

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

عنتره 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 الرؤوية والقياسات الأثروبومترية وكفاءة
الجهاز الدوري التنفسي لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة
الغربية"

إعداد

عنتره يوسف عودة جواعدة

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

التوقيع

أعضاء لجنة المناقشة

.....
.....
.....

1- أ.د. عبد الناصر عبد الرحيم القدومي /مشرفاً ورئيساً

.....
.....

2- د. عبد السلام محمد حمارشة / متحناً خارجياً

.....
.....

3- أ.د. عماد صالح عبد الحق / متحناً داخلياً

الإهداء

إلى من احتضنني ترابه وسمائه وأطعمني ثمره وأشربني مائه فارتويت بطهره وصفائه إلى من
امتألت أرجائه 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

شهادتنا الأبطال

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 البواس

إلى من ربباني فأحسننا 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 أعلى ما بنفسني

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 وحيي إلى زهرات عمري

أبنائي الغضنفر والمظفر

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

أصدقائي الأوفياء

الشكر والتقدير

ت

قال تعالى: ﴿وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ إِلَىٰ عَالَمِ 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 تقييم 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 وأمي وأبي وزوجتي وأخي أحمد وشقيقتي وأبنائي .

الإقرار

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

أقر 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 :

:التوقيع Signature:

:التاريخ Date:

فهرس المحتويات

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

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

148	المراجع الأجنبية
159	الملاحق
b	ملخص الرسالة باللغة الانجليزية

فهرس الجداول

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

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

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

فهرس الأشكال والرسومات

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

فهرس الملاحق

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

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

إعداد

عنتره 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 أجريت 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 القصيرية (FVC)، والحجم الزفيرى القصري عند الثانية الأولى (FEV1)، ونسبة الحجم الزفيرى القصري عند الثانية الأولى إلى السعة الحيوية القصيرية (%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)) و لقياس كفاءة الجهاز الدوري التنفسي تم قياس كل من: (الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (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 الحجم الرئوي عند لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم كانت كما يلي: (السعة الحيوية (VC): 5.31 لتر) (السعة الحيوية القسرية (FVC): 5.23 لتر)، (الحجم الزفير القسري في الثانية الأولى (FEV1): 4.27 لتر)، (نسبة الحجم الزفير القسري عند الثانية الأولى إلى السعة الحيوية القسرية (%FEV1/FVC): 82%)، (الإمكانية التنفسية القصوى (MVV): 159 لتر/د)، (الحجم المتبقي (RV): 1.27 لتر)، (السعة الرئوية الكلية (TLC): 6.58 لتر)).

كما توصلت الدراسة أن مستوى القياسات الأنثروبومترية كانت كما يلي: ((كتلة الجسم: 70.28 كغم)، (الطول: 1.75 م)، (مؤشر كتلة الجسم (BMI): 22.85 كغم/م²)، (مساحة سطح الجسم (BSA): 1.85 م²)، (محيط الصدر عند أقصى شهيق: 92 سم)، (محيط البطن: 78.6 سم)، (نسبة الشحوم (%BF): 8.65%)، (كتلة الشحوم: 6.14 كغم)، (كتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM): 64.13)).

كما أظهرت الدراسة أن مستوى قياسات كفاءة الجهاز الدوري التنفسي للاعبين المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية كانت كما يلي: ((الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين النسبي (VO2max): 53.15 مليلتر/كغم/د)، (الضغط الانقباضي بالراحة (SBP): 115.34 ملم 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: 88.6 ملم زئبقي)، (أقصى نبض (HRMax): 181 نبضة/د) (الدفع القلبي بعد أداء اختبار كوبر (Qmax): 23.97 لتر/د)، (حجم النبض بعد أداء اختبار كوبر (SVmax): 132.3 مليلتر)).

ض

أظهرت النتائج أنه لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، في قياسات الحجم 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 إحصائية 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 إحصائية بين مراكز اللعب المختلفة في قياسات كفاءة الجهاز الدوري التنفسي التالية: (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) والضغط الأنقباضي في الراحة (SBP) والضغط الأنقباضي 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 إحصائية بين الحجم الرئوية (السعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفير 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 الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max)، والدفع القلبي بعد أداء اختبار كوبر (Qmax) وحجم النبض بعد أداء اختبار كوبر (SVmax)). كما بينت نتائج الدراسة أن هناك علاقة دالة إحصائية 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 الحجم 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 الحجم الرئوية وطول القامة بالمتري وفي ضوء ذلك تم التوصل الى ستة معادلات تنبؤيه للتنبؤ في الحجم 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 والحجم الرئوية عند اللاعبين للتعرف إلى الوضع الصحي للاعبين إضافة إلى معرفة مدى تأثيرها بالبرامج التدريبية.

الكلمات الدالة: الحجم الرئوية، القياسات الأنثروبومترية، وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي كرة 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 وفسولوجيا 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 سبني عام 2000م وما تلاها من بطولات قارية ودولية (سيد 2003 ص 20).

ويذكر سلامة (1994 ص 329) أن لياقة الجهاز الدوري التنفسي (لياقة القلب والرئتين) تعد من أهم عناصر اللياقة البدنية، لارتباطها بمختلف صفات اللياقة البدنية، ويؤكد على ذلك القدومي (2005)، نقلاً 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 (VO_2max) (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 (VO_2max) 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 (VO_2max)، 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 الأنثروبومترية 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 ص 95)، أنه يمكن استخدام القياسات الأنثروبومترية كمؤشر للدلالة على صحة الانسان، وعلى سلامة التغذية، والتنبيؤ في أدائه البدني. ويؤكد أيضاً أن القياسات الأنثروبومترية على مستوى المجتمع تعكس صحة ذلك المجتمع، وحيويته، وازدهاره، كما أنها تستخدم على نطاق واسع في المجالات التي ذكرت نظراً لسهولةها، 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 ص 37).

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 والبايوميكانيك.

ويشير أبو العلا وشعلان (1994 ص 21)، 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 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 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 أيضاً أن لاعب كرة القدم يقوم بـ (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 دور حيوي في أداء لاعب كرة القدم وبعث كمية الأكسجين التي تستخدم من قبل العضلات والأنسجة وأن معدل الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين المطلق (VO_{2max}) للاعبين 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 والاطالبيين 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 إداري 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 للاعبين 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 إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين الحجوم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية؟ وما مدى إمكانية تطوير معادلات للتنبؤ في قياس الحجوم الرئوية للاعبين أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية بدلالة القياسات الأنثروبومترية؟
- 4- هل توجد علاقة دالة إحصائية 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 للاعبين 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 أخرى.
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 أخرى ومحاولة إيجاد معادلات تنبؤية 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 وإطلاعه 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 فإنها 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 ذلك أثناء 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 الزمني: - تم إجراء الدراسة من تاريخ 2012/6/17 - 2012/7/19 في الساعة الخامسة مساءً.

مصطلحات الدراسة

الحجم الزفيرى القسري عند الثانية الأولى (FEV1): - هو حجم الهواء الذي يمكن إخراجها 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 أقصى 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 الأوكسجين (VO2max) :- أقصى حجم للأوكسجين 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 أو المليلتر ويقصد به الدم المدفوع من البطين الأيسر ويصل في الراحة حوالي 5 لترات (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

أولاً: 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 إلى

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 تتقبض وتتبسط 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 جزئين 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 لي طرح 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 الأذنين 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 الأذنين 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 الغذاء والأكسجين وتعرف بالشرايين التاجية (Coronary Arteries) ولذلك فأن أي انسداد في أي فرع منها يحدث ما يسمى بالجلطة تؤدي إلى تليف الجزء الذي يغذيه ويصحب ذلك إحساس بالألم الشديد في منطقة الصدر والكتف الأيسر وهذا ما يطلق عليه الذبحة الصدرية (سلامة،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 الانقباضية. 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) سم³ وللإناث من (500-600) سم³ ويمكن أن يصل عند بعض الرياضيين إلى (1000-1200) سم³ 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) سم³. 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 وتؤكد على ما سبق من خلال دراسة الهزاع وشكوميكا (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 إلى أن جميع ألياف عضلة القلب هي من نوع الألياف البطيئة وهي ذات سعة عالية للعمل الهوائي وبما أن عضلة القلب تقوم بجهد فسيولوجي كبير لذا فإنها تحتوي على عدد كبير من المايتوكوندريا (محطات أو بيوت إنتاج الطاقة داخل الخلية) وكثافة في الشعيرات الدموية وتشبه عضلة القلب العضلات الهيكلية في أنها مخططة تحتوي على الخيوط البروتينية الرفيعة (الأكتين) والخيوط البروتينية السمكية (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 سيستولي (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 كل 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 والحوصلات الرئوية ثم ينتقل الدم المؤكسد تبعاً حتى يصل إلى الأوردة الرئوية الأربعة (الأوردة 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 الأيمن والأيسر.

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 ص 159) 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 ص 165) 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 ص 375) 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 ص 194) 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 ص 374) إلى أن أكثر الوسائل المستخدمة في قياس النبض السماعية 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 الأذنين 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 تدايك 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 طردياً 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 تدريجياً 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 أقصى نبض

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

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 البطنين أثناء الانبساط فقط ولكن أيضاً بقوة انقباضها (أبو العلا 2003 ص410).

ويعرف الهزاع (2008 ص 443) 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 ليلعب 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 ص 444) 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 ص 119) أن تدريبات التحمل تؤدي إلى زيادة حجم الضربة كما يذكر أبو العلا (2003 ص 411) 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

الشباب 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 الأوكسجين ومن الممكن أن يصل الدفع القلبي للاعب الماراثون إلى (40) لتر/دقيقة كما أنه كلما ارتفع مستوى الفرد في الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين كلما ارتفع مستوى الدفع القلبي. ويبين الجدول رقم (2) مستويات معدل النبض والدفع القلبي وحجم النبضة لرياضيين وغير الرياضيين 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	70 مليلتر	5 لتر/د
	إناث غير رياضيات	75 ن/د	60 مليلتر	4.5 لتر/د
	ذكور رياضيين	50 ن/د	100 مليلتر	5 لتر/د
	إناث رياضيات	55 ن/د	80 مليلتر	4.5 لتر/د
مجهود	ذكور غير رياضيين	200 ن/د	110 مليلتر	22 لتر/د
	إناث غير رياضيات	200 ن/د	90 مليلتر	18 لتر/د
	ذكور رياضيين	190 ن/د	180 مليلتر	34.2 لتر/د
	إناث رياضيات	190 ن/د	135 مليلتر	23.9 لتر/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 إحداها لإحداث التقلص والآخر لإحداث الارتخاء في الشرايين كما أن جميع الشرايين تتفرع من الشريان الأبهر عدا الشريان الرئوي الذي ينقل الدم من البطين الأيمن إلى 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 اللذان يقومان بإرجاع الدم إلى الأذين الأيمن 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 وتكون 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) ملليمتر 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 الانقباضي 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 يقلق 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 الانقباضي 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 ص 19) أن الدم هو: خليط من بعض أجسام صلبة تسيح 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 ص 176).

خلايا الدم الحمراء: - هي عبارة عن كريات مقعرة الوجهين ومستديرة تفقد نواها عند تطورها ونشؤها في نخاع العظم وتحتوي على: (3% هيموجلوبين 64% ماء و 5% دهن و 7% سكريات و 6% أملاح و 1.5% مواد بروتينية) ومتوسط عمرها (120) يوم ولها خاصية التجدد من تلقاء نفسها بواسطة هرمون أرثوبونين الذي يفرز من الكليتين (سلامة 1988 ص 177).

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 ص 30).

