej,2004) (Sergej,2000) ،حيث وصل المتوسط الى (4.8) لتر كما كان أقل من متوسط بعض الدراسات التي أجريت على الرياضين لأنشطة مختلفة مثل دراسة (Balcom & et al,2006) والقدومي (2005)، (Falaschetti & et al, 2004) (Sonetti &et al,2001) (Susana& et al, 1999) وشلبي وآخرون (1986) (Mcka & et al,1983) حيث تراوح المتوسط الحسابي في هذه الدراسات ما بين (4.3 -5.62) لتر.

وفيما يتعلق بأقصى تهوية إرادية (MVV) وصل المتوسط إلى (159.34) لتر/د، وهذه القيمة تقع ضمن القيمة التي ذكرها الهزاع (2008 ص424) حيث أشارالى أن الإمكانية التنفسية القصوى تتراوح ما بين (150 -180) لتر/د لدى الشاب السليم، ومن الممكن أن تزداد مع التأقلم للتدريب لدى بعض الرياضيين وفيما يتعلق في الدراسة الحالية كان المتوسط الحسابي لِ (MVV) أقل من متوسط دراسة كل من والقدومي (2005) وابو زيد (2002) (& Sonetti et al,2001 حيث تراوحت ما بين (159.87 -213) لتر/د بينما كان متوسط الامكانية التنفسية القصوى أعلى من متوسط دراسة كل من وشلبي واخرون (1986)، (Ghosh & et al,1985)، حيث تراوحت ما بين (154 -156)لتر/د.

وفيما يتعلق بالحجم المتبقي (RV)، فوصل المتوسط الحسابي للاعبين المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية الى (1.27) لتر، وهو أقل من متوسط الحجم المتبقي للاعبي كرة القدم المحترفين في أمريكا الشمالية، حيث وصل المتوسط الى (1.38) لتر في دراسة (Raven & et

al,1976)، كما يعد ضمن متوسط الحجم المتبقي للأشخاص العاديين، كما أشارت أغلب المصادر والمراجع في الجدول رقم (3).

وفيما يتعلق بالسعة الرئوية الكلية (TLC) فوصل المتوسط الحسابي للاعبي كرة القدم في الدراسة الحالية الى (6.583) لتر، وجاء هذا المتوسط اقل من متوسط السعة الرئوية الكلية للاعبي كرة القدم المحترفين في شمال امريكا حيث وصل الى (6.73) لتر في دراسة (Raven & et al,1976)، بينما كان اعلى من لاعبي كرة القدم في المدرسة الثانوية في ولاية يأنازاكي في اليابان،حيث وصل المتوسط الى (5.58) لتر، كما يعد أعلى من متوسط السعة الرئوية الكلية للأشخاص العاديين، كما أشارت أغلب المصادر والمراجع في الجدول رقم(3).

ومن خلال النظر في متوسطات جميع الحجوم الرئوية، وجد أنها أعلى من متوسطات الأشخاص العاديين،ويرى الباحث أن هذه النتيجة جاءت حتمية نتيجة التأقلم الفسيولوجي الناتج عن عملية التدريب، حيث يتفق كل من لآمب (Lamb, 1984) وكوينزمان (Counsilman, 1987) وسيد (2003)، أن التدريب يعمل على تحسن قوة وكفاءة عضلات التنفس وخاصة عضلات ما بين الضلوع والحجاب الحاجز، حيث تزداد مطاطية الرئتين وقدرتها على التمدد والانكماش، ويزيد من كفاءة الرئتين ووظائف التنفس، ويعمل على زيادة الحجوم الرئوية، كما يعمل التدريب على زيادة المساحة التي يتم بها تبادل الغازات بين الحويصلات الرئوية والشعيرات الدموية، ومن خلال النظر لنتائج الدراسة الحالية والدراسات السابقة في الموضوع، تبين وجود تباين واختلاف في النتائج، ولعل السبب الرئيسي في ذلك يعود إلى الاختلاف في وزن الجسم وطول القامة ومساحة سطح الجسم والعمر من دراسة إلى أخرى، وهي من المتغيرات الأساسية المستخدمة للتنبؤ بقياس الحجوم الرئوية لذلك تعددت المعادلات المستخدمة والتي تختلف من دولة إلى أخرى في ضوء الاختلاف في متغيرات وزن الجسم، وطول القامة، ومساحة سطح الجسم والعمر.

ب - فيما يتعلق في القياسات الأنثروبومترية، ومن خلال عرض النتائج في الجدول رقم (9) تبين ما يلي:

وصل متوسط طول القامة عند لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية إلى (1.75) متر، وجاء هذا المتوسط أعلى من متوسطات طول لاعبي كرة القدم في دراسة كل من (Amit,2007) (Chin, et al , 1992) (Yasuaki ,et al,2006) والهزاع (2005) (Swapan &etal,2010)، وطلاب التربية الرياضية في دراسة (Hulke& Phatak,2011) ولاعبي الاسكواش في دراسة (Chin & et al , 1995)، بينما كان متوسط الطول أقل من متوسطات طول لاعبي كرة القدم في دراسة كل من (Raven& et al,1976) (Al-Hazzaa (Sergej,2004) (Sergej,2000) (Perim & et al,2011) (& et al,2001 (Gil & et al,2010) (Laura & et al ,2009) (Matkovic & et al,2003) (Marco & et al,2012) (Nikolaidis&Nikos ,2011)، حيث تراوح متوسط الطول في هذه الدراسات من (1.75 -1.86) متر، كما تبين أن متوسط طول لاعبي كرة القدم في الدراسة الحالية كان أقل من طول لاعبي كرة الطائرة في دراسة كل من (Vishaw & et al, 2010) والقدومي (2005)، كما كان أقل من متوسط طول طلبة التربية الرياضية في دراسة وخنفر (2004) والقدومي ونمر (2007)، وحكام كرة القدم في دراسة (Casajus &Castagna, 2007). ويرى الباحث ومن خلال الاطلاع على الدراسات التي تناولت طول لاعبي كرة القدم، أن متوسط طول اللاعبين في الدراسة الحالية، يقع ضمن المستويات الطبيعية للطول للاعبي كرة القدم، كما أن التباين والإختلاف في أطوال لاعبي كرة القدم من دراسة إلى أخرى يعود إلى نوع العرق في كل دراسة، إضافة إلى العامل الوراثي، حيث يشير سيد (2003 ص256)، أن طول الأب والأم من العوامل التي يمكن التنبؤ بها لطول الشخص، ويضيف الباحث بأن السبب في اختلاف الأطوال بين لاعبي كرة القدم من جهة والسلة والطائرة من جهة اخرى، يعود إلى طبيعة لعبة كرة الطائرة والسلة التي تتطلب صفات بدنية، ومهارية تحتاج إلى صفة طول القامة.

وفيما يتعلق في كتلة الجسم، وصل متوسط كتلة الجسم لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربي الى (70.28) كغم، وهو أعلى من متوسطات كتلة الجسم للاعبي كرة القدم في دراسة كل من (Yasuaki & et al,2006) (Chin &et al , 1992) والهزاع (2005) (Swapan & et al, 2010) حيث تراوح من (65 -70) كغم، كما كان أعلى من

طلبة التربية الرياضية في دراسة (Hulke&Phatak,2011)، بينما كان متوسط كتلة الجسم في الدراسة الحالية أقل من متوسط كتلة الجسم عند لاعبي كرة القدم في دراسة كل من (Marco Laura & et **)** (Gil & et al,2010) **(**Nikolaidis&Nikos,2011) (& etal,2012 al,2009) (Amit,2007) وماتك(Matkovic & et al,2003) (Sergej ,2004) Raven &) (Al-Hazzaa & etal,2001) (Perim & et al,2011) (Sergej,2000) et al,1976)، حيث تراوح متوسط كتلة الجسم في هذه الدراسات من (73 -83) كغم، كما تبين أن كتلة الجسم لدى لاعبي كرة القدم في الدراسة الحالية، أقل من لاعبي كرة الطائرة والسلة في دراسة **(**Vishaw & et al,2010)، ولاعبي الكرة الطائرة في دراسة القدومي (2005) كما كان أقل من متوسط كتلة الجسم لدى طلبة التربية الرياضية في جامعة النجاح في دراسة (خنفر 2004) والقدومي ونمر(2007)، وحكام كرة القدم في دراسة (Casajus& .(Castagn,2007)

وفيما يتعلق في مؤشر كتلة الجسم (BMI)، وصل متوسط مؤشر كتلة الجسم الى (22.85) كغم/م^2، ويعتبر هذا المتوسط جيداً ويقع ضمن المعايير المقبولة التي أشار إليها كل من (Ravussin & Swinburn ,1992) و(ملحم 1999)، حيث أشاروا إلى أن مؤشر كتلة الجسم يكون جيداً للرجال عندما تتراوح نسبته بين (20 -25) كغم/م^2 للرجال، وبهذا يكونوا من الوزن الطبيعي، كما أشار أنون (Anon,1998)، بأن المعايير المعتمدة عالمياً في تصنيف الأفراد على النحو التالي (18.5) كغم/م^2، أقل من الوزن الطبيعي (نحيل) (18.5 -24.9) كغم/م^2 وزن طبيعي ومن (25 -29.9) كغم/م^2 بدين وأكثر من (30)كغم/م^2 سمين. وبهذا تكون النتائج متفقة مع نتائج دراسات كل من: (Nikolaidis&Nikos,2011) (Gil & et al,2010) (Swapan & et al ,2010) (Amit, 2007) والهزاع (2005) والقدومي (2006) (Balcom & et al,2006) والقدومي وبدر (2006) وابو زيد (2002) والقدومي ونمر(2007)، حيث تراوح مؤشر كتلة الجسم في هذه الدراسات ما بين (20.56 - 24.5) كغم/م^2. وحسب تصنيفات (Ravussin & Swinburn ,1992)، وملحم (1999). ويرى الباحث أن عينة الدراسة تقع ضمن المستويات الجيدة لمؤشر كتلة الجسم، ويعود السبب الرئيسي في ذلك إلى أن هؤلاء الرياضيين تكون القابلية للسمنة لديهم قليلة، إضافة لقلة زيادة

حجم الخلايا الشحمية، بسبب التناسب في كمية السعرات الحرارية التي يتناولونها، مع السعرات الحرارية التي يفقدونها نتيجة التدريب الدائم مقارنة بغير الرياضيين من أصحاب المستويات العالية من مؤشر كتلة الجسم، بسبب الإفراط في التغذية وقلة ممارسة الأنشطة الرياضية.

وفيما يتعلق بمساحة سطح الجسم (BSA)، وصل متوسط مساحة سطح الجسم عند لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية إلى (1.85)م^2، حيث كان أعلى من متوسط مساحة سطح الجسم للاعبي كرة القدم في الهند حيث وصل الى (1.62)م^2 في دراسة (Amit,2007) وأعلى من لاعبي كرة القدم في السعودية حيث وصل متوسطها الى (1.78)م^2 في دراسة (الهزاع 2005) كما كانت أعلى من طلبة التربية الرياضية في دراسة (Hulke&Phatak,2011)، بينما كان متوسط مساحة سطح الجسم (BSA) للاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية، أقل من متوسط مساحة سطح الجسم للاعبي منتخب السعودية لكرة القدم حيث وصل متوسطها الى (1.9) م^2 في دراسة (Al-Hazzaa & et al,2001) كما كانت مساحة سطح الجسم في الدراسة الحالية أقل من دراسة كل من (أبو زيد 2002) (Vishaw & et al,2010) وشلبي واخرون(1986)، التي تراوحت من (1.91 -2.2)م^2 ويرى الباحث أن الاختلاف في مساحة سطح الجسم بين الدراسة الحالية والدراسات الأخرى يعود إلى طريقة القياس في كل دراسة، كما يعود إلى الاختلاف في الطول والوزن وهما من المتغيرات الأساسية للتنبؤ في مساحة سطح الجسم وفق معادلة دبوز ودبوز (DeLorenzo & et al., 1999) التي تم تحديد مساحة سطح الجسم في الدراسة الحالية في استخدامها.

وفيما يتعلق في محيطات كل من (الصدر عند أقصى شهيق والبطن)، وصلت متوسطاتها على التوالي (92.9 78.6) سم، حيث كانت متقاربة مع نتيجة دراسة كل من (Gil & et al,2010) والقدومي وبدر(2006) وخنفر (2004) فيما كانت أقل من قياسات والقدومي(2005) والقدومي ونمر(2007) ويرى الباحث أن متوسطات القياسات لدى عينة الدراسة متلائمة مع طبيعة القياسات الخاصة بلاعبي كرة القدم، كما جاء في العديد من الدراسات والمراجع كما أشار (حسنين 2003 ص76).

وفيما يتعلق بكتلة الشحوم، فوصل متوسطه الى (6.14) كغم عند لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية، وهو مرتبط بنسبة الشحوم (BF%)، التي وصل متوسطها في

الدراسة الحالية الى (8.65%) وجاء هذا المتوسط جيداً ويقع ضمن المعايير المقبولة التي أشار إليها ولمور (Wilmore,1986,p 144)، حيث أشار إلى أن نسبة الدهن الضرورية للرجال يجب أن لا تقل عن (5%) والجيدة من (5-13%)، والمقبولة من (15-25%)، وغير المقبولة والتي يكون صاحبها سميناً أكثر من (25%)، ويرى الباحث أن هذه النتيجة جاءت منطقية، وذلك نتيجة للنشاط البدني المنتظم الذي يمارسه اللاعبين سواء أثناء التدريب او المباريات، وبالتالي فأن كمية السعرات المتناولة تكون متناسبة مع كمية السعرات المفقودة، وبالتالي لا يحدث نمو في الخلايا الشحمية للاعب. وبالرغم من أن هذه النسبة كانت جيدة إلا أنها جاءت أعلى من نسبة الشحوم عند لاعبي الاسكواش في هونغ كونغ، حيث وصلت الى (7.4%) في دراسة (Chin & et al , 1995)، وعند لاعبي كرة القدم في هونغ كونغ، حيث وصلت الى (7.3%) في دراسة (Chin & et al , 1992)، بينما كانت أقل من متوسطات نسبة الشحوم للاعبي كرة القدم في دراسة كل من (Marco &etal, 2012) (Nikolaidis & Amit,2007) (Laura & et al ,2009**)** (Swapan & et al ,2010) **(**Nikos,2011) Al-Hazzaa & et) (2005) والهزاع (Yasuaki & et al,2006) (Sergej,2000) al,2001) Matkovic & et) (Raven & et al,1976) (Reilly & et al,2000) al,2003) حيث تراوحت نسبة الشحوم في هذه الدراسات من (9-15%)، وكانت نسبة الشحوم أعلى لدى طلاب التربية الرياضية في دراسة القدومي ونمر (2007) (القدومي 2006) (Hulke & Phatak,2011) ووصل متوسط نسبة الشحوم لدى لاعبي كرة الطائرة والسلة الى (13.3)% في دراسة **(**Vishaw &et al, 2010)، و(13.5)% في دراسة (القدومي 2005).

وفيما يتعلق بكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM) فوصل المتوسط للاعبي أندية المحترفين لكرة القدم الى (64.13) كغم، حيث كان أعلى من دراسة كل من (Amit,2007) (Yasuaki & et al,2006) والهزاع **(**2005) (Al-Hazzaa & et al,2001) (Reilly &et al,2000) حيث تراوحت متوسطاتها من (56.4-64) كغم، بينما جاء متوسط كتلة الـ جسم الخالية من الشحوم في الدراسة الحالية أقل، من متوسط لاعبي كـ رة الـ قدم في

دراسة كل من (Marco & et al,2012) (Nikolaidis&Nikos,2011) (Matkovic,et al,2003) (Raven & et al,1976)، حيث وصل متوسط كتلة الجسم الخالية من الشحوم في هذه الدراسات من (65 -72.7) كغم، بينما وصل عند لاعبي كرة السلة والطائرة الى (66.7) كغم، ولدى لاعبي كرة الطائرة في دراسة والقدومي (2005) الى (64.52) كغم.

ومن خلال عرض النتائج المتعلقة بتركيب الجسم (نسبة الشحوم وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM))، تبين أن هناك تباين في القياسات من دراسة إلى آخرى، ويعود ذلك إلى اختلاف أدوات القياس، والتغذية، وظروف التدريب من فريق إلى آخر.

ت - فيما يتعلق بكفاءة الجهاز الدوري التنفسي ومن خلال عرض النتائج في الجدول رقم (10) تبين ما يلي: -

فيما يتعلق في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي (VO2max) وصل المتوسط الحسابي للاعبي كرة القدم المحترفين في الضفة الغربية إلى (53.15) مليلتر/كغم/د، حيث يعتبر ضمن المستوى الجيد حسب تصنيفات بيرك (Burke,1976)، حيث تشير هذه المعايير إلى أن المستوى يكون جيداً اذا وصل الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) من (45 -55) مليلتر/كغم/د باستخدام اختبار كوبر، وتأتي هذه النتيجة متفقة مع دراسة كل من (Hulke &Phatak, 2011) (Sergej,2004) (Sonetti & et al,2001) (Daros & et al,2012) (Swapan & et al ,2010) (Casajus & Castagna,2007) (Reilly &et al,2000) (Sergej,2000)، بينما كانت هذه النتيجة أقل من متوسط الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين للاعبي كرة القدم في دراسات أخرى مثل دراسة كل من (Raven & et al,1976) (Al-Hazzaa & et al,2001) (Chin & et al , 1992) والهزاع (2005) (Yasuaki & et al,2006) (Can,2010)،حيث تراوح متوسط (VO2max) في هذه الدراسات ما بين (56 -65)مليلتر/كغم/د كما تبين أن متوسط (VO2max) في هذه الدراسة جاء أقل من المتوسط الذي حققه مجموعة مختلفة من رياضية أنشطة متعددة كما في دراسة كل من (Basset&Boulay,2003) (Zhou & et al ,2004) (Lepretre & et al,2005)

Susana) (Chin & et al , 1995) (Mcka & et al,1983) (Perim & et al,2011 (William &Terry,2002) (& et al, 1999 حيث تراوح متوسط الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين في هذه الدراسات من (56 -72) مليلتر/كغم/د، وتبين أن لاعبي الجري وركوب الدراجات والسباحة هم من يمتلكون أعلى حد أقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) ويرى الباحث أن لسياسة الاحتراف المتبعة في الإتحاد الفلسطيني دوراً هاماً في هذه النتيجة، حيث أصبح هناك شبه تفرغ من اللاعبين لممارسة كرة القدم، والإلتزام الكامل في الخطط التدريبية التي يضعها المدربون في الأندية حيث يشير القدومي ونمر(2004) نقلا عن (Kurt, et al.2001) (Olsen & et al., 1988) (Qadumi, 1996))، أن التدريب يحسن ما مقداره من (5 -25%) من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، وذلك من خلال زيادة الدفع القلبي وزيادة حجم العضلات، وتحسن وظيفة الرئتين من خلال زيادة فاعلية تبادل الغازات بين الحويصلات الرئوية والشعيرات الدموية، ونقص نبض الراحة وزيادة حجم القلب وزيادة قدرة الهيموجلوبين على الإتحاد مع الأكسجين، كما يرى الباحث أن لقلة عدد المدخنين في الدراسة الحالية دوراً هاماً في ارتفاع مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) حيث بلغ عدد المدخنين في عينة الدراسة سبعة مدخنين ويتفق كل من القدومي ونمر(2004) ورافع وناصر(2009 ص30)، بأن التدخين من العوامل التي تؤثر سلباً على (VO2max) ويكون ذلك من خلال قدرة أول أكسيد الكربون على الاتحاد مع الهيموجلوبين أفضل (200) مرة من قدرة الأكسجين، وهنا يتحد على حساب الأكسجين، كما يساعد التدخين على زيادة (LDL) الكلسترول منخفض الكثافة الضار ويقلل من (HDL) الكلسترول عالي الكثافة الجيد، مما يؤدي الى أمراض تصلب الشرايين وضغط الدم، وهنا تقل كفاءة نقل الدم المحمل في الأكسجين الى العضلات، كما يضيف القدومي (2005) أن التدخين يعمل على زيادة الحيز الميت التشريحي والحيز الميت الفسيولوجي، الذي يعني عدد الحويصلات الرئوية التي لا تشارك في عملية تباد الغازات مع الدم، ونورد هنا مثالاً للتوضيح والتأكيد في دراسة هنري (Henry & et al., 1980)، التي أجريت على (597) ذكرا تتراوح أعمارهم (16 -69) سنة لتحديد أثر التدخين

على الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، وقد توصلت الدراسة الى أن الأشخاص الذين يدخنون تكون مستويات (VO2max) أقل من الأشخاص الذين لا يدخنون.

وفيما يتعلق في الاختلاف ما بين مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بين عينة الدراسة الحالية والدراسات الأخرى، فيرى الباحث أن ذلك يعود إلى اختلاف طريقة الإنتقاء للاعبي كرة القدم في الضفة الغربية عن بعض الدول الأخرى المتقدمة، التي تأخذ في الحسبان دور العامل الوراثي في الإنتقاء، حيث يعتبر العامل الوراثي هو العامل الاول في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين من خلال ما أشار إليه بوشارد وآخرون (Bouchared & et al., 1992) بأن العامل الوراثي يؤثر ما نسبته (25-50%) من (VO2max) كما يرى الباحث أن الاختلاف في قيمة (VO2max) بين الدراسة الحالية والدراسات الاخرى، لربما يعود إلى طريقة القياس المستخدمة حيث يشير سميث وآخرون (Smith & et al, 1992)، الى أن طريقة القياس وظروفه تعد من المتغيرات الأساسية التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عند المقارنة بين دراسة وأخرى.

وفيما يتعلق بكل من قياسات الضغط الانقباضي بالراحة (SBP) فوصل المتوسط الحسابي في الدراسة الحالية إلى (115.3) ملم زئبقي، ووصل الضغط الانبساطي خلال الراحة (DBP) للاعبي كرة القدم المحترفين في الضفة الغربية إلى (75.4) ملم زئبقي، حيث كان أفضل من متوسط ضغط الدم للاعبي كرة القدم في أمريكا حيث وصل الضغط الانقباضي إلى (121) ملم زئبقي والانبساطي إلى (77) ملم زئبقي، وأفضل من لاعبي كرة القدم في ليبيا، حيث كان الانقباضي(119) ملم زئبقي والانبساطي (78) ملم زئبقي، ويرى الباحث أن الانخفاض في ضغط الدم الانقباضي والانبساطي في الراحة يأتي نتيجة للتأقلم الناتج عن التدريب وتوسع الشراين والأوردة، وهذا يتفق مع ما ذكره سلامة (2008 ص100)، بأن التدريب يقلل من ضغط الدم الانقباضي والانبساطي وقت الراحة، ويكون الانخفاض في الانقباضي ما يعادل (11) ملم زئبقي، والانبساطي (8) ملم زئبقي، وهذا ما أكده بني ملحم (2012)، بأن التدريب يزيد من كفاءة الجهاز الدوري التنفسي حيث أشار إلى أن التدريب يعمل على زيادة ضخ الدم والعائد الوريدي، وانخفاض نشاط الجهاز العصبي السمبثاوي يؤدي إلى

إحداث تكيف واتساع في قطر الأوعية الدموية الأمر الذي يتسبب في انخفاض مقاومة الأوعيـــة الدموية للدم.