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 التمريينات 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 مليلتر 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 الهزاز (2008 ص415) أن الجهاز الرئوي التنفسي يتكون من المجاري التنفسية والرئتين حيث تبدأ المجاري التنفسية من الأنف والفم ثم الحنجرة فالقصبه الهوائية التي تتفرع إلى شعبتين هوائيتين ثم إلى شعبيات هوائية وأخيراً إلى نهايات شعبيية. ويؤكد أيضاً أن عدد النهايات الشعبيية 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 تغطي بمادة سطحية مكونة من فوسفوليبيدات 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 وتنبسض العضلات ما بين الضلوع وتعود مكانها وهذا يؤدي إلى زيادة الضغط داخل الصدر فيخرج الهواء 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 ص 36) أن عملية الشهيق والزفير تعد عملية لا إرادية وبدل على ذلك بأن الشخص يستمر بها حتى في حالات النوم ولكن يمكن السيطرة عليها إرادياً بأن يقطع الشخص نفسه 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) مليلتر في عملية الشهيق والزفير ولكن المقدار الذي يشترك فعليا في عملية التهوية الحويصلية يكون (350) مليلتر والكمية المتبقية التي لا تشترك والتي تشغل الممرات التنفسية تقدر في (150) مليلتر.

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 نسبة 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 الأوكسجين إلى الأنسجة ونقل ثاني أكسيد الكربون من النسيج إلى الرئتين مرة أخرى (الهزاع 1992 ص 109).

السعة الأوكسجينية للدم (Blood Oxygen Carrying Capacity)

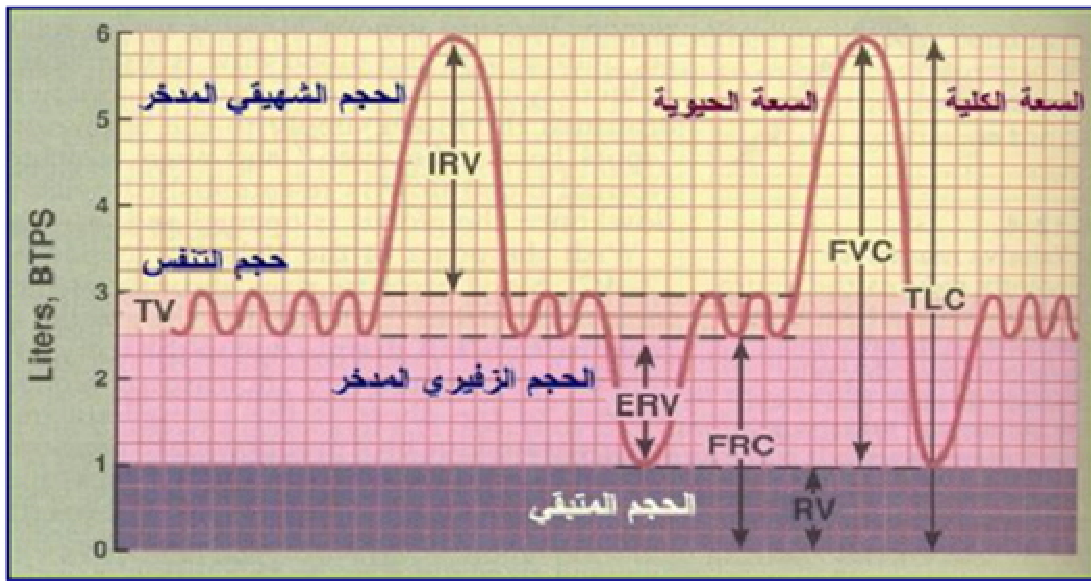
يعرفها الهزاع (2008 ص 419) أنها أقصى كمية للدم (الهيموجلوبين) على حمل الأوكسجين ويضيف بكري والغمري (2005 ص 215) أن الهيموجلوبين الطبيعي لرجل سليم الصحة يبلغ (150) جرام/لتر في الدم والمرأة (130) جرام/لتر في الدم حيث يمكن لغرام واحد من الهيموجلوبين أن يتحد مع (1.34) مليلتر من الأوكسجين وعند تشبع الهيموجلوبين بنسبة (100%) من الأوكسجين لرجل سليم فإنه يمكن أن تكون سعته الأوكسجينية (200) مليلتر من الأوكسجين في كل لتر من الدم.

ويشير الهزاع (2008 ص 419) أن هناك بعض الحالات التي يحدث بها نقص في تزويد خلايا الجسم بالأوكسجين وتسمى نقص الأوكسجين في خلايا وأنسجة الجسم والتي من أسبابها انخفاض ضغط الأوكسجين في الدم الشرياني بسبب بعض الأمراض التنفسية وانخفاض قدرة الدم على حمل الأوكسجين 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 ص 419). ويضيف الباحث أن الدراسات التي تناولت الحجم والسعات الحيوية تمكنت من الوصول إلى معادلات تقريبية بدلالة بعض المؤشرات كالطول والعمر لقياس الحجم والسعات الرئوية. ويرى سيد (2003 ص 206) أن قياسات الحجم 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 تأثيرها 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

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

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 ص 369) 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 ص 207)

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 ص 206).

3- الحجم الزفيرى 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 الزفيرى 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 ص 423). ويضيف أبو العلا (2003 ص 369) 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 (1997 Tony & et al).

4 - الحجم الزفيري القسري عند الثانية الثالثة: (Forced Expiratory Volume Three

Second): - هو حجم الهواء الذي يمكن إخراجها 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 واللعب 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 فتتخفف 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 الأوكسجين لإنتاج الطاقة مقارنة بغير الرياضيين ويظهر ذلك من خلال كفاءة عملية استيعاب الأوكسجين وكفاءة عمليات نقل وامتصاص الأوكسجين وكفاءة عملية استهلاك الأوكسجين 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 الأحجام 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 (VO_2max) من القياسات الفسيولوجية التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً في صحة الأشخاص سواء الرياضيين أو غير الرياضيين (القدمي ونمر 2004) وينفق كل من سلامة (2008 ص 273) وأبو العلا (2003 ص 458) وكماش وسعد (2006 ص 179) أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (Vo_2max) هو أكبر كمية من الأكسجين يمكن استهلاكها أثناء العمل العضلي في استخدام أكثر من (50%) من عضلات الجسم.

ويعتبر الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO_2max) 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 ص 57). ويؤكد على ذلك سلامة (2008 ص 273) بأن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (Vo_2max) يعبر عن قدرة الجسم الهوائية ويرتبط في الجهاز الدوري والجهاز التنفسي والجهاز العضلي. ويضيف أبو العلا (2003 ص 459) 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 المليترات 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 إيجابياً 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) نقلاً 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 الأكسجينية (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 فإن 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 شيبيرد (Shepherd,1984) أن هناك اختلاف في الارتباط بين الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين 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 (AI-hazaa,1995) التي أجراها على لاعبي المسافات الطويلة السعوديين حيث وصل (VO2max) الى (71) مليلتر/كغم/د وكان هناك ارتباط بين الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين وجري (15) كم وصل الى (0.69) بينما وصل الارتباط بين العتبة للأوكسجينية وجري (15) كم الى (0.82) وأن هناك ارتباط قوي بين الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين النسبي والعتبة للأوكسجينية وصل الى (0.92). والجدول رقم (4) يبين مدى أهمية الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO2max) في بعض الالعاب والأنشطة الرياضية الفردية والجماعية: -

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

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

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

ويشير (الهزاع 1992 ص58) أن تحديد الحد الاقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO2max) عن طريق قياس استهلاكه الأقصى من الأوكسجين 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 ل (VO2max) حيث يشير فوكس (1989 Fox & at al) 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 تدريجياً مع العمر حيث يصل (VO2max) عند سن (60-70) سنة إلى (60-70%) من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين في عمر (20-30) سنة (أبو العلا 2003 ص459). ويضيف 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 دراسة 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 المايوتوكندريا (بيوت الطاقة) والمايوجلوبيين والأوعية الدموية وارتفاع نشاط أنزيمات الأكسدة مما يجعلها ذات قدرة عالية على مقاومة التعب لفترات طويلة بعكس الألياف سريعة الانقباض (FT) التي تتناسب أنشطة القوة والسرعة. ويمكن أن نبين تأثير الوراثة في مقولة استرنند (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) الكوليسترول منخفض الكثافة الضار ويقلل من (HDL) الكوليسترول عالي الكثافة الجيد مما يؤدي إلى أمراض تصلب الشرايين وضغط

الدم وهنا تقل كفاءة نقل الدم المحمل في الأوكسجين 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 الأوكسجين 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 الأوكسجين 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 الأوكسجين. 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 الأوكسجين.

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

7- الجنس: - يذكر أبو العلا (2003 ص459) أن الرجال يزيدون في الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين النسبي عن الإناث ما بين (15-20%) أما الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين 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 للوصول 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 أنثروبومتري وهي قياس جسم الانسان وأجزائه المختلفة وهو فرع من فروع الأنثروبولوجيا. ويضيف بييري (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 الانتقال 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 ص 47)، 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 ص 45)، 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 المورفولوجية، 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 الانتقاء 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 سطح 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 مقسوماً على مربع الطول بالمتراً (Ravussin & Swinburn, 1992). ويشير أنون (Anon, 1998) إلى المعايير المعتمدة عالمياً في تصنيف الأفراد على النحو التالي: (18.5) كغم/م² أقل من الوزن الطبيعي (نحيل)، (18.5- 24.9) كغم/م² وزن طبيعي، ومن (25- 29.9) كغم/م² بدين، وأكثر من (30) كغم/م² سمين. ويضيف القدومي والظاهر (2010)، أن هذه المعايير تختلف من مجتمع إلى آخر، نظراً لارتباطها في التغذية، والمناخ، وطبيعة العمل، والوراثة.

وتعرف مساحة سطح الجسم (BSA) (Body Surface Area)، 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)، أو 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 (LBM) (Lean Body Mass) (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 وكوستيل (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)، بدراسة 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 إحصائية 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 187 سم 75.9 كغم 57.2 مم 11.4 % 8.7 كغم 67.1 كغم)، كما أظهرت النتائج أن كل من (نسبة الشحوم (%BF)، وكتلة الشحوم وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM))، كانت على التوالي لحراس المرمى: (11.8 % 9.86 كغم 72.7 كغم)، وعند المدافعين كانت على التوالي: (11.28 % 8.7 كغم 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 تصنيفهم 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/م²، 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 والفسولوجية 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 الأوكسجين (VO2max))، حيث أظهرت النتائج أن متوسطات القياسات المذكورة كانت على التوالي لعينة الدراسة ككل: (23 سنة 171 سم 65 كغم 13% 21 كغم/م² 54.3 مليلتر/كغم/د)، كما أظهرت النتائج أن هناك فروق في مراكز اللعب المختلفة في الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، 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 العاديين، كما بينت الدراسة أن متوسط كل من (الطول، وكتلة الجسم، ومؤشر كتلة الجسم) عند لاعبي كرة القدم في سن (19)

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

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 والامتدادات)، 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: (187.4 سم 79.4 كغم 22.6 كغم/م^2 2.02 م^2 ، 35.5 مم، 1.068، 13.3% 9.8 كغم 63.1 كغم)، وعند لاعبي كرة السلة كانت على التوالي: (183 سم 73 كغم 21.7 كغم/م² 1.94 م²، 36.6 مم، 1.062 15.9% 12.6 كغم 66.7 كغم).