وفيما يتعلق بنبض الراحة (HR) وصل معدل النبض لدى عينة الدراسة إلى (68) نبضة/د، وبالمقارنة مع لاعبي كرة القدم المحترفين في أمريكا في دراسة (Raven & et al,1976) حيث وصل متوسط نبض الراحة إلى (50) ن/د. كما وصل عند لاعبي كرة القدم في دراسة (Perim, et al,2011) إلى (59) ن/د وكان نبض الراحة في الدراسة الحالية متقارب مع دراسة (أبو خيط 2007)، ويرى الباحث أن انخفاض نبض القلب في الراحة يعتبر مؤشر على الحالة الصحية والبدنية الجيدة التي يتمتع بها محترفون كرة القدم كما يرى الباحث أن ذلك يرجع إلى انتظام التدريب، حيث يشر فوكس آخرون (Fox &et al,1989)، أن الإنتظام في التدريب يعمل على تثبيط الأعصاب السمبثاوية في الراحة، والمسؤولة عن زيادة النبض وزيادة نشاط الأعصاب الباراسمبثاوية في الراحة والتي تعتبر المسؤولة عن انخفاض نبض القلب.

وفيما يتعلق في الدفع القلبي خلال الراحة، فوصل متوسطه في الدراسة الحالية إلى (4.156) لتر/د، حيث كان متقارب مع ما أشار اليه كل من أبو العلا(2003 ص405) و سيد (2003 ص187) بأن الدفع القلبي في الراحة لدى الرياضين متشابه بغير الرياضين ويكون ما بين (4 -6) لتر/د.

بينما وصل حجم النبضة خلال الراحة (SV) إلى (60.49) مليلتر حيث كان أقل مما أشار اليه سيد (2003 ص187)، والسبب يعود في ذلك إلى اعتماد الباحث على معادلة ستار في إيجاد حجم النبضة والتي تعتمد على ضغط الدم الانقباضي والانبساطي وعمر الشخص.

وفيما يتعلق بالضغط الانقباضي بعد أداء اختبار كوبر، وصل متوسط الضغط إلى (188) ملم زئبقي، ووصل الانبساطي بعد أداء اختبار كوبر إلى (88.6) ملم زئبقي. وهذا يتفق مع ما أشار اليه أبو العلا(2003 ص415) بأن الارتفاع يكون ملحوظ في الضغط الانقباضي ويكون ارتفاع بسيط في الانبساطي، ويرى الباحث أن سبب ارتفاع ضغط الدم الانقباضيي يعود نتيجة الى زيادة كل من حجم النبضة ومعدل النبض، حيث يزداد الدفع القلبي وبالتالي زيادة كمية

جريان الدم في الأوعية الدموية مع عدم وجود انخفاض في مقاومة الأوعية الدموية وهذا يؤدي إلى ارتفاع الضغط داخل الأوعية الدموية.

وفيما يتعلق بأقصى نبض (HRmax) فوصل المتوسط في الدراسة الحالية إلى (181) نبضة/د، وجاء هذا المتوسط أقل من متوسط أقصى نبض للاعبي كرة القدم في دراسة كل من (Raven & et al,1976) (Al-Hazzaa & et al,2001) (Perim & et al,2011) (Basset&Boulay,2003) (الهزاع 2005) حيث تراوح (HRmax) في هذه الدراسات من (185 -192) نبضة لكل دقيقة، بينما تشابه أقصى نبض في الدراسة الحالية مع لاعبي كرة القدم في دراسة كل من (Daros & et al,2012) (Sergej,2004) (Sergej,2000) ،فيما قل أقصى نبض في الدراسة الحالية عن متوسط بعض الدراسات مثل دراسة (Chin & et al , 1995) (Lepretre & et al,2005) (Basset&Boulay,2003) (Zhou & et al,2004) حيث وصل متوسط أقصى نبض في هذه الدراسات من (183 -192) نبضة/د.

وفيما يتعلق بحجم النبضة بعد أداء اختبار كوبر(SVmax) ، فوصل المتوسط الحسابي إلى (132.3) مليلتر/د، حيث كان أقل من متوسط العدائين التي وصل متوسط (SVmax) لديهم إلى (145) مليلتر/د، بينما كان أعلى من الأشخاص العاديين، حيث وصل عند الأشخاص العاديين إلى (127) مليلتر/د في دراسة (Zhou & et al ,2004)، كما جاء متوسط الدراسة الحالية أقل من متوسط لاعبي ركوب الدراجات في دراسة (Lepretre & et al,2005) حيث وصل متوسط (SVmax) إلى (153)مللتر/د.

وفيما يتعلق بالدفع القلبي بعد اختبار كوبر(Qmax) ، وصل المتوسط الحسابي للاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية إلى (24.7) لتر/د، حيث كان أقل من المتوسط الحسابي للدفع القلبي بعد المجهود لدى العدائين، حيث وصل إلى (26) لتر/د بينما كان أعلى من الأشخاص العاديين حيث وصل عند الأشخاص العاديين إلى (21) لتر/د في دراسة (Zhou &et al ,2004)، كما جاء متوسط الدراسة الحالية أقل من متوسط لاعبي ركوب الدراجات في دراسة (Lepretre & et al,2005)، حيث وصل متوسط (Qmax) إلى (31) لتر/د ويرى

الباحث أن الزيادة في الدفع القلبي ناتج عن زيادة كل من حجم النبض ونبض القب وذلك لتوصيل الدم المؤكسد إلى العضلات، والتخلص من ثاني اكسيد الكربون.

ثانياً:مناقشة النتائج المتعلقة في التساؤل الثاني والذي نصه:

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في كل من الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية المختارة وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية تعزى إلى متغير مركز اللعب؟

أ- فيما يتعلق بالفروق في الحجوم الرئوية عند اللاعبين المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية، تبعاً لمركز اللعب ومن خلال نتائج الجداول (11) و(12)، تبين أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً في الحجوم الرئوية تبعاً لمتغير مركز اللعب، وجاءت هذه النتيجة متفقة مع دراسة كل من (Yasuaki & et al,2006)، بينما اختلفت مع نتائج لاعبي كرة الدم في أمريكا، كما أشارت دراسة (Raven & et al,1976)، حيث كانت أعلى عند لاعبي خط الوسط ثم المهاجمون ثم المدافعون، ويرى الباحث أن هذه النتيجة تعود إلى التقارب بين لاعبي مراكز اللعب المختلفة في كل من (كتلة الجسم، وطول القامة ومساحة سطح الجسم والعمر وحجم القفص الصدري) وهي من المتغيرات الأساسية المستخدمة للتنبؤ بقياس الحجوم الرئوية حيث يشير الهزاع (2008 ص428) أن الاختلاف في الحجوم الرئوية بين الأشخاص، يرجع إلى عوامل (الجنس والطول والعمر وحجم الجسم وحجم القفص الصدري وصحة المفحوص)، حيث يعد زيادة كل من الطول وحجم القفص الصدري والجسم والصحة الجيدة للمفحوص، من العوامل التي تعمل على زيادة الحجوم الرئوية، بينما يتناسب العمر عكسياً مع الحجوم الرئوية.

ب- فيما يتعلق في الفروق في القياسات الأنثروبومترية تبعاً إلى مغير مركز اللعب(هجوم وسط دفاع)، ومن خلال نتائج الجداول (13) و (14) و (15)، تبين أن هناك فروق دالة إحصائياً في كل من قياسات (كتلة الجسم والطول ومساحة سطح الجسم (BSA) ونسبة الشحوم (BF%) وكتلة الشحوم) بين لاعبي الوسط والهجوم والدفاع، حيث أشارت النتائج أن لاعبي خط الوسط والهجوم أقل من لاعب خط الدفاع في كافة المتغيرات أي أن الفروق لصالح لاعبي خط الدفاع، بينما لم تكن هناك فروق دالة إحصائياً في كل من (مؤشر

كتلة الجسم (BMI) ومحيط الصدر عند أقصى شهيق محيط البطن وكتلة الجسم الخالية من الشحوم FFM)) وجاءت هذه النتيجة مختلفة مع دراسة كل من (Marco & et al,2012) (Laura & et al ,2009) (Yasuaki & et al,2006) حيث تبين أن هناك فروق غير دالة إحصائياً في كتلة الجسم، والطول، والتركيب الجسمي لصالح المهاجمين ولاعبي الوسط، بينما اتفقت هذه الدراسة مع دراسة (Matkovic & et al,2003) حيث أظهرت أن لاعبي خط الوسط والهجوم أقل وزن من لاعبي الدفاع، وأن أقل نسبة كتلة الشحوم كانت للاعبي خط الوسط، كما اتفقت مع دراسة (Al-Hazzaa & et al,2001)، حيث أظهرت أن نسبة الشحوم، ومساحة سطح الجسم، وكتلة الجسم أقل عند لاعبي الوسط من مراكز اللعب الاخرى، وأن طول المدافعين أكثر من أطوال لاعبي الوسط والهجوم ويرى الباحث أن هذه النتيجة جاءت منطقية وذلك لما يحتاجه لاعبو خط الدفاع من متطلبات جسدية، وبدنية عالية، كالارتقاء، وقطع الكرات العالية، وربح الصراعات بالكرة أو بدونها إضافة إلى إعاقة مهاجمي الخصم وتخليص الكرة منهم والتعامل مع الكرات العرضية وإبعادها، والدفاع في حالة الضربات الثابتة والركنيات بالتمركز السليم والتي تعتمد على النظام اللاأكسجيني. في حين أن لاعبي خط الوسط ولاعبي خط الهجوم يمتازون بطول ووزن أقل، حتى يسمح لهم بأداء تقنيات المراوغات والاختراقات بصفة سهلة وسريعة، إضافة إلى القدرة على تغير الاتجاه والتي تحتاج إلى عنصر الرشاقة والسرعة.

ت - فيما يتعلق بالفروق في كفاءة الجهاز الدوري التنفسي عند لاعبي كرة القدم المحترفين في الضفة الغربية، ومن خلال النتائج في الجداول (16) (17) (18) تبين وجود فروق دالة إحصائياً تبعاً لمتغير مركز اللعب عند لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية في متغيرات كل من (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) والضغط الانقباضي في الراحة (SBP) والضغط الانبساطي في الراحة (DBP) ومعدل نبض الراحة (HR) وأقصى نبض (HRmax) وحجم النبض بعد أداء اختبار كوبر (SVmax)) بين لاعبي خط الوسط والدفاع والهجوم، حيث أظهرت النتائج أن الفروق كانت لصالح لاعبي خط الوسط والهجوم في كافة المتغيرات عن لاعبي خط الدفاع بينما لم تكن هناك فروق دالة إحصائياً في باقي

المتغيرات وجاءت هذه النتيجة متفقة مع نتيجة لاعبي كرة القدم في دراسة كل من (Al-Hazzaa & et al,2001) (Swapan & et al ,2010) (Reilly & et al,2000)، بينما اختلفت مع دراسة (Raven & et al,1976)، حيث أشارت أن لاعبي خط الدفاع يمتلكون (VO2max) أعلى من لاعبي الوسط والهجوم، بينما أظهرت دراسة (Yasuaki & et al,2006)، أنه لا توجد فروق في مراكز اللعب في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.