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 فوق 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 اللاعبون 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: (182 سم 83.3 كغم، 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: (190 سم 91.2 كغم 1.36 غم/سم² 79.9 % 12.9 %) ووصلت عند المدافعين على التوالي: (184 سم 86 كغم 1.41 غم/سم² 81.4 % 1.6 %) وكانت عند لاعبي خط الوسط على التوالي: (178 سم 78 كغم 1.35 غم/سم² 81.1 % 10.2 %)، وعند المهاجمين كانت على التوالي: (180 سم 82.7 1.39 غم/سم² 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: (21.96 سنة، 74.80 كغم، 1.79 متر 1.93 م²). 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 تاننا (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 تاننا 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: (1.62م² 20.56 كغم/م² 10.03% 89.9% 50.32 كغم 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: (47.69 كغم 165.30 كغم 7.22 سم) 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: (47.16 29.35 44.09 53.16 39.25 سم). 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 وتركيب 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: (24.35 سنة، 80.88 كغم، 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 مناطق 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 والخصز 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/م² 2.04م²). 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) (R²) (Regression) تم تطوير معادلتين للتنبؤ بقياس تركيب الجسم، الأولى لنسبة الشحوم، والثانية لكتلة العضلات وذلك على النحو الآتي:

$$\begin{aligned} \text{نسبة الشحوم} &= (-34.949) + [(0.490) \times (\text{محيط البطن سم})] + [(0.584) \times (\text{العمر سنة})] + (-) \\ & (1.590) \times (\text{محيط رسغ اليد سم}) + [(0.294) \times (\text{كتلة الجسم كغم})]. \quad (R^2) = (0.775) \\ \text{كتلة العضلات (LBM) كغم} &= (25.754) + [(0.851) \times (\text{كتلة الجسم كغم})] + [(-0.606) \\ & \times (\text{محيط البطن سم})] + [(-0.686) \times (\text{العمر سنة})] + [(1.942) \times (\text{محيط رسغ اليد سم})]. \\ (R^2) &= (0.786) \end{aligned}$$

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: (75.6 سم 180.6 سم 20.03 سم 28.7 سم 33.6 سم 43.4 سم 44.3 سم 27.8 سم 26.2 سم 53.8 سم 36.2 سم).

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 إحصائياً.

وفي دراسة قام بها ماتكوف وآخرون (2003 Matkovic & et al)، 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 والذراعين 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 رياضيين 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 الحجم الرئوي

فيما يتعلق في الدراسات التي تتعلق في الحجم الرئوي قام هلك وفاتاك (Hulke&Phatak,2011) بدراسة هدفت إلى التعرف على أثر التدريب لمدة (12) أسبوع على الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO_2max) 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 الأوكسجين (VO_2max) تم أخذ القياسات التالية: (كتلة الجسم والطول ومساحة سطح الجسم (BSA) ونسبة الشحوم (%BF) وكتلة الشحوم والكتلة الخالية من الشحوم (LBM) والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO_2max) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفير القسري عند الثانية الأولى (FEV1) ونسبة أقصى هواء زفير في ثانية واحدة إلى السعة الحيوية القصوى (%FEV1/FVC) وذروة تدفق الهواء الزفير (PEF)) وكانت عند الذكور بعد (12) أسبوع على التوالي: (60.8كغم 170سم 1.70م² 11.04% 6.82كغم 53.9كغم 51.4مليتر/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 الأوكسجين (VO_2max) 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 الأوكسجين (VO_2max) والسعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفير القسري عند الثانية الأولى (FEV1) وتدفق هواء الزفير (PEF)) حيث أظهرت النتائج أن متوسطات القياسات البعدية

لدى المجموعة التجريبية كانت على التوالي: (57.6 مليلتر/كغم/د 4.8 لتر 4.9 لتر 3.9 لتر 5.9 لتر) 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 استخدام الانحدار الخطي المتعددة لتحليل ارتباط وظائف الرئة (السعة الحيوية القصرية (FVC) والحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1)) حيث أجريت مناورات ووظائف 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 القصرية (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 القصرية (FVC) ونسبة الحجم الزفيري القسري إلى السعة الحيوية القصرية (FEV1/FVC) وكتلة الجسم ومؤشر كتلة الجسم (BMI) ومحيط الخصر والارتفاع في منطقة البطن) جاءت عند الرجال على التوالي: (66.6 لتر 4.84 لتر 75.5% 73.9 كيلو غرام 24.3 كيليلو/م² 86.3 سم 18.5 سم).

وفي دراسة قام بها يازاكي وآخرون (Yasuaki & et al,2006) هدفت إلى معرفة القدرة البدنية والفسيوولوجية وتركيب الجسم للاعبين 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 الأوكسجين (VO2max)) حيث وصلت متوسطات القياسات المأخوذة في الدراسة ككل على التوالي:(173سم 65كغم 9.6% 58.8كغم 4.26لتر 5.58لتر 139 لتر/د 60.8مليتر/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 الأوكسجين وأكثر في نسبة الشحوم من غيرهم من مراكز اللعب الأخرى.

وقام القدومي (2005) بدراسة هدفت إلى بناء مستويات معيارية لبعض الحجم الرئوية الديناميكية للطلاب الذكور في قسم التربية الرياضية في جامعة النجاح الوطنية، إضافة إلى إجراء مقارنة في هذه الحجم 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 (%FEV1/FVC) وذلك باستخدام جهاز الأسبيروميتر الإلكتروني 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 (%FEV1/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 الحجم بين المدخنين وغير المدخنين ولصالح غير المدخنين. وأوصى الباحث بعدة توصيات من أهمها اعتماد قياسات الحجم 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 الزفير القسري في ثانية واحدة (FEV1)، والسعة الحيوية القسرية (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، و FEV1/FVC) بصورة منفصلة للذكور والإناث. وقد استخدمت طريقة لاشتقاق معادلات التنبؤ للحد الأدنى من وظائف الرئة الطبيعية وقد تم التوصل إلى معادلات جديدة تخدم سكان إنجلترا كما أظهرت 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 والفيسيولوجية 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 الأولى الصربي والمجموعة الثانية مكونة من (30) لاعب يلعبون في دوري الدرجة الثالثة الصربي تم أخذ قياسات (الطول وكتلة الجسم ومجموع سمك ستة مناطق للجذد والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفير القسري عند الثانية الأولى (FEV1) والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO2max) وأقصى نبض (HR)) حيث كانت المتوسطات في القياسات المأخوذة عند لاعبي كرة القدم النخبة على التوالي: (181سم 77كغم 68.1مم 5.5لتر 4.8لتر 52.9مليتر/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 الأوكسجين (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 الحجم الرئوية بواسطة جهاز سبيروميتر (Spirometry) وشملت الدراسة بيانات 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 الحجم 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 إيجابي بين التدخين وانخفاض لياقة الجهاز الدوري التنفسي والوظائف الرئوية كما أظهرت الدراسة أن متوسط الحجم الرئوية (السعة الحيوية القسرية (FVC) الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) ونسبة الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى الى السعة الحيوية القسرية (%FEV1/FVC)) كانت عند الذكور الرياضيين على التوالي: (5.14 لتر/د 4.2 لتر/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 الحجم الرئوية الديناميكية، وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي، حيث أظهر المدخنون مستوى أقل في الحجم 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 الأوكسجين (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 أخذت قياسات كل من: الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين النسبي (Vo2max) والتهوية الرئوية (VEmax) ومعدل التنفس (RR) ونسبة العتبة اللاأوكسجينية من الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VT) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) ونسبة أقصى هواء زفير في ثانية واحدة إلى السعة الحيوية القصوى (%FEV1/FVC) وذرة تدفق الهواء الزفيري (PEF). حيث كانت متوسطاتها على التوالي في المجموعة التجريبية في القياس البعدي: (55.86 مليلتر/كغم/د 142 لتر/د 50.5 مرة/د 77% 5.02 لتر 3.77 لتر 77% 9.35 لتر) 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 القسرية (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:(4.98 لتر 2.63 لتر/م²، 198 لتر/د 92، 177 سم² 77.3 كغم 1.91 م² 24.5 كغم/م²) 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 وآخرون (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 ولخمس 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:(5.61 لتر 4.76 لتر 5.62 لتر 213 لتر/د 86.2% 55.2 مليلتر/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 والفسولوجية 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 الأوكسجين (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 53.5مليتر/كغم/د 183نبضة/د) كما أظهرت الدراسة أن هناك فروق في أقصى نبض والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين ولصالح لاعبي النخبة بينما لم تكن هناك فروق في القياسات الأخرى.

وقامت سوزانا وآخرون (Susana & et al, 1999) بدراسة هدفت للتعرف على مستوى الحجم الرئوي 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 الأوكسجين (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 72.6مليتر/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: (4.5 لتر 4.1 لتر 8.1 لتر) وجاءت عند الرياضيين الأرضيين على التوالي: (3.9 لتر 3.4 لتر 6.8 لتر) بينما كانت عند الأشخاص العاديين (3.5 لتر 3.1 لتر 6.35 لتر) بينما كان الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) عند السباحين الدوليين (5.2 لتر) وعند غير الدوليين (4.02 لتر).

وفي دراسة قام بها برنولي 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 القصرية (FVC) وحجم الزفير القسري في ثانية واحدة (FEV1) أعلى من المجموعة الأوروبية ومجموعة أمريكا الشمالية كما توصلت الدراسة إلى معادلات تنبؤية في الحجم الرئوي للذكور والإناث وهي:

$$FVC = (2.1685 + 10.496 \times \ln(H) + 0.0655A - 0.001343A^2) (A+25)$$

$$FEV1 = (-9.281 + 1.9095 \ln(H) + (0.0695A - 0.001586A^2) (A+25)$$

وقام شاين وآخرون (Chin & et al , 1995) بدراسة هدفت إلى معرفة الحالة الفسيولوجية والبدنية الخاصة للاعبين الاسكواش النخبة في هونغ كونغ حيث أجريت الدراسة قبل اختيار فريق هونغ كونغ 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 (%FEV1/FVC) والإمكانية التنفسية القصوى (MVV) والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (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 للاعبين كرة القدم النخبة في هونغ كونغ حيث أجريت الدراسة بالتزامن مع اختيار فريق هونغ كونغ قبل انطلاق أولمبياد 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 الأوكسجين (VO2max) والتهوية الرئوية (VEmax) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) والإمكانية التنفسية القصوى (MVV) ونسبة الحجم الزفيري القسري 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 4.2لتر 169لتر/د 82.4%).

ولمعرفة أثر التدخين على الوظائف الرئوية قام دي وتريبيذي (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 الحجم 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 الحجم الرئوية المذكورة قبل التدخين وبعده ومع ذلك كانت الحجم الرئوية عند المدخنين الرياضيين أعلى من المدخنين غير الرياضيين بينما كانت الحجم الرئوية عند الرياضيين غير المدخنين أعلى من الرياضيين المدخنين وغير الرياضيين المدخنين كما أظهرت النتائج أن متوسطات كل من ((FVC) (FEV1) (%FEV1/FVC) (PEF)) كانت عند الرياضيين غير المدخنين على التوالي: (4.29 لتر/د 3.63 لتر/د 84.9% 584 لتر/د) وعند الرياضيين المدخنين قبل التدخين كانت على التوالي: (4.9 لتر 3.21 لتر 79.1% 531 لتر) وكانت بعد التدخين عند الرياضيين على التوالي (3.87 لتر 2.97 لتر 77.5% 504 لتر).

وفي دراسة قام بها شلبي وآخرون (1986) هدفت إلى معرفة أثر التدريب في استخدام تمارين 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: (4.70 لتر 4.30 لتر 156 ليتر/د 2.59 لتر/م²) 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 الحجم الرئوي 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 الزفيرى القسري عند الثانية الأولى (FEV1) والإمكانية التنفسية القصوى ((MVV)) أظهرت الدراسة أن جميع الحجم الرئوي 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 الزفيرى القسري عند الثانية الأولى (FEV1) عند لاعبي كرة القدم (90%).