ويرى الباحث أن الاختلاف في كفاءة الجهاز الدوري التنفسي، بين لاعبي كرة القدم تبعاً إلى متغير مركز اللعب، يرجع إلى التقدم الذي حدث في الأندية الفلسطينية واتباعها البرامج التدريبية العلمية، والتي تعتمد على مبدأ الخصوصية في التدريب حسب مركز اللعب، كما يرجع الى المهام الموكلة للاعبي خط الوسط والهجوم عن لاعبي خط الدفاع حيث يشير (Tomas & et al,2005) في دراسة تتبعية للعديد من الدراسات أن لاعبي خط الوسط يقطعون مسافة تقارب من (9805 - 14000) متر خلال مباراة كرة القدم، بخلاف لاعبي خط الدفاع الذين يقطعون مسافة تقارب من (7759 - 11000) متر، وهذا يدل على زيادة المهام الموكلة للاعبي الوسط عن لاعبي خط الدفاع وهذا الفرق يتطلب كفاءة بدنية عالية للاعبي خط الوسط وخاصة في كفاءة القلب والرئتين، للقدرة على إمداد العضلات بالأكسجين اللازم لإنتاج الطاقة والتخلص من ثاني أكسيد الكربون.

ثالثاً: مناقشة النتائج المتعلقة في التساؤل الثالث والذي نصه:

هل توجد علاقة دالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية؟ وما مدى إمكانية تطوير معادلات للتنبؤ في قياس الحجوم الرئوية للاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية بدلالة القياسات الأنثروبومترية؟

فيما يتعلق في العلاقة بين الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية، أظهرت النتائج في الجدول (19)، أن هناك علاقة ارتباط إيجابية بين كافة الحجوم الرئوية، باستثناء نسبة الحجم الزفيري القسري عند الثانية الاولى إلى السعة الحيوية القسرية (FEV1/FVC%) مع كل من من القياسات الأنثروبومترية التالية: (الطول وكتلة الجسم ومساحة سطح الجسم (BSA) ومحيط الصدر عند أقصى شهيق وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM)).

كما أظهرت النتائج أن أفضل علاقة كانت بين الحجوم الرئوية وطول القامة، حيث جاءت قيمة معامل الارتباط بيرسون بين الطول وكل من (السعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري في الثانية الاولى (FEV1) والإمكانية التنفسية القصوى (MVV) والحجم المتبقي (RV) والسعة الرئوية الكلية (TLC)) على التوالي (0.79 0.85 0.77 0.56 0.79 0.79)، وهي معاملات ارتباطية عالية تصلح لبناء معادلات تنبؤية، وجاءت هذه النتيجة متفقة مع دراسة كل من (Falaschetti & et al,2004) (Brandli & et al,1996).

وفيما يتعلق بإمكانية بناء معادلات لقياس الحجوم الرئوية أظهر اختبار معامل الانحدار البسيط (Simple Regression) (R^2) ما يلي:

- فيما يتعلق بالعلاقة بين السعة الحيوية (VC) والطول فوصل معامل الانحدار (R^2) إلى (0.628)، وهذا يعني أن الطول يفسر ما نسبته (62.8%) من السعة الحيوية (VC) وحول مكونات معادلة خط الانحدار فأظهر الجدول رقم (21) ما يلي:-

السعة الحيوية (VC) لتر = -8.115 + (الطول بالمتر × 7.650)

- فيما يتعلق بالعلاقة بين السعة الحيوية القسرية (FVC) والطول، وصل معامل الانحدار (R^2) إلى (0.727) وهذا يعني أن الطول يفسر ما نسبته (72.7%) من السعة الحيوية القسرية (FVC) وحول مكونات معادلة خط الانحدار فأظهر الجدول رقم (23) ما يلي: -

السعة الحيوية القسرية (FVC) لتر = -10.909 + (الطول بالمتر × 9.202)

- فيما يتعلق بالعلاقة بين الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) والطول وصل معامل الانحدار (R^2) إلى (0.60) وهذا يعني أن الطول يفسر ما نسبته (60%) من الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) وحول مكونات معادلة خط الانحدار فأظهر الجدول رقم (25) ما يلي:-

الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) لتر = -8.989 + (الطول بالمتر ×7.567)

•فيما يتعلق بالعلاقة بين الإمكانية التنفسية القصوى (MVV) والطول فوصل معامل الانحدار (R^2) الى (0.315) وهذا يعني أن الطول يفسر ما نسبته (31.5%) من الامكانية التنفسية القصوى (MVV) وحول مكونات معادلة خط الانحدار فأظهر الجدول رقم (27) ما يلي:-

الإمكانية التنفسية القصوى (MVV)لتر/د = -214.361 + (الطول بالمتر ×213.153)

•فيما يتعلق بالعلاقة بين الحجم المتبقي (RV) والطول فوصل معامل الانحدار (R^2) إلى (0.62) وهذا يعني أن الطول يفسر ما نسبته (62%) من الحجم المتبقي (RV) وحول مكونات معادلة خط الانحدار فأظهر الجدول رقم (29) ما يلي:-

الحجم المتبقي (RV) لتر = -1.947 + (الطول بالمتر×1.836).

•فيما يتعلق بالعلاقة بين السعة الرئوية الكلية (TLC) والطول فوصل معامل الانحدار (R^2) إلى (0.62) وهذا يعني أن الطول يفسر ما نسبته (62%) من السعة الرئوية الكلية (TLC) وحول مكونات معادلة خط الانحدار فأظهر الجدول رقم (31) ما يلي:-

السعة الرئوية الكلية (TLC) لتر = -10.06 + (الطول بالمتر ×9.486).

ويرى الباحث أن زيادة الطول وزيادة مساحة سطح الجسم وزيادة حجم القفص الصدري عند الشخص ينتج عنها زيادة في اتساع التجويف الصدري عند انقباض عضلة الحجاب الحاجز للقيام في عملية الشهيق وهذا يؤدي إلى زيادة تمدد الرئتين وبذلك يزداد حجم الهواء ويقل ضغطه عن ضغط الهواء الخارجي فيندفع الهواء الجوي بكمية أكبر من الخارج إلى فتحة الأنف فالبلعوم، فالحنجرة فالقصبة الهوائية فالرئتين وأثناء عملية الزفير تنبسط عضلة الحجاب الحاجز وتعود إلى وضعها الطبيعي وفى نفس الوقت تنبسط العضلات بين الضلعية فتنخفض الضلوع وتعود إلى مكانها الطبيعي ونتيجة لذلك يصغر التجويف الصدري ويعود إلى حجمه الأول، فتنقبض الرئتان وتنضغطان فيندفع منهما الهواء إلى الخارج ومن هنا يمكن القول أن الارتباط بين الحجوم الرئوية وكل من (الطول وكتلة الجسم ومساحة سطح الجسم (BSA) ومحيط الصدر عند أقصى شهيق وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM)) يرجع إلى زيادة قوة عضلة الحجاب الحاجز وزيادة حجم الرئتين والتجويف الصدري. وتظهر أهمية

متغير الطول في قياس الحجوم الرئوية من خلال المعادلات التنبؤية التي تم تطويرها في هذا المجال حيث أنه في غالبيتها بوجود متغير طول القامة (القدومي،2005).

كما أظهرت نتائج اختبار بيرسون أن هناك ارتباط سلبي غير دال بين جميع الحجوم الرئوية المذكورة وكل من كتلة الشحوم ونسبة الشحوم (BF%) وجاءت هذه النتيجة متفقة مع دراسة (Balcom & et al,2006) ويعلل الباحث ذلك بأن زيادة نسبة الشحوم تعيق وتقلل من قوة ومرونة العضلات بين الضلعية وبتالي تقلل من كفاءة إتساع وإنكماش التجويف الصدري أثناء عملية الشهيق والزفير وهذا يؤدي إلى انخفاض الحجوم الرئوية.

رابعاً: مناقشة النتائج المتعلقة في التساؤل الرابع والذي نصه:

هل توجد علاقة دالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين الحجوم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية؟

فيما يتعلق في العلاقة بين الحجوم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي، أظهرت نتائج الجدول رقم(32)، أن هناك علاقة ارتباط موجبة دالة إحصائياً بين كافة الحجوم الرئوية، باستثناء نسبة الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى إلى السعة الحيوية القسرية (FEV1/FVC%) مع كل من (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) والدفع القلبي بعد أداء اختبار كوبر(Qmax) وحجم النبضة بعد أداء اختبار كوبر (SVmax))، حيث أظهرت النتائج أن أعلى ارتباط كان بين الحجوم الرئوية والدفع القلبي بعد أداء اختبار كوبر.

كما أظهرت النتائج، أن أعلى علاقة مع الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والحجوم الرئوية، كانت مع الإمكانية التنفسية القصوى (MVV) حيث وصل معامل الارتباط بيرسون بينهما إلى (0.51).

كما أظهر اختبار بيرسون، أن هناك علاقة ارتباط سلبية دالة إحصائياً بين كل من (الضغط الانقباضي بالراحة (SBP)، والضغط الانبساطي خلال الراحة (DBP)، ومعدل النبض في الراحة (HR) والدفع القلبي في الراحة) مع جميع قياسات الحجوم الرئوية.

ويري الباحث، أن الارتباط بين الحجوم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي ناتجة عن العمل المشترك بين كل من الجهاز الدوري والمتمثل في (القلب، الأوعية الدموية والدم)

ووظيفة الجهاز التنفسي للقيام بإمداد العضلات بالأكسجين اللازم لإنتاج الطاقة والتخلص من ثاني أكسيد الكربون، وتظهر هذه العلاقة من خلال الدورة الجهازية (الدموية الكبرى) والدورة الرئوية (الدموية الصغيرى)، ومن خلال زيادة الحجوم الرئوية تزداد كمية الأكسجين الواصلة الى الرئتين وبالتالي تزداد عملية التبادل الغازي بين الحويصلات الرئوية والشعيرات الدموية، وبهذا تزداد السعة الأكسجينية للدم أي تزداد كمية الأكسجين في هيموجلوبين الدم، وبالتالي تزداد عملية نقل الدم بين القلب والرئتين ومن القلب إلى جميع الجسم. ويؤكد على ذلك كماش وسعد (2006 ص185)، بأن أداء لاعب كرة القدم يتأثر نتيجة للتدريب والتأقلم الذي يحدث في وظائفه الرئوية وزيادة كفاءة جهازه الدوري التنفسي، حيث يؤدي التدريب المنتظم لكرة القدم إلى إحداث بعض التغيرات في كفاءة أعضاء وأجهزة الجسم، من خلال تنفيذ الوحدات التدريبية اليومية بدرجات مختلفة من الشدة والذي يؤدي بدوره الى ارتفاع في التهوية الرئوية أثناء أداء التدريبات البدنية، وأثناء أداء التمرينات بأحمال تدريبية مرتفعة، فإن حاجة الجسم للوقود في عملية التمثيل الغذائي ترتفع، وبذلك فإن هناك علاقة طردية بينهما، حيث أنه عند أداء التمرينات بشدة منخفضة فإن اللاعب يعتمد على كمية قليلة من الأكسجين وعند زيادة شدة التدريب ترتفع الحاجة بشكل أكبر للأكسجين الذي يعوضها اللاعب عن طريق زيادة حجم هواء التنفس وعدد مرات التنفس، وسرعته، وعمقه لإمداد العضلات بالأكسجين اللازم لاستمرار الجهد، ويعتمد تكيف الجهاز التنفسي على عملية تبادل الغازات والمتطلبات الفسيولوجية للتهوية أثناء الجهد البدن

الاستنتاجات

في ضوء نتائج الدراسة ومناقشتها يمكن استنتاج الآتي: -

1 - أن مستوى الحجوم الرئوية كان جيداً وضمن المعايير المقبولة.

2 - أن مستوى القياسات الأنثروبومتيرية كان جيداً وضمن المعايير المقبولة لمحترفين كرة القدم.

3 - أن مستوى كفاءة الجهاز الدوري التنفسي كان جيداً ويتناسب مع مستوى اللاعبين المحترفين لكرة القدم.

4 - أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً في الحجوم الرئوية (السعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري في الثانية الأولى (FEV1) ونسبة الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى إلى السعة الحيوية القسرية (FEV1/FVC%) والإمكانية التنفسية القصوى (MVV) والحجم المتبقي (RV) والسعة الرئوية الكلية (TLC)) تبعاً إلى متغير مركز اللعب.

5 - أن هناك فروق دالة احصائياً في القياسات الأنثروبومترية التالية: (كتلة الجسم والطول ومساحة سطح الجسم (BSA) ونسبة الشحوم (BF%) وكتلة الشحوم) بين لاعبي مراكز اللعب المختلفة ولصالح لاعبي خط الدفاع حيث كانت أعلى عند المدافعين من لاعبي خط الوسط والهجوم بينما لم تكن هناك فروق دالة احصائياً في قياسات (مؤشر كتلة الجسم (BMI) ومحيط الصدر عند أقصى شهيق ومحيط البطن وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM)).

6 - أن هناك فروق دالة إحصائياً عند لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم تبعاً إلى متغير مركز اللعب في كل من قياسات كفاءة الجهاز الدوري التنفسي التالية: (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) والضغط الانقباضي في الراحة (SBP) والضغط الانبساطي في الراحة (DBP) ومعدل نبض الراحة (HR) وأقصى نبض (HRmax) وحجم النبض بعد أداء اختبار كوبر (SVmax)) ولصالح لاعبي خط الوسط والهجوم عن لاعبي خط الدفاع بينما لم تكن هناك فروق دالة إحصائياً بين لاعبي مراكز اللعب المختلفة لكرة القدم في كل من قياسات كفاءة الجهاز الدوري التنفسي التالية: (حجم نبض الراحة (SV) والدفع القلبي في الراحة والضغط الانقباضي والانبساطي بعد أداء اختبار كوبر والدفع القلبي بعد أداء اختبار كوبر).

7 - أن هناك علاقة دالة احصائياً بين الحجوم الرئوية (السعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري في الثانية الأولى (FEV1) والإمكانية التنفسية القصوى (MVV) والحجم المتبقي (RV) والسعة الرئوية الكلية (TLC)) مع كل من قياسات كفاءة الجهاز الدوري التفسي التالية (الدفع القلبي بعد أداء اختبار كوبر (Qmax) وحجم النبض بعد أداء اختبار كوبر (SVmax) والحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين (VO2max)).

8- أن هناك علاقة دالة إحصائياً بين القياسات الأنثروبومترية التالية (الطول وكتلة الجسم ومساحة سطح الجسم (BSA) ومحيط الصدر عند أقصى شهيق وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM)) مع كل من الحجوم الرئوية التالية:(السعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري في الثانية الأولى (FEV1) والإمكانية التنفسية القصوى (MVV) والحجم المتبقي(RV) والسعة الرئوية الكلية (TLC)).

9- أن أفضل علاقة كانت بين طول القامة والحجوم الرئوية (السعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري في الثانية الأولى (FEV1) والإمكانية التنفسية القصوى (MVV) والحجم المتبقي (RV) والسعة الرئوية الكلية (TLC)) وفي ضوء ذلك تم التوصل إلى ستة معادلات تنبؤيه للتنبؤ بقياس الحجوم الرئوية وهي:

- معادلة خاصة بالسعة الحيوية (VC):

السعة الحيوية (VC) لتر = -8.115 + (الطول بالمتر × 7.650) (R^2=0.628)

- معادلة خاصة بالسعة الحيوية القصرية (FVC):

السعة الحيوية القسرية (FVC) لتر = -10.909 + (الطول بالمتر ×9.202) (R^2=0.727)

- معادلة خاصة بالحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1):

الحجم الزفيري القسري عند الثانية الاولى (FEV1) لتر = -8.989 + (الطول بالمتر ×7.567) (R^2 =0.60)

- معادلة خاصة بالإمكانية التنفسية القصوى (MVV):

الامكانية التنفسية القصوى (MVV)لتر/د = -214.361 + (الطول بالمتر ×213.153) (R^2) =(0.315)

- معادلة خاصة بالحجم المتبقي (RV):

الحجم المتبقي (RV) لتر = -1.947 + (الطول بالمتر×1.836). (R^2=0.62)

- معادلة خاصة بالسعة الرئوية الكلية (TLC):

السعة الرئوية الكلية (TLC) لتر = -10.06 + (الطول بالمتر ×9.486). (R^2=0.62)

التوصيات

في ضوء أهداف الدراسة ونتائجها يوصي الباحث بما يلي: -

1- تعميم نتائج الدراسة الحالية على الأندية الرياضية والجامعات الفلسطينية والإتحادات الفلسطينية ومراكز اللياقة البدنية للاستفادة منها كمحك عند قياس الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي.

2- إجراء دراسات مشابهة للدراسة الحالية على مختلف الألعاب الجماعية والفردية الأخرى.

3- الإستفادة من المعادلات التي تم التوصل إليها للتنبؤ بقياس الحجوم الرئوية في حالة عدم توفر جهاز لقياسه حيث كانت معاملات الانحدار جيدة للمعادلات التي تم التوصل اليها.

4- ضرورة إيجاد معايير وطنية فلسطينية للقياسات قيد الدراسة على لاعبي فرق الألعاب الجماعية والفردية في فلسطين.

5- إجراء دراسة حول أثر الإرتفاع والانخفاض عن سطح البحر على الحجوم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي عند مختلف الرياضيين.

6- ضرورة إجراء الفحوصات الدورية لكفاءة الجهاز الدوري التنفسي والحجوم الرئوية عند اللاعبين وذلك بهدف التعرف على الوضع الصحي للاعبين إضافة إلى التعرف على أثر البرامج التدريبية في الحجوم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي.

المصادر والمراجع

أولا: المراجع العربية

- القرآن الكريم سورة التوبة. آية (105).
- أبو العلا أحمد عبد الفتاح. (2003). **فسيولوجيا التدريب والرياضة**، ط1 دار الفكر العربي.
- أبو العلا أحمد عبد الفتاح وشعلان ابراهيم. (1994). **فسيولوجيا التدريب في كرة القدم**، دار الفكر العربي.
- أبو خيط صالح بشير سعد.(2007). ***تأثير برنامج مقترح للتدريبات الهوائية على بعض المتغيرات الفسيولوجية والصفات الحركية للآعبي كرة القدم الاواسط*. مجلة الساتل** العدد الثاني ص249 -266.
- أبو زيد جدي محمد.(2002) ***الاستجابة الفسيولوجية لبعض وظائف الرئتين لكل من الغواصيين والسباحيين*. المؤتمر العلمي الاول:استرتيجيات أنتقاء واعداد المواهب الرياضية في ضوء التطور التكنولوجي والثورة المعلوماتية** جامعة الاسكندرية -كلية التربية الرياضية للبنين.
- البشتاوي مهند حسين وإسماعيل احمد محمود.(2006). **فسيولوجيا التدريب البدني** ط1 دار وائل للنشر.
- الحوتري علاء الدين أحمد.(2012). **"بناء مستويات معيارية لبعض القياسات الانثروبومترية واللياقة البدنية لدى حكام كرة القدم في فلسطين"**.(رسالة ماجستير غير منشورة) جامعة النجاح الوطنية - فلسطين.
- الغامدي نوار دهري.(2006). **" تأثير بعض وسائل الاستشفاء في الإقلال من آثار الاجهاد الحراري الناتج عن التدرب في الجو الحار"**. (رسالة ماجستير غير منشورة) جامعة الملك سعود المملكة العربية السعودية.

- القدومي عبد الناصر ونمر صبحي. (2004). ***الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) ومؤشر كتلة الجسم (BMI) والتمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) لدى لآعبي أندية الدرجة الممتازة للألعاب الرياضية الجماعية في شمال فلسطين*. مجلة العلوم التربوية والنفسية** مجلد5 عدد1.

- القدومي عبد الناصر.(2005). ***بناء مستويات معيارية لبعض الحجوم الرئوية الديناميكية للطلاب الذكور في قسم التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية*. مجلة البحرين للعلوم التربوية والنفسية** المجلد السادس العدد الثالث.

- القدومي، عبدالناصر عبدالرحيم.(2006). '***العلاقة بين بعض القياسات الأنثروبومترية وتركيب الجسم عند لآعبي الكرة الطائرة*، دراسات الجامعة الأردنية**. 33 (1) 242 - 258.

- القدومي عبد الناصر ورفعت بدر.(2006).***مساهمة بعض القياسات البدنية والأنثروبومترية في مسافة رمية التماس من الثبات والحركة لدى لآعبي كرة القدم*. مجلة العلوم التربوية والنفسية** الجلد (7) عدد(1).

- القدومي عبد الناصر ونمر صبحي.(2007)**."*مساهمة بعض القياسات الانثروبومترية للتنبؤ بقياس نسبة الشحوم بالطريقة الكهروحيوية للطلاب الذكور في تخصص التربية الرياضية*". المؤتمر العلمي الدولي الثاني - المستجدات العلمية في التربية البدنية والرياضية** كلية التربية الرياضية جامعة اليرموك الاردن.

- القدومي عبد الناصر والطاهر علي.(2010). ***بناء مستويات معيارية لمؤشر كتلة الجسم ومساحة سطح الجسم والوزن المثالي ونسبة محيط الوسط لمحيط الحوض والتمثيل الغذائي وقت الراحة لدى طلبة جامعة بير زيت*. مجلة جامعة النجاح للابحاث العلوم الأنسانية** 24(6).

- القط محمد.(2006). **فسيولوجيا الأداء الرياضي في السباحة**. دار الناشر العربي - القاهرة.

- الكيلاني هاشم عدنان.(2005). **فسيولوجيا الجهد البدني والتدريبات الرياضية.** دار حنين للنشر والتوزيع الاردن.

- الهزاع هزاع بن محمد.(1992). **تجارب معلمية في وظائف اعضاء الجهد البدني.**مطابع جامعة الملك سعود.

- الهزاع هزاع بن محمد.(1996). ***التركيب الجسمي والقوة العضلية والقدرة لدى الرياضيين السعوديين.*** **الدورية السعودية للطب الرياضي** العدد(1) ص17 -27.

- الهزاع هزاع بن محمد (2005). ***التأثيرات الفسيولوجية المترتبة على التوقف عن التدريب البدني لمدة ٨ أسابيع لدى لآعبي كرة القدم المتميزين.*** **مركز البحرين للدراسات والبحوث** المنامة -البحريين ص1 -72.

- الهزاع هزاع بن محمد.(2008). **فسيولوجيا الجهد البدني: الأسس النظرية والإجراءات المعلمية للقياسات الفسيولوجيا.** النشر العلمي والمطابع -جامعة الملك سعود.