وأجرى مكا (Mckay & et al,1983) دراسة هدفت إلى معرفة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (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 الأوكسجين 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 الحجم الرئوي التالية (((FEV1/FVC (FEV1) (FVC) VC)) عند منتخب السباحين الذكور على التوالي:(6.11 لتر 6.10 لتر 5.62 لتر 93.4%) وعند منتخب الشباب الذكور كانت على التوالي:(5.88 لتر 5.96 لتر 4.76 لتر 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 الأوكسجين للاعبين 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 الأوكسجين (VO2max) وأقصى نبض (HRmax) والتهوية الرئوية) حيث أظهرت النتائج أن متوسط القياسات المذكورة في الاختبار كانت على التوالي: (48.55 مليلتر/كغم/د 191 نبضة/د 135.30 لتر/د) كما أظهرت الدراسة أن هناك ارتباط ايجابي في الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والمسافة المقطوعة بالومتر وكذلك ارتباط بين الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والسرعة كما توصلت الدراسة إلى معادلتان لقياس الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين بدلالة السرعة والمسافة المقطوعة وهما:

$$VO2 \max = (0.01507 \times 21.829 + (\text{المسافة المقطوعة/م})$$

$$VO2 \max = (7.536 \times 65.275 - (\text{السرعة في الكم/س})$$

وفي دراسة قام بها بيريم وآخرون (Perim & et al,2011) هدفت إلى معرفة الاستقرار في الأوكسجين 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 الأوكسجين (VO2max)) حيث أظهرت النتائج أن متوسطات القياسات المأخوذة كانت على التوالي: (73 كغم 177 سم 59 نبضة/د 190 نبضة/د 63 مليلتر/كغم/د) كما أظهرت النتائج أن الزيادة في استهلاك الأوكسجين 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 الانقباضي وضغط الدم الانبساطي والسعة الحيوية (VC) والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO2max)) حيث أظهرت النتائج أن متوسطات القياسات المذكورة في القياس البعدي كانت على التوالي: (66.09 نبضة/د 119.4 ملم زئبقي 78.40 ملم 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 وكاستيغنا (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 الأوكسجين (VO2max) والتهوية الرئوية (VEmax)) وأقصى نبض (HRmax)) أظهرت النتائج أن متوسطات القياسات المذكورة وصلت لدى العينة ككل على التوالي: (35.5 سنة 178 سم 75.1 كغم 83 مم 11.3 % 54.9 مليلتر/كغم/د 137 لتر/د 182 نبضة/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 للأوكسجين (VO2max) وأقصى نبض (HRmax) والتهوية الرئوية (VEmax)) لدى عينة البحث قبل التوقف عن التدريب حيث كانت على التوالي: (22 سنة 65.7 كيلوغرام 173 سم 13.7 % 21.9 كغم/م² 56.4 كغم

1.78م² 65مليتر/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 ليبرترتي 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 الأوكسجين (VO2max) وأقصى دفع قلبي (Qmax) وأقصى نبض (HRmax) وأقصى حجم (SVmax) كانت على التوالي: (11.7% 72.2مليتر/كغم/د 31 لتر/د 183 نبضة/د 153مليتر).

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 الأوكسجين عند الأشخاص المدربين وغير المدربين وشملت عينة الدراسة (10) عدائين و(10) طلاب جامعيين أظهرت النتائج وجود فروق بين العدائين والطلاب الجامعين في جميع القياسات حيث أظهرت النتائج أن قياسات (الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO2max) وأقصى نبض (HRmax) وأقصى دفع قلبي (Qmax) وأقصى حجم لنبض القلب (SVmax)) وكان متوسطها عند الطلاب على التوالي: (48.9 مليتر/كغم/د 185نبضة/د 21.3لتر/د 127مليتر/د) ووصل متوسطات القياسات المذكورة عند العدائين على التوالي: (72مليتر/كغم/د 186.9نبضة/د 26لتر/د 145مليتر) كما أظهرت النتائج أن هناك ارتباط بين الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين وكل من الدفع القلبي وحجم النبضة عند العدائين وارتباط سلبي بين الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين ووزن الجسم.

وفي دراسة قام بها باست وبولي (2003 Basset&Boulay) 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 الأوكسجين (VO2max) وأقصى نبض (HRmax) والتهوية الرئوية (VEmax)) حيث كانت متوسطات القياسات المذكورة باستخدام البساط المتحرك في المرحلة الثالثة على التوالي: (67.1 مليلتر/كغم/د 195 نبضة/د 143 لتر/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 تقييم اللياقة الأوكسجينية واللاأكسجينية 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: (73 كيلوغرام 177.2 سم 12.3% 64 كغم 1.9 م²) كما أظهرت النتائج أن متوسطات (الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (vo2max) والتهوية الرئوية (VEmax) وأقصى نبض (HRmax)) كانت على التوالي: (56 مليلتر/كغم/د 126 لتر/د 188 نبضة/د) كما أظهرت النتائج أن لاعبي خط الوسط يمتلكون نسبة أفضل من الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والتهوية الرئوية وأقصى نبض.

وفي دراسة قام بها ريالي وآخرون (Reilly & et al,2000) هدفت إلى معرفة الخصائص الأنثروبومترية والفسيوولوجية عند لاعبي كرة القدم حيث تمت مراجعة مجموعة من الدراسات لمعرفة الخصائص الأنثروبومترية والفسيوولوجية عند لاعبي كرة القدم حيث أظهرت النتائج أن متوسط الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (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

لاعبى خط الوسط يمتلكون كفاءة أعلى من غيرهم في الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max) ويليه 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 تقييم (18) لاعب في وظائف القلب والتنفس (الجهاز الدوري التنفسي) (Cardio-respiratory) والقدرة على التحمل وتركيب الجسم وكمياء 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: (26 سنة 176 سم 75 كغم، 50 نبضة/د، 188 نبضة/د 58.5 مليلتر/كغم/د 154 لتر/د 9.59% 56.6 ملم 77/121 ملم زئبقي 68.3 كغم 5.26 لتر 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) مليلتر/كغم/د والوسط (55-57) مليلتر/كغم/د والمدافعين (55-66) مليلتر/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 (لاعبى الوسط ثم لاعبي الهجوم ثم لاعبي الدفاع) والسعة الرئوية الكلية (TLC) كانت على التوالي تنازلياً: (لاعبى 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(2007) (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 الحجم الرئوية وبعضها هدفت لتعرف إلى الحجم الرئوية والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين كدراسة هلك وفاتاك (Hulke&Phatak,2011) وكان (Can,2010) ويازاكي وآخرون (Yasuaki & at al,2006) وسارجي (Sergej,2004) وكانغ وآخرون (Cheng & et al,2003) وبالكوم وآخرون (Balcom &et al,2006) (القدومي 2005) و فلانزيتي وآخرون (Falaschetti &et al,2004) وهولمين وآخرون (Holmen & et 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(شليبي 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 وآخرون (Daros & al,2012) و بيريم وآخرون (Perim & et al,2011) (أبو خيط 2007) وكاساجيوس وكاستيغنا (Casajus&Castagna,2007) و(الهزاع 2005) وليبرترتي وآخرون (Lepretre & et al,2005) وزوها (Zhou & et al ,2004) وباست وبولي (Basset&Boulay,2003) والهزاع (Al-Hazaa & 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(القدمي وبدر 2006)،و(نمر،2003) وماتكوف وآخرون(Matkovic & et al,2003) وكان (Can,2010) ويازاكي وآخرون (Yasuaki & et al,2006) وسارجي (Sergej,2004) وسيرجيج (Sergej,2000) شاين وآخرون(Chin & et al , 1992) وداروس وآخرون (Daros & et al,2012) و بيريم وآخرون (Perim & et al,2011) و (أبو خيط 2007) و (الهزاع 2005) والهزاع (Al-Hazaa & 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(القدمي 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 وديميتريو (Doherty&Dimitriou,1997) وشاين وآخرون (Chin & et al , 1995) ودي وتريبيدي (De&Tripathi,1988) وغوش وآخرون (Ghosh & et al,1985) ومكا (Mcka & et al,1983) وليبرترتي 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 (شلمي وآخرون 1986) كما شملت الدراسات على عينات مكونة من أشخاص عاديين مثل دراسة كل من بالكوم وآخرون (Balcom & et al,2006) وفلازشيبي 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 وكاستيغنا (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 فلازشيبي 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 ونيري (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 الأنتروبومترية 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 الانقباضي والانقباضي والاندبساطي والدفع القلبي وحجم النبض (SV) ومعدل النبض (HR) وأقصى نبض (HRmax) والحجم الزفير

القشري 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 الإحصائية.

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	69.73	5.621	
وسط	47	%46.5	22.7	3.9	1.740	68.75	6.142	
دفاع	34	%33.7	25	5.04	1.771	72.72	6.242	
المجموع	101	%100	23.56	4.51	1.754	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: (لاعب 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 الانقباضي في الراحة وبعد أداء اختبار كوبر والضغط الانبساطي في الراحة وبعد أداء اختبار كوبر).

• ميزان طبي الكتروني من نوع (Digital) لقياس الوزن لأقرب (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 الحجم 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: -

أولاً 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 ص 108).

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 ديبوز وديبوز (Dibos& Dibos) لقياس مساحة سطح الجسم وذلك من خلال المدخل (Compute) في برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) والمعادلة هي:

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

6- مؤشر كتلة الجسم (BMI):- تم حساب مؤشر كتلة الجسم من خلال المعادلة التالية: (BMI) كغم/م² = 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 الاجتماعية (SPSS) والمعادلة هي:

$$\text{كثافة الجسم} = (1.10938) - [(0.0008267) \times (\text{مجموع دهن الصدر والبطن والفخذ (ملم)})] + [(0.0000016) \times (\text{مربع مجموع دهن الصدر والبطن والفخذ (ملم)})] - [(0.0002574) \times (\text{العمر بالسنة})] \text{ (Jackson\& Pollock,1978)}$$

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

$$\text{نسبة الشحوم (BF \%)} = (4.95 / \text{كثافة الجسم} - 4.50) \times (100) \text{ (Fox \& et al,1989,p566)}$$

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 بالكيلو غرام، 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 الاجتماعية (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 الزفيرى القسري في الثانية الاولى (FEV1) والسعة الحيوية القسرية (FVC)، ونسبة أقصى هواء زفير في ثانية واحدة إلى السعة الحيوية القصوى (%FEV1/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 الزفيرى المدخر (ERV) والحجم الشهيقى المدخر (IRV) والسعة الحيوية البطيئة (SVC) وحجم التنفس (TV) ثم القيام بجمع الحجم الزفيرى المدخر (ERV) والحجم الشهيقى المدخر (IRV) وحجم التنفس (TV) حيث أن السعة الحيوية تساوي مجموع كل من الحجم الزفيرى المدخر (ERV) والحجم الشهيقى 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 أوردتها الهزاع (2008 ص148) وهي الحجم المتبقي (RV) = السعة الحيوية $\times 0.24$
- 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 الأوكسجين النسبي (VO_{2max}) 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 الأوكسجين النسبي حيث وصل إلى (0.90) كما يعد اختبار كوبر من أكثر الاختبارات الميدانية المستخدمة في تقدير الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين حيث استخدم في العديد من الدراسات مثل دراسة (زايد 2010) ودراسة (الغامدي 2006) ويمكن وصف الاختبار كما وصفه (جرادات 2012) بما يلي:-

اختبار كوبر (جري 12دقيقة)

- هدف الاختبار: قياس كفاءة الجهاز الدوري التنفسي لإيجاد الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO_{2max}).
- 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 اثني 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:-

$$(VO2max) \text{ مليلتر/كغم/د} = 22.351 \times (\text{المسافة المقطوعة بالكيلومتر}) - 11.289$$

- 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 وتعتبر هذه القراءة عن الضغط الانقباضي ويستمر تفريغ الحزام تدريجياً من الهواء ويبدأ صوت النبض في الانخفاض حتى يتم الوصول إلى مرحلة يخف فيها صوت نبض القلب أي عند سماع آخر نبضة وهنا يتم قراءة الضغط في جهاز القياس وتعتبر قيمة القياس عن الضغط الانبساطي.

- تم التنبية على المفحوص بعدم الحركة وعدم الكلام أثناء القياس.
- 4- حجم النبضة (SV) (Strok volum):- 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
- $$\text{حجم النبضة (SV) (مليتر)} = 100 + (0.5 \times \text{ضغط الدم الانقباضي} - \text{ضغط الدم الانبساطي}) \\ (0.6 \times \text{ضغط الدم الانبساطي}) (0.6 \times \text{العمر بالسنوات})$$
- 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- أقصى نبض (HRmax):- لحساب نبض القلب بعد أداء اختبار كوبر (HRmax) تم استخدام 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 سيفجوماثوميتر الزئبقي كما تم قياسه أثناء الراحة، وذلك بمساعدة فريق العمل.
- 8- أقصى دفع قلبي (Qmax):- لحساب الدفع القلبي بعد المجهود تم استخدام المعادلة التي أوردها سيد (2003 ص192) وهي:
- $$\text{الدفع القلبي لتر/د} = 5.7 \times \text{الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين المطلق} + 3.6$$
- حيث تم حساب الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين المطلق من خلال ضرب نتيجة الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين النسبي في كتلة الجسم ومن ثم 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 استطلاعتين 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 والمعوقات التي قد تعيق تطبيق الاختبارات والقياسات.
 - التعرف إلى مدى تقبل المختبرين وحماهم 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 والإلكتروني 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 والمقاييس 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 أخرى 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 الحجم 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

الصدق الذاتي	الثبات	التطبيق الثاني		التطبيق الاول		وحدة القياس	الاختبار
		انحراف	متوسط	انحراف	متوسط		
0.97	0.95	0.44	5.1	0.426	5.18	لتر	السعة الحيوية VC
0.97	0.95	0.508	4.8	0.484	5.01	لتر	السعة الحيوية القسرية FVC
0.979	0.96	0.525	4.08	0.527	4.24	لتر	الحجم الزفيرى القسري عند الثانية الاولى FEV1
0.964	0.93	0.025	.83	0.030	.84	%100	نسبة FEV/FVC
0.989	0.98	12.4	148	12.3	151	لتر/د	الامكانية التنفسية القصوى MVV
0.97	0.95	0.124	1.4	0.116	1.4	لتر	الحجم المتبقي RV
0.97	0.95	0.54	6.5	0.52	6.6	لتر	السعة الرئوية الكلية TLC
0.96	0.93	0.101	54.3	0.86	54.5	مليتر / كغم/د	الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين VO2max

(*) 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 الأوكسجين (VO2max) كانت على التوالي (0.95، 0.95، 0.96، 0.93، 0.98، 0.95، 0.93، 0.95، 0.96، 0.97، 0.97، 0.97، 0.96، 0.97، 0.97، 0.98، 0.97، 0.97، 0.96) ومن خلال الاطلاع على معاملات الصدق والثبات نجد أنها معاملات عالية وتفي بأغراض الدراسة.

المعالجات الإحصائية:

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

1- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتحديد مستوى كل من القياسات الأنثروبومترية والحجوم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي للاعبين 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 (R^2) (Simple Regression) من أجل إمكانية تطوير معادلات تنبؤية 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.

أولاً: 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 الأولى (FEV1)	لتر	3.26	5.46	4.275	.563
نسبة الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى الى السعة الحيوية القسرية (FEV1/FVC%)	%	0.71	0.98	0.82	.0505
الإمكانية 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 الأولى (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: (5.31 لتر 5.23 لتر 4.27 لتر 82% 159.45 لتر/د 1.27 لتر 6.58 لتر).

ب - مستوى القياسات الأنثروبومترية: - لمعرفة مستوى القياسات الأنثروبومترية 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 أقصى 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 (70.28 كغم 1.75 م 22.85 كغم/م² 1.85 م² 92.9 سم 78.6 سم 8.65 % 6.14 كغم 64.13 كغم).

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 الأوكسجين النسبي (VO2max)	مليتر/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)	مليتر	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)	مليتر	114.	161.3	132.3	11.32

يتضح من الجدول رقم (10) السابق أن متوسطات كل من (الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين 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 بعد 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 مليتر/كغم/د 115.34 ملم/زئبقي 75.49 ملم/زئبقي 68.79 نبضة/د 60.49 مليتر/د 4.156 لتر/د 188 ملم/زئبقي 88.6 ملم/زئبقي 181 نبضة/د 23.97 لتر/د 132.3 مليتر).

ثانياً: النتائج المتعلقة في التساؤل الثاني والذي نصه:

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في مستويات الحجمم 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 - الحجمم الرئوية: - لمعرفة الفروق في الحجمم 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

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

يتضح من الجدول رقم (11) أن هناك فروق في المتوسطات الحسابية بين متغيرات قياسات الحجمم 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 إحصائية 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 للاعبين أندية

المحترفين لكرة القدم تبعاً إلى متغير مركز اللعب

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

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 أقصى 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 ($\alpha \leq 0.05$) 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 إحصائية في تلك القياسات لدى لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم تبعاً إلى متغير مركز اللعب، بينما كان مستوى الدلالة أقل من ($\alpha \leq 0.05$) في قياسات كل من (كتلة الجسم والطول ومساحة سطح الجسم (BSA) نسبة الشحوم (%BF) وكتلة الشحوم) وهذا يعني أنه توجد فروق دالة إحصائية 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 إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$))

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

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

ب- كفاءة الجهاز الدوري التنفسي: - 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

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

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

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			

* .000	10.7	146.3	2	292.7	بين المجموعات	معدل نبض الراحة HR
		13.67	98	1339.9	داخل المجموعات	
			100	1632.6	المجموع	
.078	2.6	45.40	2	90.81	بين المجموعات	حجم النبضة في الراحة SV
		17.34	98	1699.7	داخل المجموعات	
			100	1790.5	المجموع	
.306	1.19	.125	2	.250	بين المجموعات	الدفع القلبي في الراحة
		.104	98	10.23	داخل المجموعات	
			100	10.48	المجموع	
.163	1.84	113.3	2	226.7	بين المجموعات	الضغط الانقباضي اختبار كوبر
		61.32	98	6009.4	داخل المجموعات	
			100	6236.1	المجموع	
.262	1.35	15.59	2	31.19	بين المجموعات	الضغط الانبساطي اختبار كوبر
		11.47	98	1124.7	داخل المجموعات	
			100	1155.9	المجموع	
* .002	6.53	256.8	2	513.73	بين المجموعات	اقصى نبض HRmax
		39.32	98	3854.03	داخل المجموعات	
			100	4367.7	المجموع	
0.880	0.12 8	.506	2	1.012	بين المجموعات	الدفع القلبي بعد اختبار كوبر (Qmax)
		3.949	98	386.98	داخل المجموعات	
			100	387.99	المجموع	
* .020	4.05	489.1	2	978.36	بين المجموعات	حجم النبض بعد اختبار كوبر (SVmax)
		120.7	98	11836.1	داخل المجموعات	
			100	12814.4	المجموع	

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

يتضح من الجدول رقم (17)، أن مستوى الدلالة في كل من (الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (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 إحصائية 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 إحصائية 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 الأوكسجين (VO2max)	مهاجمين		-0.207	2.801*
	وسط			3.008*
	مدافعين			
الضغط الانقباضي في الراحة (SBP)	مهاجمين		-0.57447	-3.2058 (*)
	وسط			-2.6314 (*)
	مدافعين			
الضغط الانبساطي في الراحة (DBP)	مهاجمين		-0.50000	-2.2647 (*)
	وسط			-1.7647 (*)
	مدافعين			
معدل نبض الراحة (HR)	مهاجمين		-1.99787	-4.6411 (*)
	وسط			-2.6433 (*)
	مدافعين			
أقصى 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 احصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$))

يتضح من الجدول رقم (18)، أن هناك فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، بين لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم، في كل من متغيرات (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO_2max) 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 إحصائية بين لاعبي خط الوسط والمهاجمين.

ثالثاً: النتائج المتعلقة في التساؤل الرابع والذي نصه:

هل توجد علاقة دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين الحجم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية؟ وما مدى إمكانية تطوير معادلات للتنبؤ في قياس الحجم 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، والحجم الرئوية، والجدول رقم (19) يبين ذلك.

جدول (19): نتائج اختبار بيرسون للعلاقة بين الحجم 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 أقصى 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	-0.184	-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 الحجم الرئوي التالية: (السعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفير 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 إحصائياً بين جميع الحجم الرئوي 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 الحجم الرئوي، وأظهرت النتائج أن نسبة الحجم الزفير 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 الحجم الرئوي، 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 الحجم الرئوي (السعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفير 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 (0.852 0.792 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 إحصائياً 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 (R²) إلى (0.628)، وهو معامل عالي نسبياً أي أن 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)

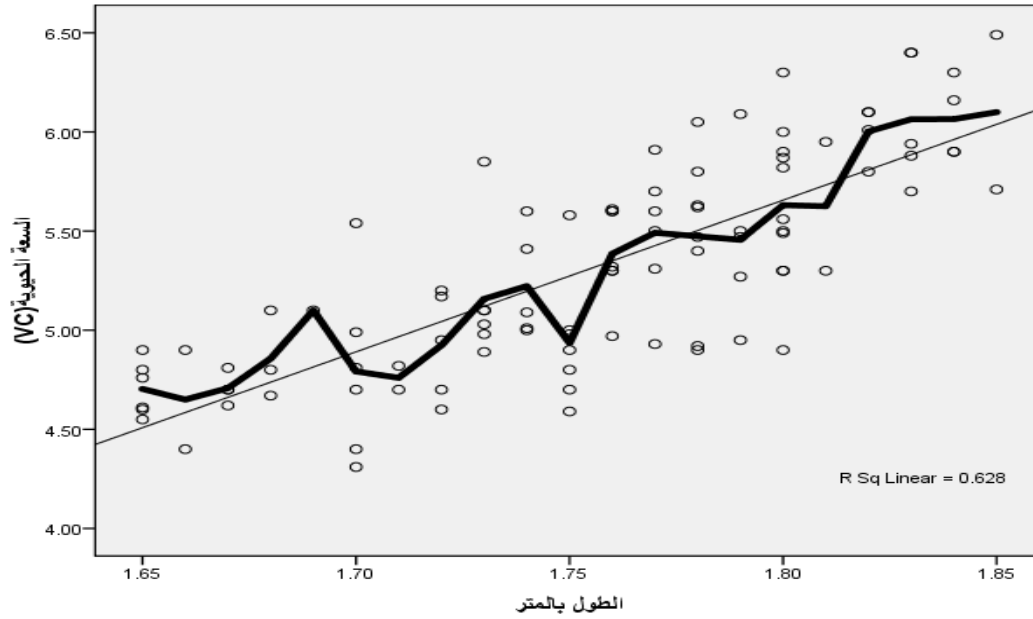
مكونات المعادلة	القيمة	الخطأ المعياري	معامل Beta	قيمة ت	مستوى الدلالة
الثابت	-8.115	1.039		-7.810	.000*
الطول	7.650	.592	.792	12.926	.000*

(* دال إحصائياً 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) للاعب كرة القدم، وبهذا تكون المعادلة المقترحة كما يلي:

$$\text{السعة الحيوية (VC) لتر} = -8.115 + (\text{الطول بالمتر} \times 7.650)$$

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

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

(* 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 أي أن 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)