- الهزاع هزاع بن محمد والحويكان عبد الرحمن بن محمد (2001). ***اختبار الجهد البدني مع قياس الوظائف القلبية التنفسية :اداة اكلينيكية مهمة*** **. الدورية السعودية لطب الرياضي** المجلد (6) العدد (1) ص: 7 -19.

- بكرى محمد قدري والغمري سهام السيد.(2005). **فسيولوجيا الرياضة البدنية وغذاء الرياضيين.** الكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع.

- بني ملحم محمد.(2012). ***اثر بعض التدريبات الرياضية على بعض القدرات البدنية الأكسجينية واللااكسجينية والمتغيرات الفسيولوجية لدى طلاب جامعة اليرموك*** **. مجلة جامعة النجاح فرع العلوم الأنسأنية** مجلد (26) عدد(1).

- جرادات احمد سمير.(2012). **"العلاقة بين الطلاقة النفسية والاداء البدني والمهاري لدى لآعبي أندية المحترفين لكرة القدم في فلسطين".** (رسالة ماجستير) جامعة النجاح الوطنية فلسطين.

- حسانين محمد صبحي.(2003). **القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضية**. ط5 ج1 دار الفكر العربي.
- خنفر وليد عبد الفتاح.(2004). ***العلاقة بين القياسات الأنثروبومترية والبدنية ودقة التصويب للرمية الحرة من الثبات والحركة في لعبة كرة السلة***. **مجلة العلوم التربوية والنفسية** المجلد (5) عدد(3).
- رضوان محمد نصر الدين. (2011). **المدخل إلى القياس في التربية البدنية والرياضية**. ط2 مركز الكتاب للنشر.
- زايد زياد.(2010). ***علاقة مؤشر كتلة الجسم ببعض عناصر اللياقة البدنية والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين***. **مجلة جامعة النجاح للعلوم الأنسأنية** مجلد (94) العدد (9).
- سلامة بهاء الدين.(1988). **فسيولوجيا الرياضة**. مكتبة الطالب الجامعي مكة المكرمة.
- سلامة بهاء الدين.(1994). **فسيولوجيا الرياضة**. ط2 دار الفكر العربي.
- سلامة بهاء الدين.(2008). **الخصائص الكيميائية الحيوية لفسيولوجيا الرياضة**. ط1 دار الفكر العربي.
- سيد احمد نصر الدين.(2003). **فسيولوجيا الرياضة نظريات وتطبيقات**. ط1 دار الفكر العربي.
- شلبي محمد شلبي وزكي علي وعثمان محمد عبد الغني والعلي عبد الرحمن (1986). ***اثر التدريب في استخدام تمرينات مختلفة الشدة على كفاءة وظائف الرئتين ومعدل التقدم الرقمي في سباق 1500م جري***. **محاضر المؤتمر الرياضي الاول** كلية التربية الرياضية - الجامعة الاردنية -عمأن.
- عبد الحق عماد.(2007). "***مساهمة بعض القياسات البدنية والأنثروبومترية في مستوى أداء مهارة القفز فتحاً وضماً لدى ناشئي الجمناستك***. **المؤتمر العلمي الدولي الثاني - المستجدات العلمية في التربية البدنية والرياضية** كلية التربية الرياضية جامعة اليرموك الاردن.

- فتحي رافع صالح وناصر ساطع اسماعيل. (2009)**. تطبيقات في الفسيولوجيا الرياضية وتدريب الارتفاعات.** ط1 دار دجلة -الاردن.
- كماش يوسف لازم وابو خيط صالح بشير.(2007). ***مساهمة بعض القياسات الأنثروبومترية والصفات البدنية في مستوى اداء التصويب في كرة القدم*. مجلة الساتل** العدد الثالث:239 -251.
- كماش يوسف وسعد جاسم.(2006). **الأسس لفسيولوجيا للتدريب في كرة القدم.** دار الوفاء للطباعة والنشر.
- خليل سميعة. (2008). **مبادئ الفسيولوجيا الرياضية.** ط1 شركة ناس للطباعة.
- ملحم فضل عايد.(1999). **الطب الرياضي والفسيولوجي قضايا ومشكلات معاصرة.** دار الكندي لنشر والتوزيع الاردن.
- نمر صبحي (2003) ***العلاقة بين بعض القياسات الأنثروبومترية وبعض عناصر اللياقة البدنية عند لآعبي أندية الدرجة الممتازة لكرة القدم في شمال فلسطين*. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات** العدد الثالث.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

- Al-hazzaa h.(1995). ***maximum oxygen uptake ventilatory anaerobic threshold, and endurance running performance in elite Saudi distance runners***. **Saudi Medical Journal**.16:p548-551.
- Al-Hazzaa HM, Almuzaini KS, Al-Refaee SA, Sulaiman MA, Dafterdar MY, Al-Ghamedi A, Al-Khuraiji KN.(2001). ***Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players***. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. 41(1):p54-61.

- Al-hazza h, Chukwuemeka A.(2001***)," Echocardiographic dimensions maximal oxygen uptake elite soccer players".*** **Saudi Medical Journal**, Vol 22(4)p:320-325.
- Amit Bandyopadhyay.(2007). ***Anthropometry and body composition in soccer and volleyball players in West Bengal, India***. **Journal of Physiological Anthropology**.26(4):p 501–505.
- Anon.(1998). ***Executive summary of the clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults***. **Arch International of Medicine**. 28;185(17):p1855-1867.
- Balcom HM, Grant BJ, Muti P, Sempos CT, Freudenheim JL, Trevisan M, Cassano PA, Iacoviello L, Schünemann HJ.(2006). ***Pulmonary function and abdominal adiposity in the general population***. **Chest**, 129, (4):p853-862.
- Beyer,E.(1986).**Dictionary of Sport Science.German.** English, French, Verlag Karl Hofmann, Germany.
- Bouchard C, Daw EW, Rice T, Perusse L, Gagnon J, Province MA, Leon AS, Rao DC, Skinner JS, Wilmore JH.(1998). ***Familial resemblance for VO2max in the sedentary state: the HERITAGE family study*.** **Medicine and Science in Sports and Exercise ,**30(2):p252-258.
- Bouchard C, Dionne FT, Simoneau JA, Boulay MR.(1992). ***Genetics of aerobic and anaerobic performances***. **Exercise and Sport Sciences Reviews.**;20:27-58.

- Bouchard C, Lesage R, Lortie G, Simoneau JA, Hamel P, Boulay MR, Perusse L, Theriault G, Leblanc C.(1986). ***Aerobic performance in brothers, dizygotic and monozygotic twins***. **Medicine and Science in Sports and Exercise** , 18(6):p639-646.
- Bowers, R. & Fox, E. (1992). **Sports Physiology**. third. Ed. Wm, C, Brown publishers, Iowa.
- Brooks, G & Fahey. T, (1984).**Exercise physiology: Human Bio-energetic and its Applications**. John Wiley Sons, New York.
- Brandli O, Schindler C, Kunzli N, Keller R, & Perruchoud AP,(1996). ***Lung function in healthy never smoking adults: reference values and lower limits of normal of a Swiss population***. **British Medical Journal** , 51:p277-283.
- Buskirk. E.R,(1986). ***Body composition analysis: The past, present and future***. **Journal Of Research Quarterly for Exercise and Sport**, Vol (58), No (1), pp. 1-10.
- Burke. E.(1976). ***Validity of selected laboratory and field tests of physical working capacity***. **Journal Of Research Quarterly for Exercise and Sport**,47:95-104.
- Can Ozgide.(2010)."**Four Weeks of Respiratory Muscle Training Improves Intermittent Recovery Performance but Not Pulmonary Functions and Vo2 Max Capacity in Young Soccer Players"**. (Unpublished Dissertation), Middle East Technical University, Department of Physical Education and Sports; Orta Dogu Teknik Universitesi, Cankaya, Ankara, Turkiye.

- Castagna C& Casajus JA.(2007). ***Aerobic fitness and field test performance in elite Spanish soccer referees of different ages***. **Journal of Science and Medicine in Sport**, 10,p 382—389.
- Chin M.K ,Lomd Y.S.A, Limphil C.T &SO C.H.(1992). ***Physiological profiles of Hong Kong elite soccer players***. **British Journal of Sports Medicine** , 26, pp 262-266.
- Chin M, Steininger k, RC S, Klark C, & Wong A. (1995). ***Physiological profiles and sport specific fitness of Asian elite Squash players***. **British Journal of Sports Medicine** , 29, p 158-164.
- Cheng YJ, Macera CA, Addy CL, F S Sy FS, Wieland D, Blair SN.(2003). ***Effects of physical activity on exercise tests and respiratory function***. **British Journal of Sports Medicine** , 5, p 521-528.
- Counsilman J.E.(1987). **The scince of swimming ,8edition**.london peleham books ltd.
- Daros LB, Osiecki R, Dourado AC, Stanganelli LCR, Fornaziero AM, Osiecki ACV ,(2012). ***Maximum aerobic power test for soccer players***. **Journal of Exercise Physiology**, Volume 15 Number 2,p80-89.
- Davies, C. Barnes G.(1972***). Body Composition And Maximal Exercise Performance In Children.*** **Human Biology**, 44, Pp. 195-215.
- De AK & Tripathi MM,(1988). ***Smoking and lung functions in sportsmen***. **British Journal of Sports Medicine**, Vol22, No2 ;p. 61-63.
- DeLorenzo, A,Andreoli. A, Bertoli. S, Testolin. G, Oriani. G, Deurenberg. P.,(2000). ***Resting metabolic rate in Italian: relation with body composition and anthropometric parameters***. **Acta Diabetologica** ,Vol (27), No (2) , pp. 77-81.

- DeLorenczo, A. Bertini, I. Candeloro , N. Piccinelli , R. Innocente, I. Brancati, A. (1999). ***Anew predictive equation to calculate resting metabolic rate in athletes***. **Journal of Sports Medicine & Physical Fitness**, 39, No(3), pp. 213-219.
- Fabien A, Basset and Marcel R, Boulay,(2003). ***Treadnill and cycle ergometer tests are interchangeable to monitor TO triathletes annual traning.*** **Journal of Sports Science and Medicine**. 2, p110-116.
- Falaschetti E, Laiho J, Primatesta P, Purdon S ,(2004). ***Prediction equations for normal and low lung function from the Health Survey for England***. **European Respiratory Journal**. V23 N(3):p456-463.
- Fox , E. Bowers, R. & Foss, M. (1989). **The Physiological Basis of Physical Education and Athletics**. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers.
- Gellish RL, Goslin BR, Olson RE, McDonald A, Russi GD, Moudgil VK.(2007). ***Longitudinal modeling of the relationship between age and maximal heart rate.*** **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 39(5):p822-829.
- Gay, L. R. (1982). **Educational research: Competencies for analysis and application.** Charles E. Merrill Publishing Company, London, 2nd Ed: 98.
- Ghosh AK, Ahuja A, & Khanna GL ,(1985). ***Pulmonary capacities of different groups of sportsmen in India***. **Brit J. Sports Med**. Vol. 19, No. 4, p. 232-234.

- Gil s.m, Gil j , Ruiz f, Irazusta a , Irazusta j,(2010). ***Anthropometrical characteristics and somatotype of young soccer players and their comparison with the general population***. **Biology of Sport**. 27:p17-24.
- Harre, D.(1982). **Principles of Sports Training, Introduction to the Theory of Training**. Sportverlag, Berlin.
- Henry, M. Richard, C., &Millicent, H. (1980). ***Smoking habits, alcohol consumption and maximal oxygen uptake***. **Medicine and Science in Sports and Exercise,** 12 (5), p:316-321.
- Heyward, V,H, (1991). **Advance Fitness Assessment & Exercise Prescription.** Human Kinetics Book, Champaign, Illinois.
- Holmen TL, Barrett-Connor E , Clausen J, Holmen J , &Bjermer L,(2002). ***Physical exercise, sports, and lung function in smoking versus nonsmoking adolescents***. **European Respiratory Journal**, 19: p8–15.
- Jackson AS, Pollock ML.(1978). ***Generalized equations for predicting body density of men***. **British Journal of Nutrition** , Nov;40(3):p497-504.
- Kirkendall, B, Gruber, J, Johnson, R, (1987). **Measurement and Evaluation in Physical Education**. 2nd , Ed, Human kinetics publishers, Champaign, Illinois.
- Lamb, D, (1984). **Physiology of Exercise: Responses and Adaptations**. Macmillan Publishers, Philadelphia.
- Laura Suttona, Mark Scotta, Joanne Wallaceb & Tom Reillya.(2009). ***Body composition of English Premier League soccer players: Influence of playing position, international status, and ethnicity***. **Journal of Sports Sciences**, 27(10): p1019–1026.

- Lepretre PM, Foster C, Koralsztein JP, Billat VL.(2005). ***Heart rate deflection point as a strategy to defend stroke volume during incremental exercise***. **Journal of Applied Physiology** , 98: p1660–1665.
- Marco Cossio-Bolanos, Daniel Portella, Jefferson E. Hespanhol, Nicholas Fraser, Miguel de Arruda,(2012). ***Body size and composition of the elite peruvian soccer player***. **Journal of Exercise Physiology**. Volume 15 Number 3:p30-38.
- Matkovic BR, Misigoj-Durakovic M, Matkovic B, Jankovic S, Ruzic L, Leko G, Kondric M.(2003). ***Morphological differences of elite Croatian soccer players according to the team position***. **Collegium Antropologicum**. 27 Suppl. 1:p 167–174.
- McArdle, W.D., Katch, F., and Katch. V.(1986**). Exercise physiology,** Philadelphia: lea and Febiger.
- McKay E.E, Braund R.W, Chalmers R.J,& Williams C.S.(1983). ***Physical work capacity and lung function in competitive swimmers***. **British Journal of Sports Medicine** ,V 17 N (1):p 27–33.
- Michael Doherty, Lygeri Dimitriou.(1997). ***Comparison of lung volume in Greek swimmers, land based athletes, and sedentary controls using allometric scaling***. **British Journal of Sports Medicine** ,31;p337-341.
- Oxford, (1996). **Oxford Medical Dictionary.** University of Oxford.

- Pantelis Theodoros Nikolaidis& Nikos Vassilios Karydis ,(2001). ***Physique and body composition in soccer players across adolescence***. **Asian Journal of Sports Medicine**. Volume 2 Number 2, P: 75-82.
- Perim RR, Signorelli GR, Araujo CG,(2011). ***Stability of relative oxygen pulse curve during repeated maximal cardiopulmonary testing in professional soccer players***. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research** , Volume 44(7):p 700-706.
- Raven , L. R. Gettman, M. L. Pollock, and K. H. Cooper.(1976). ***A physiological evaluation of professional soccer players***. **British Journal of Sports Medicine**, 10(4):p209–216.
- Ravussin, E. & Swinburn, B. (1992). ***Patho-physiology of obesity***, **Lancent,** 340, p 404.
- Reilly T, Bangsbo J, Franks A,(2000). ***Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer***. **Journal of Sports Sciences**, 18,:p 669- 683.
- Sandip Meghnad Hulke & Mrunal S. Phatak,(2011***). Effect of endurance training on lung function: a longitudinal study***. **International Journal of Biological & Medical Research**, 2,(1): p443-446.
- Schiller, (2002), **Pulmonary Function Work Station ,Spitovit SP-1**, Altgasse 68, Barr, Switzerland.
- Sergej M. Ostojic. (2000). ***Physical and physiological characteristics of elite Serbian soccer players***. **Physical Education and Sport**, Vol. 1, No 7, p. 23 – 29.

- Sergej M,(2004). ***Elite and nonelite soccer players: preseasonal Physical and physiological characteristics***. **Research in Sports Medicine**. 12: p143–150.
- Shepherd rj.(1984). ***Tests of maximum oxygen intake. A critical review***. **Sports medicine** ,1(2)p:99-124.
- Smith. D., Robert, D., & Watson, B. (1992). ***Physical, physiology, and performance differences between Canadian national teams and the unversed volleyball players***. **Journal of Sports Science, 10**, p131-138.
- Sonetti DA, Wetter TJ, Pegelow DF, Dempsey JA,(2001). ***Effects of respiratory muscle training versus placebo on endurance exercise performance***. **Respiration Physiology**, 127 ,p185–199.
- Stromme SB, Ingjer F, Meen HD.(1977). ***Assessment of maximal aerobic power in specifically trained athletes***. **Journal of Applied Physiology**, 42(6):p833-837.
- Susana M, Pere C, Franckek D, Jordi G, Olga R, Joaquitn S, & Joseph M, (1999***). Expiratory flow limitation during exercise in competition cyclists***. **Journal of Applied Physiology**, 86, (2), p 611-616.
- Swapan K, Nabanita K, Parthasarthi D.(2010). ***Anthropometric, motor ability and physiological profiles of Indian national club footballers: a comparative study***. **South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation** , Vol 32, No 1,p:43-56.
- Tomas S, Chamari K, Castagna C, Wisloff U.(2005)." ***Physiology of soccer: an update"***, **Sports Med**,35(6):p501-36.

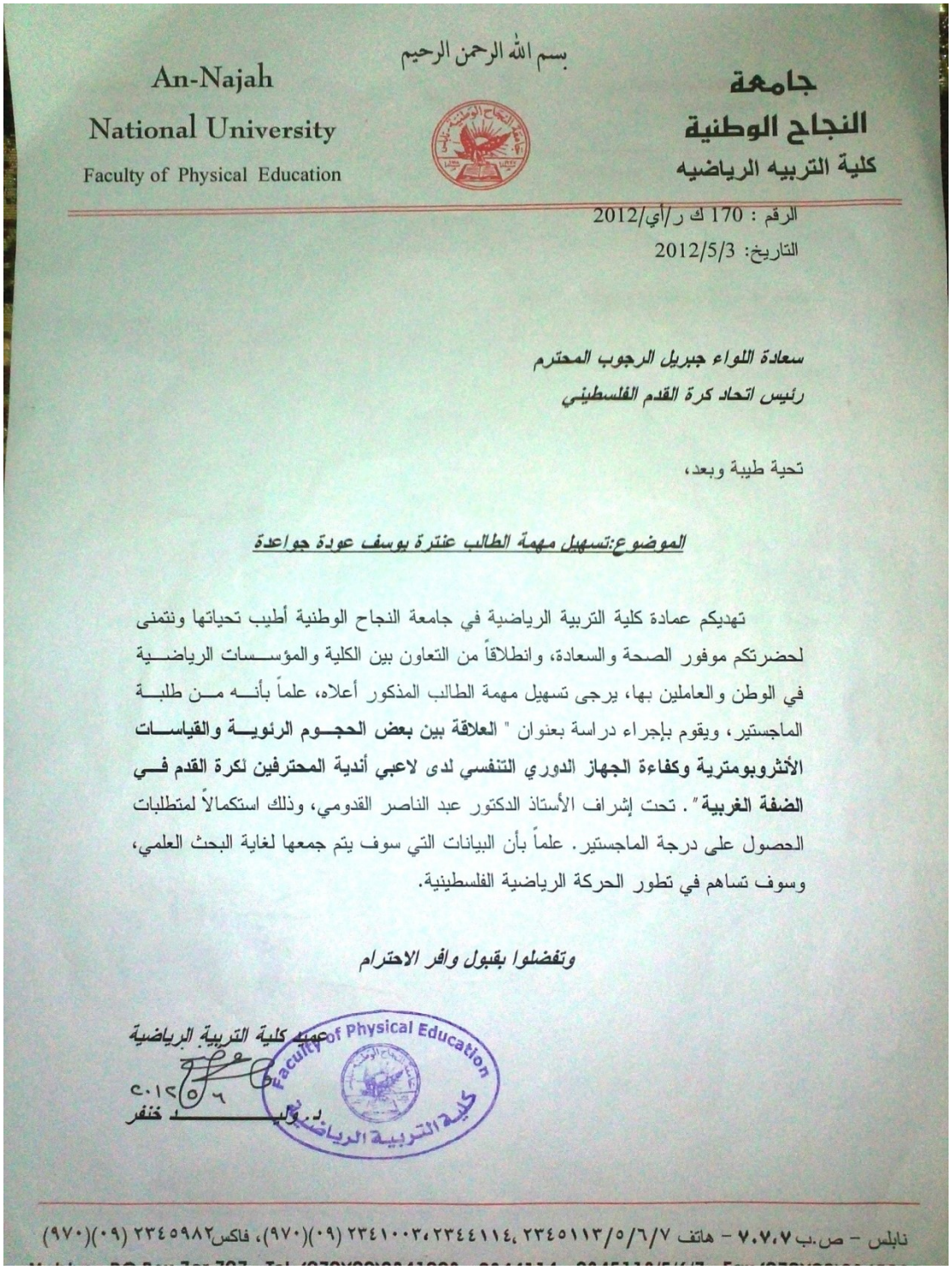
- Tony, J. Kelly, A., & Joseph, R. (1997). ***The relationship between maximal expiratory flow and increases of maximal exercise capacity with exercise training***. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, 156, p116-121.
- Vishaw Gaurav, Mandeep Singh & Sukhdev Singh, (2010). ***Anthropometric characteristics, somatotyping and body composition of volleyball and basketball players***. **Journal of Physical Education and Sports Management,** Vol. 1(3), p. 28-32.
- William E.Amonette, Terry L. Dupler,(2002). ***The effects of respiratory muscle training on vo2max,the ventilatory threshld and pulmonary function***. **Journal of Exercise Physiology**, Volume 5 Number 2:p29-35.
- Wilmore. J, & Costill. D, (1994). **Physiology of Sport and Exercise**, Human Kinetics Publishers, Champaign, Illinois.
- Wilmore.j , H. (1986). ***Body composition around Table.*** **Physician and Sports Medicine.** 14,p 144.
- Yasuaki Tahara, Kazuhiko Moji, Noriaki Tsunawake, Rika Fukuda, Masao Nakayama1, Masaki Nakagaichi, Tadatoshi Komine, Yosuke Kusano and Kiyoshi Aoyagi.(2006). ***Physique, body composition and maximum oxygen consumption of selected soccer players of Kunimi High School, Nagasaki - Japan***. **Journal of Physiological Anthropology,** 25(4):p 291–297.

- Yoon BK, Kravitz L, Robergs R.(2007). ***VO2max, protocol duration, and the VO2 plateau***. **Medicine and Science in Sports and Exercise** , 39(7)p:1186-1192.
- Zhou B, Conlee RK, Jensen R, Fellingham GW, George JD, Fisher AG. (2001). ***Stroke volume does not plateau during graded exercise in elite male distance runners***. **Medicine and Science in Sports and Exercise**.33 (11):p1849-1854.
- Zhou B,Ernst MP&Wang YT. (2004). ***Explanation of variance in VO2max for trained and untrained and subjects***. **Journal of Exercise Physiology**. Volume 7 Number 2:p1-5.