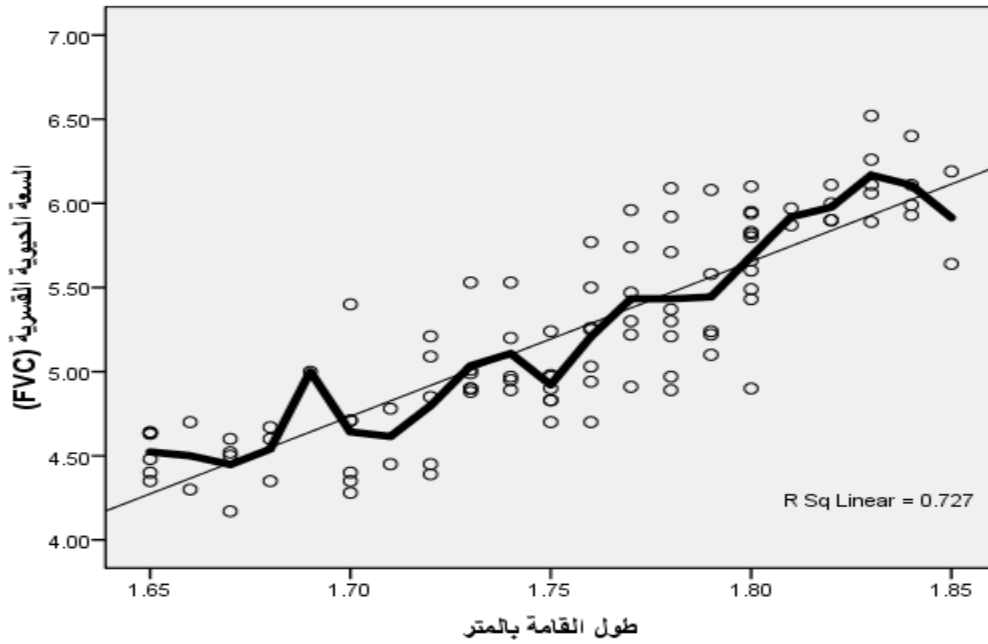
مستوى الدلالة	قيمة ت	معامل Beta	الخطأ المعياري	القيمة	مكونات المعادلة
.000*	-10.952	0.852	0.996	-10.909	الثابت
.000*	16.223		0.567	9.202	الطول

(* 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) للاعب كرة القدم، وبهذا تكون المعادلة المقترحة كما يلي:

$$\text{السعة الحيوية القسرية (FVC) لتر} = -10.909 + (\text{الطول بالمتر} \times 9.202)$$

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 الزفيرى 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 بالمتري.

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 احصائياً 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 احصائياً، حيث وصل معامل الانحدار (R^2) الى (0.600) وهو معامل عالي نسبياً اي ان طول القامة بالمتري 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)

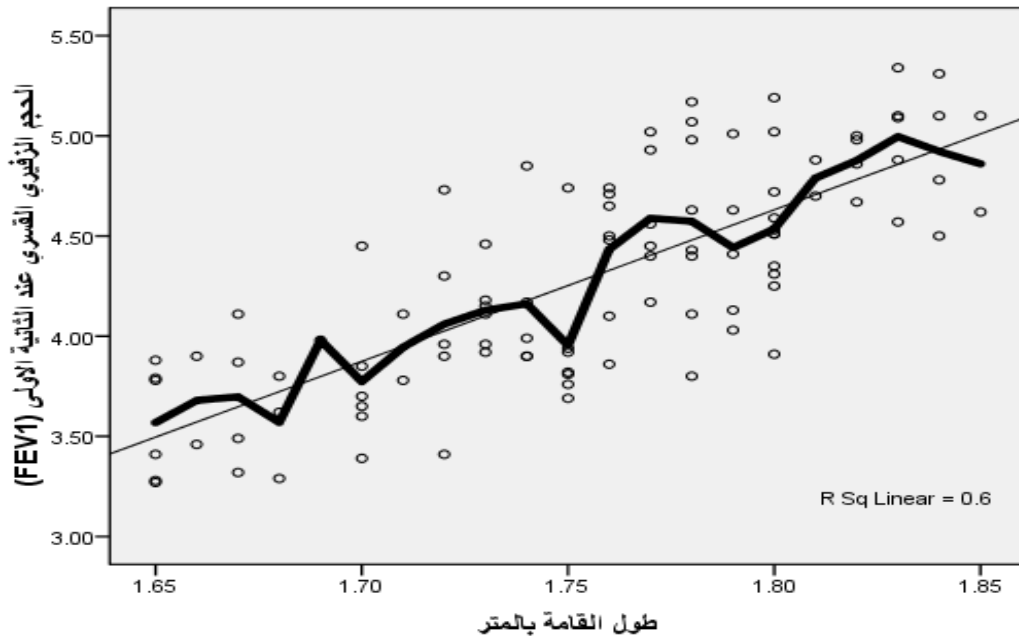
مكونات المعادلة	القيمة	الخطأ المعياري	معامل Beta	قيمة ت	مستوى الدلالة
الثابت	-8.989	1.090	0.774	-8.243	.000*
الطول	7.567	0.621		12.181	.000*

(*) دال احصائياً 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) للاعب كرة القدم، وبهذا تكون المعادلة المقترحة كما يلي:

$$\text{الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) لتر} = -8.989 + (7.567 \times \text{الطول بالمتري}).$$

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



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

بدلالة الطول بالمتري

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 بالمتري.

جدول (26): نتائج تحليل التباين الأحادي لتحليل معامل الانحدار للتنبؤ بالإمكانية 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 احصائياً 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 بالمتري 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)

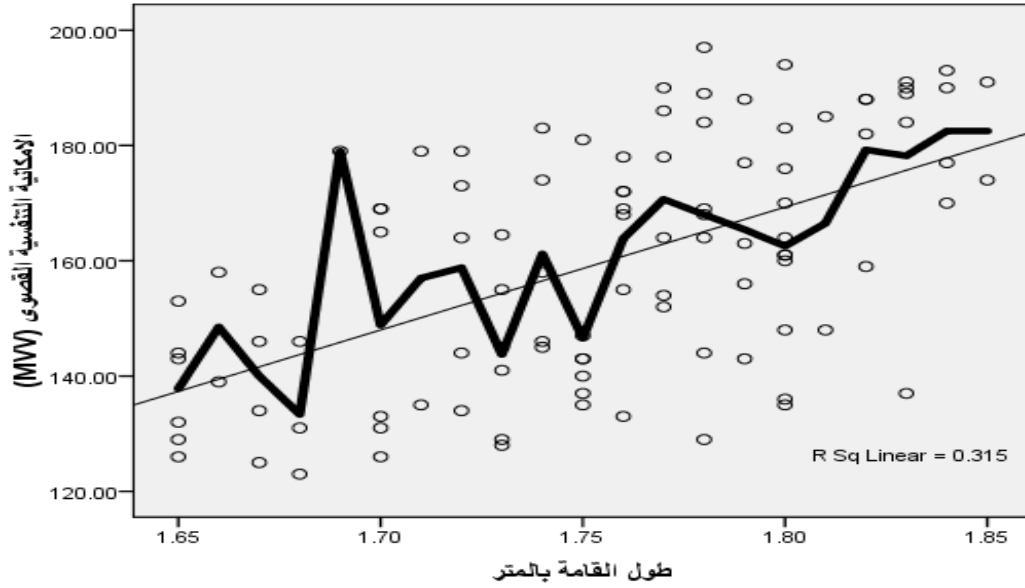
مكونات المعادلة	القيمة	الخطأ المعياري	معامل Beta	قيمة ت	مستوى الدلالة
الثابت	-214.361	55.461	0.561	-3.865	*.000
الطول	213.153	31.593		6.747	*.000

(* دال احصائياً 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) للاعب كرة القدم، وبهذا تكون المعادلة المقترحة كما يلي:

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

والشكل رقم (5) يبين فاعلية خط الانحدار للتنبؤ بمتغير الإمكانية 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)

(R²) 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 احصائياً حيث وصل معامل الانحدار (R²) 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)

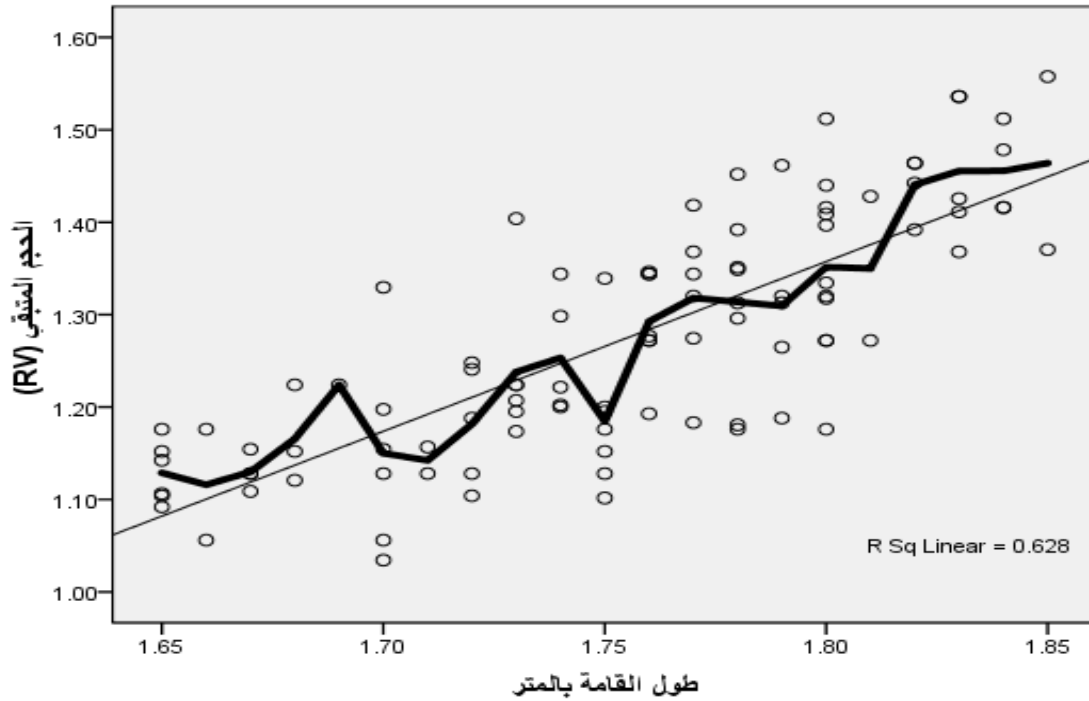
مستوى الدلالة	قيمة ت	معامل Beta	الخطأ المعياري	القيمة	مكونات المعادلة
.000*	7.81-	0.972	0.249	1.947-	الثابت
.000*	12.92		0.142	1.836	الطول

(* دال احصائياً 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:

$$\text{الحجم المتبقي (RV) لتر} = 1.947- + (\text{الطول بالمتر} \times 1.836).$$

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

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

(*) دال احصائياً 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 احصائياً، حيث وصل معامل الانحدار (R^2) إلى (0.62) وهو معامل عالي نسبياً، أي أن طول القامة بالمتري 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)

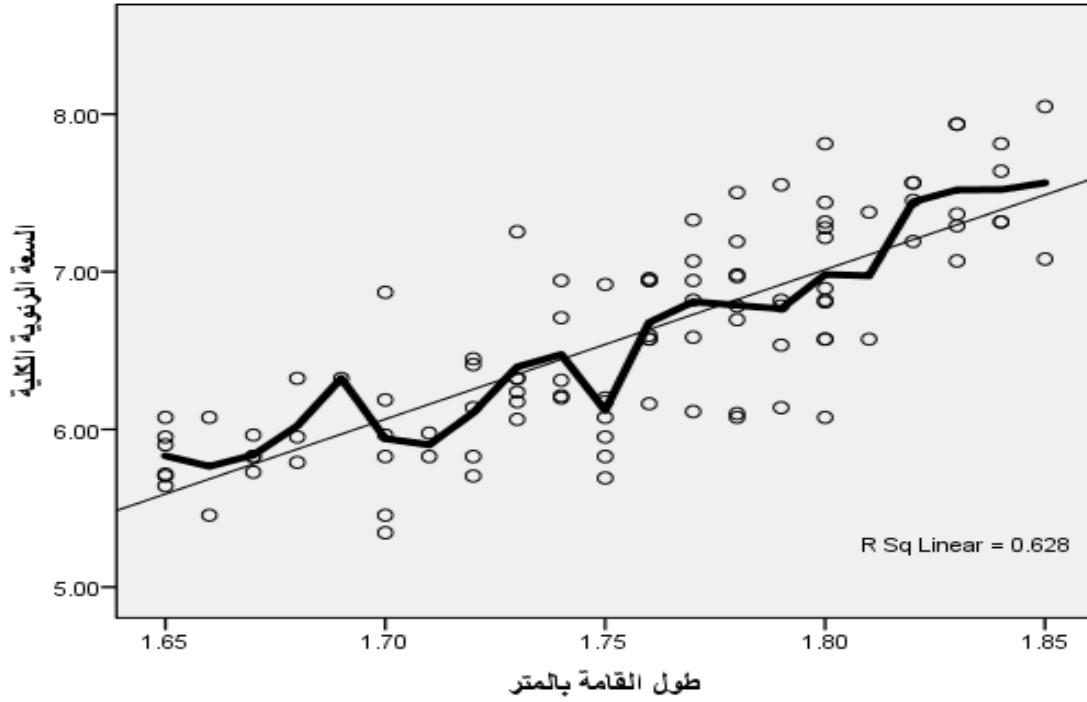
مستوى الدلالة	قيمة ت	معامل Beta	الخطأ المعياري	القيمة	مكونات المعادلة
.000*	-7.81	0.792	1.28	-10.062	الثابت
.000*	12.92		0.73	9.486	الطول

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

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

$$\text{السعة الرئوية الكلية (TLC) لتر} = -10.06 + (\text{الطول بالمتري} \times 9.486).$$

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



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

رابعاً: النتائج المتعلقة في التساؤل الثالث والذي نصه:

هل توجد علاقة دالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين الحجم الرئوي 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 الحجم الرئوي وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي، والجدول رقم (32) يبين ذلك.

جدول (32): اختبار بيرسون لمعرفة العلاقة الارتباطية بين الحجم الرئوي وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي

المتغيرات	VC	FVC	FEV ₁	FEV ₁ /FVC	MVV	RV	TLC
الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO ₂ max)	.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

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

(* 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 الأوكسجين النسبي (VO_2max)، وكل من قياسات الحجوم الرئوية التالية: (السعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفير القسري في الثانية الأولى (FEV1) والامكانية التنفسية القصوى (MVV) والحجم المتبقي (RV) والسعة الرئوية الكلية (TLC))، وجاء معامل الارتباط مع الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين على التوالي (0.29 0.29 0.51 0.26 0.25 0.29)، فيما لم يكن هناك ارتباط بين الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين النسبي (VO_2max)، مع نسبة الحجم الزفير القسري عند الثانية الأولى الى السعة الحيوية القسرية ($FEV1/FVC$)).

كما أظهر اختبار بيرسون، أن هناك علاقة ارتباط سلبية دالة إحصائياً 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 الزفير القسري عند الثانية الأولى الى السعة الحيوية القسرية ($FEV1/FVC$))، حيث كان معامل الارتباط على التوالي (0.21 0.23).

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 الزفير

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

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 الزفير القسري عند الثانية الأولى إلى 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 تساؤلات الدراسة واهدافها، وبعد عرض النتائج، وتحليلها إحصائياً تمت مناقشة النتائج حسب تساؤلات الدراسة كما يلي:-

أولاً: مناقشة النتائج المتعلقة في التساؤل الاول والذي نصه:

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

أ - فيما يتعلق بالحجم الرئوية، ومن خلال عرض النتائج في الجدول رقم (8)، تبين أن جميع الحجم 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 العاديين، 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) (Doherty&Dimitriou,1997) (Chin & et al , 1995) (De&Tripathi,1988) وشلبي واخرون (1986)، كما كانت أقل من متوسط السعة الحيوية القصيرية للاعبين كرة القدم في صربيا، حيث وصل المتوسط الحسابي الى (5.6) لتر في دراسة كل من (Sergej,2004) (Sergej,2000)، كما جاء متوسط السعة الحيوية القصيرية (FVC) للاعبين أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية أقل من متوسطات بعض رياضيين أنشطة رياضية مختلفة، مثل دراسة كل من (Sonetti & et al,2001) والقُدومي(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 القصيرية للأشخاص العاديين، 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) والقُدومي (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 الزفيرى 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,) (Chin & et al , 1995) (1997) 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 الرياضيين لأنشطة مختلفة مثل دراسة (Balcom & et al,2006) (et al,2006) والقدمي (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 ل (MVV) أقل من متوسط دراسة كل من والقدمي (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 للاعبين 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 للاعبين كرة القدم في الدراسة الحالية الى (6.583) لتر، وجاء هذا المتوسط اقل من متوسط السعة الرئوية الكلية للاعبين 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 يانازاكي 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 لامب (Lamb, 1984) وكوينزمان (Counsilman, 1987) وسيد (2003)، أن التدريب يعمل على تحسين 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) (& et al,2001) (Sergej,2000) (Perim & et al,2011) (Sergej,2004) (Matkovic & et al,2003) (Laura & et al ,2009) (Gil & et al,2010) (Nikolaidis&Nikos ,2011) (Marco & et al,2012)، 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) والقدمي (2005)، كما كان أقل من متوسط طول طلبة التربية الرياضية في دراسة وخنفر (2004) والقدمي 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 أخرى، 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) (Sergej,2000) (Perim & et al,2011) (Al-Hazaa & etal,2001) (Raven & 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 القومى (2005) كما كان أقل من متوسط كتلة الجسم لدى طلبة التربية الرياضية في جامعة النجاح في دراسة (خنفر 2004) والقومى 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/م²، 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/م² للرجال، وبهذا يكونوا من الوزن الطبيعي، كما أشار أنون (Anon,1998)، بأن المعايير المعتمدة عالمياً في تصنيف الأفراد على النحو التالي (18.5) كغم/م²، أقل من الوزن الطبيعي (نحيل) (18.5-24.9) كغم/م² وزن طبيعي ومن (25-29.9) كغم/م² بدين وأكثر من (30) كغم/م² 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) والقومى (2006) (Balcom & et al,2006) والقومى وبدر (2006) وابو زيد (2002) والقومى ونمر(2007)، حيث تراوح مؤشر كتلة الجسم في هذه الدراسات ما بين (20.56-24.5) كغم/م². وحسب تصنيفات (Ravussin & Swinburn ,1992)، و(ملحم 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 السرعات الحرارية التي يتناولونها، مع السرعات 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 للاعبين لكرة القدم في الهند حيث وصل إلى 1.62 م^2 في دراسة (Amit,2007) وأعلى من لاعبي كرة القدم في السعودية حيث وصل متوسطها إلى 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) للاعبين أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية، أقل من متوسط مساحة سطح الجسم للاعبين منتخب السعودية لكرة القدم حيث وصل متوسطها إلى 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 وآخرون (1986)، التي تراوحت من $1.91-2.2\text{ م}^2$ 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 ($78.6-92.9$) 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 بلاعبين كرة القدم، كما جاء في العديد من الدراسات والمراجع كما أشار (حسنين 2003 ص76).

وفيما يتعلق بكتلة الشحوم، فوصل متوسطه إلى 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 الدهون 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 فإن كمية السرعات المتتالية تكون متناسبة مع كمية السرعات 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) (Sergej,2000) (Yasuaki & et al,2006) والهزاع (2005) (Al-Hazzaa & et) (al,2001) (Reilly & et al,2000) (Raven & et al,1976) (Matkovic & et) (al,2003) حيث تراوحت نسبة الشحوم في هذه الدراسات من (9-15%)، وكانت نسبة الشحوم أعلى لدى طلاب التربية الرياضية في دراسة القديومي ونمر (2007) (القديومي 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 (القديومي 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 الجسم الخالية من الشحوم في الدراسة الحالية أقل، من متوسط لاعبي كرة القدم 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 أخرى، 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 الأوكسجين النسبي (VO_{2max}) 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 الأوكسجين (VO_{2max}) 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) (Casajus & Castagna,2007) (Swapan & et al,2010) (Reilly & et al,2000) (Sergej,2000)، بينما كانت هذه النتيجة أقل من متوسط الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين 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 (VO_{2max}) في هذه الدراسات ما بين (56-65) مليلتر/كغم/د كما تبين أن متوسط (VO_{2max}) 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 ويتفوق 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 الإتحاد مع الهيموجلوبين أفضل (200) مرة من قدرة
الأكسجين، وهنا يتحد على حساب الأكسجين، كما يساعد التدخين على زيادة (LDL) الكوليسترول
منخفض الكثافة الضار ويقلل من (HDL) الكوليسترول 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 تبادل
الغازات مع الدم، ونورد هنا مثلاً للتوضيح والتأكيد 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 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 الأخرى، 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 الشرايين 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 الأوعية 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 إليه كل من أبو العلا(2003 ص405) و سيد (2003 ص 187) بأن الدفع القلبي في الراحة لدى الرياضيين متشابه بغير الرياضيين ويكون ما بين (4-6) لتر/د.

بينما وصل حجم النبضة خلال الراحة (SV) إلى (60.49) مليلتر حيث كان أقل مما أشار إليه 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 إليه أبو العلا(2003 ص415) بأن الارتفاع يكون ملحوظ في الضغط الانقباضي ويكون ارتفاع بسيط في الانبساطي، ويرى الباحث أن سبب ارتفاع ضغط الدم الانقباضي 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 القلب وذلك لتوصيل الدم المؤكسد إلى العضلات، والتخلص من ثاني أكسيد 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 الحجم الرئوي 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 الحجم الرئوي عند اللاعبين المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية، تبعاً لمركز اللعب ومن خلال نتائج الجداول (11) و(12)، تبين أنه لا توجد فروق دالة إحصائية في الحجم الرئوي 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 الحجم الرئوي حيث يشير الهزاع (2008 ص 428) أن الاختلاف في الحجم الرئوي 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 الحجم الرئوي، بينما يتناسب العمر عكسياً مع الحجم الرئوي.

ب - فيما يتعلق في الفروق في القياسات الأنثروبومترية تبعاً إلى متغير مركز اللعب (هجوم وسط دفاع)، ومن خلال نتائج الجداول (13) و (14) و (15)، تبين أن هناك فروق دالة إحصائية 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 إحصائية 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 الأخرى، 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، وريح 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 تغيير 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 الأوكسجين (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 (AI- (Swapan & et al,2010) Hazzaa & et al,2001)، 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 إلى 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 الحجم الرئوي والقياسات الأنثروبومترية؟ وما مدى إمكانية تطوير معادلات للتنبؤ في قياس الحجم الرئوي للاعبي أندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية بدلالة القياسات الأنثروبومترية؟

فيما يتعلق في العلاقة بين الحجم الرئوي والقياسات الأنثروبومترية، أظهرت النتائج في الجدول (19)، أن هناك علاقة ارتباط إيجابية بين كافة الحجم الرئوي، باستثناء نسبة الحجم الزفير القسري عند الثانية الأولى 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 الحجم الرئوي وطول القامة، حيث جاءت قيمة معامل الارتباط بيرسون بين الطول وكل من (السعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيرى القسري في الثانية الأولى (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 الحجم الرئوي 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:-

$$\text{السعة الحيوية (VC) لتر} = -8.115 + (\text{الطول بالمتر} \times 7.650)$$

- 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:-

$$\text{السعة الحيوية القسرية (FVC) لتر} = -10.909 + (\text{الطول بالمتر} \times 9.202)$$

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

$$\text{الحجم الزفيرى القسري عند الثانية الأولى (FEV1) لتر} = -8.989 + (\text{الطول بالمتر} \times 7.567)$$

• 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:-

$$\text{الإمكانية التنفسية القصوى (MVV) لتر/د} = -214.361 + (\text{الطول بالمتر} \times 213.153)$$

• 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:-

$$\text{الحجم المتبقي (RV) لتر} = -1.947 + (\text{الطول بالمتر} \times 1.836)$$

• 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:-

$$\text{السعة الرئوية الكلية (TLC) لتر} = -10.06 + (\text{الطول بالمتر} \times 9.486)$$

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 فبالبلعوم، فالحنجرة فالقصبية الهوائية فالرئتين وأثناء عملية الزفير تنبسط عضلة الحجاب الحاجز وتعود إلى وضعها الطبيعي وفي نفس الوقت تنبسط العضلات بين الضلعية فتتخفف الضلوع وتعود إلى مكانها الطبيعي ونتيجة لذلك يصغر التجويف الصدري ويعود إلى حجمه الأول، فتتقبض الرئتان وتتضغطان فيندفع منهما الهواء إلى الخارج ومن هنا يمكن القول أن الارتباط بين الحجم 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 الحجم 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 الحجم 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 وبالتالي تقلل من كفاءة إتساع وإنكماش التجويف الصدري أثناء عملية الشهيق والزفير وهذا يؤدي إلى انخفاض الحجم الرئوية.