الملاحق

ملحق رقم (1)

كتاب التوصية من كلية التربية الرياضية



بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة النجاح الوطنية
كلية التربيه الرياضيه

An-Najah National University
Faculty of Physical Education

الرقم : 170 ك ر/أي/2012
التاريخ: 2012/5/3

سعادة اللواء جبريل الرجوب المحترم
رئيس اتحاد كرة القدم الفلسطيني

تحية طيبة وبعد،

الموضوع:تسهيل مهمة الطالب عنترة يوسف عودة جواعدة

تهديكم عمادة كلية التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية أطيب تحياتها ونتمنى لحضرتكم موفور الصحة والسعادة، وانطلاقاً من التعاون بين الكلية والمؤسسات الرياضية في الوطن والعاملين بها، يرجى تسهيل مهمة الطالب المذكور أعلاه، علماً بأنه من طلبة الماجستير، ويقوم بإجراء دراسة بعنوان " **العلاقة بين بعض الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية** " . تحت إشراف الأستاذ الدكتور عبد الناصر القدومي، وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير. علماً بأن البيانات التي سوف يتم جمعها لغاية البحث العلمي، وسوف تساهم في تطور الحركة الرياضية الفلسطينية.

وتفضلوا بقبول وافر الاحترام

عميد كلية التربية الرياضية
٢٠١٢/٥/٦
د. وليد خنفر

Faculty of Physical Education
كلية التربية الرياضية

نابلس – ص.ب ٧٠٧٠٧ – هاتف ٢٣٤٥١١٣/٥/٦/٧، ٢٣٤٤١١٤، ٢٣٤١٠٠٣ (٠٩)(٩٧٠)، فاكس٢٣٤٥٩٨٢ (٠٩)(٩٧٠)

ملحق رقم (2)

كتاب توصية من الاتحاد الفلسطيني لكرة القدم

Palestine Football Association
Al-Beireh - Palestine

الاتحاد الفلسطيني لكرة القدم
البيرة - فلسطين

التاريخ:2012/05/22

السادة رؤساء الأندية المحترفين ... المحترمين

تحية طيبة وبعد,,,

الموضوع :تسهيل مهمة

يهديكم الاتحاد الفلسطيني لكرة القدم أطيب الأمنيات ويرجو منكم التكرم بالتعاون مع الطالب\عنترة يوسف جواعدة من جامعة النجاح والذي يقوم بدراسة بعنوان:"العلاقة بين بعض الحجوم الرئوية والقياسات الانثروبومترية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى اندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية " لذا يرجى التكرم بتسهيل مهمتة مع لاعبي اندية المحترفين.

وتقبلوا وقبول فائق الاحترام

الامين العام
عبدالمجيد حية

Ramallah - P.O.Box: 4373 - Tel.: 02-2959102/3/4 Fax: 02-2959101
رام الله - ص.ب: ٤٣٧٣ - هاتف: ٠٢-٢٩٥٩١٠٢/٣/٤ فاكس: ٠٢-٢٩٥٩١٠١
e-mail : info@pfa.ps www.pfa.ps

ملحق رقم (3)

استمارة تسجيل بيانات اللاعبين

اسم اللاعب..... العمر.....

النادي..... مركز اللعب.....

القياسات الانثروبومترية

القياسات الأنثروبومترية	القياس	القياسات الأنثروبومترية	القياس
الطول		كتلة الجسم	
محيط الصدر عند أقصى شهيق		دهن الصدر	
محيط البطن		دهن البطن	
دهن الفخذ			

الحجوم الرئوية

الحجوم الرئوية	المحاولة الاولى	المحاولة الثانية	المحاولة الثالثة
MVV			
FVC			
FEV1			
VC			
FEV1/FVC%			
TLC			

كفاءة الجهاز الدوري التنفسي

كفاءة الجهاز الدوري التنفسي	في الراحة	بعد اختبار كوبر
المسافة المقطوعة في اختبار كوبر		
ضغط الدم الإنقباضي والإنبساطي		
نبض القلب		
الدفع القلبي		
حجم النبض		

الملحق رقم (4)

جهاز الاسبيروميتر الالكتروني (Elictronic Spirometer) من نوع (Spirovit SP- 1)

المستخدم في الدراسة الحالية

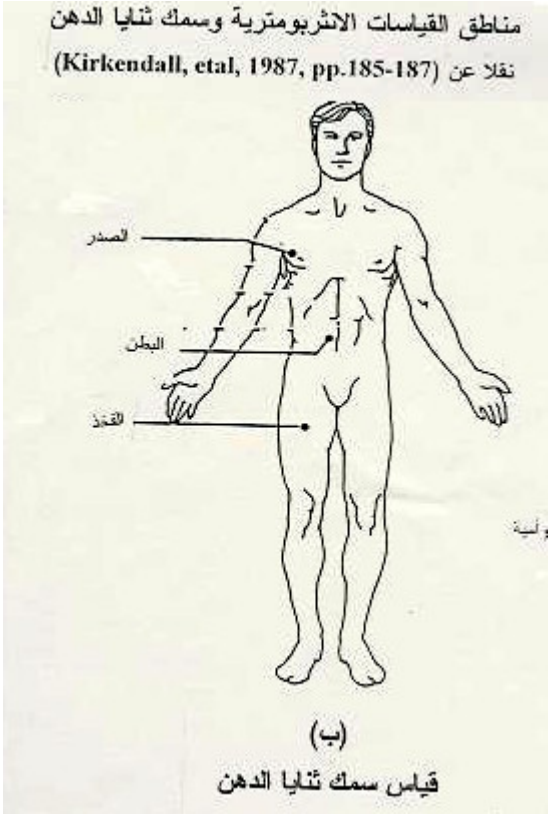
ملحق رقم (5)

جهاز قياس سمك طية الجلد

جهاز قياس سمك الدهن

ملحق رقم (6)

أماكن قياس سمك طية الجلد



ملحق رقم (7)

جهاز قياس ضغط الدم الزئبقي

ملحق رقم (8)

أسماء فريق العمل وتخصصاتهم

1- كامل شحدة السيد احمد: - تخصص تربية رياضية.

2- إياد ياسر مشارقة: - تخصص تربية رياضية.

3- محمد عايد عطابي: - تخصص تمريض.

4- محمد أمين شوامرة: - تخصص تمريض.

An- Najah National University

Faculty of Graduate Studies

"The Relationship Amongst Some Pulmonary Volumes, Anthropometric Measures and Cardio respiratory Efficiency of Professional Soccer Players in West Bank"

Prepared by

Antarah Yousef Odeh Jawaada

Supervised by

Prof. Abdel Naser Qadumi

This Thesis is Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of **Physical Education,** ***Faculty of Graduate Studies, An-Najah National University, Nablus- Palestine***

2012

"The Relationship Amongst Some Pulmonary Volumes, Anthropometric Measures and Cardio respiratory Efficiency of Professional Soccer Players in West Bank"

By
Antarah Yousef Odeh Jawaada
Supervised by
Prof. Abdel naser Qadumi

Abstract

This study aimed to determine the level of some pulmonary volumes, anthropometric measures and cardio respiratory efficiency of professional soccer players in the West Bank, and to determine the relationship among these variables. In addition, the study aimed to determine the differences in these variables according to the playing position variable.

To achieve these purposes, the study was conducted on a sample of (101) players of the professional clubs of Soccer in the West Bank , the mean age (23.56 years), the following measures were collected: anthropometric measures: (Age, height, body mass, chest circumferences , body mass index (BMI), body surface area (BSA), percent of body fat (BF%), fat free weight (FFM)), lung volumes: (Vital capacity (VC), Forced vital capacity (FVC), Forced Expiratory Volume at first second (FEV1) , Forced Expiratory Volume ratio at the first second to Forced Vital Capacity (FEV1/FVC%), Maximum Ventilatory Ventilation (MVV), Residual Volume (RV), Total Lung Capacity (TLC)), and to measure the efficiency of the cardio respiratory system the following variables were measured: (Maximum oxygen consumption (VO2max), blood pressure systolic and diastolic at rest and after Cooper test, heart rate at rest and after

Cooper test, cardiac output at rest and after Cooper test, stroke volume(SV) at rest and after Cooper test.

The study revealed that the level of anthropometric measurements (age, body mass, height, body mass index (BMI), body surface area (BSA), chest circumference at maximum inhalation, chest circumference at maximum exhalation, , percentage of body fat (BF%),body fat mass , fat-free mass (FFM were ordered respectively : (23.5 years, 70.28 kg, 1.75 m, 22.85 kg / m^2, 1.85 m^2, 92.9 cm, 8.65%, 6.14 kg, 64.13 kg).

Also , the results of the study showed that the level of each of the following lung volumes :(vital capacity (VC), forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in the first second (FEV1), forced expiratory volume ratio at the first second to forced vital capacity (FEV1 /FVC%), maximum ventilatory ventilation (MVV), residual volume (RV), and the total lung capacity (TLC)),were respectively: (5.31 liters, 5.23 liters, 4.27l, 82%, 159.45 liters / min, 1.27 liters, 6.58 liters)

The study also showed that the level of each of the (relative maximum oxygen consumption (VO2max), systolic blood pressure relieved (SBP), diastolic blood pressure during rest (DBP), pulse rate at rest (HR), the size of resting stroke volume (SV), cardiac output were respectively:(53.15 ml/k/min, 115.34 mm Hg, 75.49 mm Hg, 68.79 beats /min, 60.49 mL, 4.156 liters / min, 188 mm Hg, 88.6 mm Hg, 181 beats /min, 23.97 liters /min).

The results showed that there were no statistically significant differences at the level of significance ($\alpha \leq 0.05$) In pulmonary volume measurements depending on the variable of the position of play, While the results showed that there were statistically significant differences at the level of ($\alpha \leq 0.05$) in the folloing anthropometric measurements (body mass, height, and body surface area (BSA), percentage of body fat (BF%), body fat mass), between the playing position variable, and in the favor of defense players compared to players of attack and center line. The results also showed that there were statistically significant differences between the different centers of play in the following measurements Cardio respiratory efficienty system: (Maximum oxygen consumption (VO2max), and systolic blood pressure at rest (SBP), and diastolic blood pressure at rest (DBP), and pulse rate comfort (HR), and the maximum pulse (HRmax), and the Stroke volume after the performance test Cooper (SVmax)) and in favor of center and attack compared to the defense line players, while the differences were not a function between the attack and center player.

The study also showed that there were a significant relationship between volumes pulmonary (vital capacity (VC), forced vital capacity (FVC), expiratory forced in the first second (FEV1), maximum ventilatory ventilation (MVV), residual volume (RV), and total lung capacity (TLC)), with each of the measurements cardio respiratory efficiency system (maximum oxygen uptak (VO2max), and Cardiac output after testing Cooper (Qmax), and Stroke volume after testing Cooper (SVmax)).

Also, the results of the study showed that there were a significant relationship between anthropometric measurements as follow: (height, body mass, body surface area (BSA), chest circumference at maximum inspiration, and fate-free mass (FFM)), with the lung volumes: (vital capacity (VC), vital capacity forced (FVC), forced expiratory in the first second (FEV1), maximum ventilatory ventilation (MVV), reserve volume (RV), and total lung capacity (TLC)). The results of regression revealed six predictive equations to predict lung volumes according to the body height variable.

Based on the findings of the study the researcher recommended the following recommendations:

- Taking advantage of the results of the current study as a criterion when measuring lung volumes and anthropometric measurements and the efficiency of the cardiorespiratory system .
- Taking advantage of the equations that have been reached to predict the measure of lung volumes according to body height variable.

Key words: Some Pulmonary Volumes, Anthropometric Measures, Cardio respiratory Efficiency , Soccer.

This document was created with Win2PDF available at http://www.win2pdf.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.