رابعاً: مناقشة النتائج المتعلقة في التساؤل الرابع والذي نصه:

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

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

كما أظهرت النتائج، أن أعلى علاقة مع الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والحجم 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 الحجم الرئوية.

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

وظيفة 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 الصغرى)، ومن خلال زيادة الحجم 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 ص 185)، 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 الحجم الرئوية كان جيداً وضمن المعايير المقبولة.
- 2- أن مستوى القياسات الأنثروبومترية كان جيداً وضمن المعايير المقبولة لمحترفين لكرة القدم.
- 3- أن مستوى كفاءة الجهاز الدوري التنفسي كان جيداً ويتناسب مع مستوى اللاعبين المحترفين لكرة القدم.

4- أنه لا توجد فروق دالة إحصائية في الحجم الرئوية (السعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيرى القسري في الثانية الأولى (FEV1) ونسبة الحجم الزفيرى 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 إحصائية 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 إحصائية في قياسات (مؤشر كتلة الجسم (BMI) ومحيط الصدر عند أقصى شهيق ومحيط البطن وكتلة الجسم الخالية من الشحوم (FFM)).

6- أن هناك فروق دالة إحصائية عند لاعبي أندية المحترفين لكرة القدم تبعاً إلى متغير مركز اللعب في كل من قياسات كفاءة الجهاز الدوري التنفسي التالية: (الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (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 إحصائية 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 إحصائية بين الحجم الرئوية (السعة الحيوية (VC) والسعة الحيوية القسرية (FVC) والحجم الزفيرى 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 (الدفع القلبي بعد أداء اختبار كوبر (Qmax) وحجم النبض بعد أداء اختبار كوبر (SVmax) والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (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 الحجم الرئوي 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 والحجم الرئوي (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 تنبؤية للتنبؤ بقياس الحجم الرئوي وهي:

- معادلة خاصة بالسعة الحيوية (VC):

$$\text{السعة الحيوية (VC) لتر} = -8.115 + (\text{الطول بالمتر} \times 7.650) \quad (R^2=0.628)$$

- معادلة خاصة بالسعة الحيوية القسرية (FVC):

$$\text{السعة الحيوية القسرية (FVC) لتر} = -10.909 + (\text{الطول بالمتر} \times 9.202)$$

$$(R^2=0.727)$$

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

$$\text{الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى (FEV1) لتر} = -8.989 + (\text{الطول بالمتر} \times 7.567)$$

$$(R^2=0.60)$$

- معادلة خاصة بالإمكانية التنفسية القصوى (MVV):

$$\text{الإمكانية التنفسية القصوى (MVV) لتر} = -214.361 + (\text{الطول بالمتر} \times 213.153)$$

$$(R^2)=(0.315)$$

- معادلة خاصة بالحجم المتبقي (RV):

$$\text{الحجم المتبقي (RV) لتر} = -1.947 + (\text{الطول بالمتر} \times 1.836) \quad (R^2=0.62)$$

- معادلة خاصة بالسعة الرئوية الكلية (TLC):

$$\text{السعة الرئوية الكلية (TLC) لتر} = -10.06 + (\text{الطول بالمتر} \times 9.486) \quad (R^2=0.62)$$

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 الحجم الرئوية والقياسات الأنثروبومترية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي.
- 2- إجراء دراسات مشابهة للدراسة الحالية على مختلف الألعاب الجماعية والفردية الأخرى.
- 3- الاستفادة من المعادلات التي تم التوصل إليها للتنبؤ بقياس الحجم الرئوية في حالة عدم توفر جهاز لقياسه حيث كانت معاملات الانحدار جيدة للمعادلات التي تم التوصل إليها.
- 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 الحجم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي عند مختلف الرياضيين.
- 6- ضرورة إجراء الفحوصات الدورية لكفاءة الجهاز الدوري التنفسي والحجم الرئوية عند اللاعبين وذلك بهدف التعرف على الوضع الصحي للاعبين إضافة إلى التعرف على أثر البرامج التدريبية في الحجم الرئوية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي.

المصادر والمراجع

أولاً: 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 للاعبين كرة القدم الاواسط*. مجلة الساتل العدد الثاني ص 249-266.
- أبو زيد جدي محمد. (2002). *الاستجابة الفسيولوجية لبعض وظائف الرئتين لكل من الغواصين والسباحين*. المؤتمر العلمي الاول: استراتيجيات 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 التدريب في الجو الحار". (رسالة ماجستير غير منشورة) جامعة الملك سعود المملكة العربية السعودية.

- القدومي عبد الناصر ونمر صبحي. (2004). الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO_2max) ومؤشر كتلة الجسم (BMI) والتمثيل الغذائي خلال الراحة (RMR) لدى لاعبي أندية الدرجة الممتازة للألعاب الرياضية الجماعية في شمال فلسطين. مجلة العلوم التربوية والنفسية مجلد 5 عدد 1.
- 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، عبد الناصر عبدالرحيم. (2006). "العلاقة بين بعض القياسات الأنتروبومترية وتركيب الجسم عند لاعبي الكرة الطائرة، دراسات الجامعة الأردنية. 33 (1) 242-258.
- القدومي عبد الناصر ورفعت بدر. (2006). مساهمة بعض القياسات البدنية والأنتروبومترية في مسافة رمية التماس من الثبات والحركة لدى لاعبي كرة القدم. مجلة العلوم التربوية والنفسية الجلد (7) عدد (1).
- القدومي عبد الناصر ونمر صبحي. (2007). "مساهمة بعض القياسات الأنتروبومترية 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 الأردن.
- 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 بيرزيت. 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) ص 17-27.
- الهزاع هزاع بن محمد (2005). التأثيرات الفسيولوجية المترتبة على التوقف عن التدريب البدني لمدة ٨ أسابيع لدى لاعبي كرة القدم المتميزين. مركز البحرين للدراسات والبحوث المنامة-البحرين ص 1-72.
- 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:إداة اكلينيكية مهمة. الدورية السعودية لطب الرياضي المجلد (6) العدد (1) ص: 7-19.
- بكرى محمد قدرى 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 الأوكسجينية واللااكسجينية والمتغيرات الفسيولوجية لدى طلاب جامعة اليرموك. مجلة جامعة النجاح فرع العلوم الأنسانية مجلد (26) عدد(1).
- جرادات احمد سمير. (2012). "العلاقة بين الطلاقة النفسية والاداء البدني والمهاري لدى لاعبي 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 الأثروبومترية 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 الأنسانية 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 الرنتين ومعدل التقدم الرقمي في سباق 1500م جري. محاضر المؤتمر الرياضي الاول كلية التربية الرياضية - الجامعة الاردنية -عمان.
- عبد الحق عماد.(2007). "مساهمة بعض القياسات البدنية والأثروبومترية 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. ط 1 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 سميرة. (2008). مبادئ الفسيولوجيا الرياضية. ط 1 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 لاعبي 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 science 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.

- DeLorenzo, 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). *Treadmill and cycle ergometer tests are interchangeable to monitor TO triathletes annual training. 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, Lancet*, 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, Parthasarathi 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

An-Najah
National University
Faculty of Physical Education

جامعة
النجاح الوطنية
كلية التربية الرياضية

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 عنتره يوسف عودة جوادعة

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 الأنتروبومترية 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
د. خالد خنفر
2012/5/3

Faculty of Physical Education
كلية التربية الرياضية

نابلس - ص.ب. ٧٠٧٧ - هاتف ٧/٦/٧/٥١١٣٢٣٤، ٢٣٤٤١١٤، ٢٣٤١٠٠٣ (٩٧٠)(٠٩) فاكس ٢٣٤٥٩٨٢ (٩٧٠)(٠٩)

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

المادة رؤساء الأندية المحترفين ... المحترفين

تحية طيبة وبعد...

الموضوع: تسهيل مهمة

يهدىكم الاتحاد الفلسطيني لكرة القدم أطيب الأمنيات ويرجو منكم التكرم بالتعاون مع الطالب اعنتر يوسف جواعدة من جامعة النجاح والذي يقوم بإقامة بعنوان: "العلاقة بين بعض الحجوم الرنوية والقياسات الأنثروبومترية وكفاءة الجهاز الدوري التنفسي لدى اندية المحترفين لكرة القدم في الضفة الغربية" لذا يرجى التكرم بتسهيل مهمة مع لاعبي اندية المحترفين.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام

الامين العام
محمد المجد حجة

الاتحاد الفلسطيني لكرة القدم

رام الله - ص.ب. : ٤٢٢٧٢ - هاتف: ٢٩٥٩١٠٢ / ٢ / ٤ - فاكس: ٢٩٥٩١٠١ - ٢
Ramallah - P.O.Box: 4373 - Tel.: 02-2959102/3/4 Fax: 02-2959101
e-mail : info@pfa.ps www.pfa.ps

ملحق رقم (3)

استمارة تسجيل بيانات اللاعبين

اسم اللاعب..... العمر.....

النادي..... مركز اللعب.....

القياسات الانثروبومترية

القياسات الانثروبومترية	القياس	القياسات الانثروبومترية	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

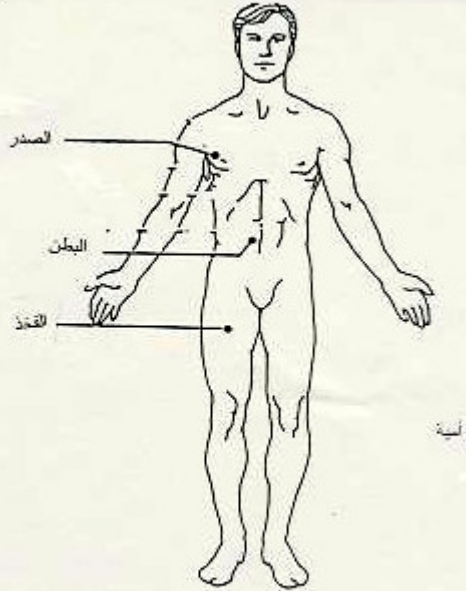


جهاز قياس سمك الدهن

ملحق رقم (6)

أماكن قياس سمك طية الجلد

مناطق القياسات الانثروبومترية وسمك ثنايا الدهن
نقلا عن (Kirkendall, etal, 1987, pp.185-187)



(ب)

قياس سمك ثنايا الدهن

ملحق رقم (7)

جهاز قياس ضغط الدم الزئبقي



ملحق رقم (8)

أسماء فريق العمل وتخصصاتهم

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

2 - إياد ياسر مشاركة:- 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 / m², 1.85 m², 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 following 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 efficiency system: (Maximum oxygen consumption (VO_{2max}), 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 uptake (VO_{2max}), and Cardiac output after testing Cooper (Q_{max}), 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 fat-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.