تأثير تدريبات الكروس فيت crossfit فى فترة الإعداد على بعض المتغيرات البيولوجية للاعبى المنتخبات الوطنية بدولة الكويت

د/ نواف فيصل عبد الغصاب

المقدمة ومشكلة البحث :

شهدت المسابقات الرياضية تطوراً هائلاً في المستويات الرياضية والأرقام القياسية خلال البطولات العالمية ودورات الألعاب الأولمبية ويرجع هذا التطور إلى الطفرة العلمية التي أصبحت هي السمة الأساسية في الساحة الرياضية الدولية والتى هدفت بالأساس إلى تهيئة الناشئ للوصول إلى المستويات الرياضية العالية المناسبة لخصائص مرحلته السنية ومميزاته الفردية وإمكانية التطور البيولوجي لدية، وبمقدرته على التلائم والتكيف لمتطلبات المستويات العالية.

ويرى "**أبو العلا أحمد عبد الفتاح**" (٢٠٠٣م) أن البيولوجيا أصبحت من الموضوعات العلمية التي تنمو بسرعة كبيرة في وقتنا الحالي، ولم تعد فسيولوجيا الرياضة والتدريب تقتصر على مجرد دراسة التغيرات الفسيولوجية على مستوى الأجهزة الحيوية فقط بل تطورت طبيعة الدراسات الحديثة حتى وصلت إلى مستوى دراسة تلك التغيرات على مستوى الخلية وما هو داخل الخلية من لويفات وفتائل عضلية والميتوكوندريا والبروتينات والإنزيمات وغيرها، وجاء ذلك كتطور طبيعي ملازم لسرعة تطور الاكتشافات العلمية في مجال البيولوجيا الجزيئية (١ :٢٥).

ويضيف كلا من "**أبو العلا أحمد عبد الفتاح، أحمد نصر الدين سيد**" (٢٠٠٣م) بأن التدريب الرياضى المقنن يؤدي إلى تنظيم ذاتي للأجهزة العضوية التي من شأنها رفع كفاءة الأداء الرياضي لهذه الأجهزة بما يعطيها بعد ذلك خاصية الاستمرار والثبات والتكيف في العمل، بالإضافة إلى أنه كلما قلت شدة التمرينات أو قلت المقاومة

كلمـا زاد حجـم العمـل العضـلي، واسـتطاع اللاعـب اسـتخدام أكسـجين الهواء، واستمرت العضلة في العمل لفترات أطول (٢: ١٥١).

ويشير "**مؤيد عبد الطائي**" (٢٠١٢م) إلى أن الجهاز التنفسي من أهم الأجهزة الوظيفية التي تساعد المتسابقين على مواجهة ذلك المجهود البدني من خلال الكفاءة الوظيفية لهذا الجهاز الذي يكون مسئولا عن تزويد خلايا جسم الإنسان بالأكسجين الضروري لأنشطتها، ويخلصها من ثاني أكسيد الكربون وعليه فان لعملية التنفس والاستفادة من الأكسجين أهمية قصوى وأثر كبير وواضح في توظيف كفاءة عمل الأجهزة الوظيفية الأخرى كالجهاز الدورى مما يؤدي إلى التكيف والاقتصاد في عملية صرف الطاقة أثناء الأداء. (٤: ١٧١)

ويشير "**كمال شرقاوى غزالى**" (١٩٩٧م) أن النبض يعتبر من أهم الدلالات الوظيفية لمعرفة حالة وقدرة الفرد البدنية والفسيولوجية، فكلما قل النبض عن الحد الطبيعي دل ذلك علي ارتفاع الحالة الوظيفية للفرد وكلما زاد عن الحد الطبيعي دل ذلك علي تدني الحالة الوظيفية للفرد. (٣: ١٦٤)

ويذكر **ياسر عابدين سليمان (٢٠٠٦م)** أن الدم مكون أساسى فى تشكيل بيئة الجسم الداخلية، وتوفير الحياة الملائمة لأنسجة الجسم حتى تبقى الخلايا فى وسط كيميائى ثابت نسبيا ويقوم الدم بوظائف كثيرة، ويؤدي التدريب الرياضي إلى حدوث تغيرات في الدم كما يحدث لأي جهاز من أجهزة الجسم الأخرى وتشمل هذه التغيرات زيادة حجم الدم وحجم الهيموغلوبين والكريات الحمراء (٥ :٢).

ويذكر **مروان وأخرون Moran, et al (٢٠١٧م)** أن تدريبات الكروس فيت **CrossFit** تعد من أحدث طرق التدريب التى تهدف إلى تطوير القدرات البدنية والبيولوجية للرياضيين حيث تشتمل على مجموعة متنوعة من التدريبات التى تمارس بشكل دائرى والتى تساعد على تحسين متغيرات اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة مثل القدرة الهوائية والتحمل العضلى وتكوين الجسم، وهذا

ما قد يكسب المتسابقين المتعة والإثارة لتحسين الحالة النفسية، والتي تزيد من الدافعية لدى المتسابقين أثناء التدريب وتقلل فرص حدوث الإصابة، والذي ينعكس بدوره على رفع مستوى الأداء في المنافسة (١٦ :١١٤٨).

ويشير "**ليو وأخرون Lu, A, et al**" (٢٠١٥م) أن تدريبات الكروس فيت اكتسبت شعبية هائلة في جميع أنحاء العالم باعتبارها رياضة تعمل على تنمية الجوانب البيولوجية للاعبين حيث أثبتت الدراسات وجود تحسن كبير فى الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين وإنخفاض نسبة الدهون فى الجسم نتيجة لإستخدام برنامج مقنن من تدريبات الكروس فيت (١٤ :٤٥٠)

يذكر **كلاوديو وآخرون Claudino et al(٢٠١٨م)** أن برامج الكروس فيت تعد أسرع البرامج التدريبية إنتشاراً وممارسة حيث تمارس فى ١٤٢ دولة حول العالم نظراً لتنوع محتوى البرنامج التدريبى ولفوائدها فى تحسين الكفاءة البدنية لعناصر التحمل الدورى التنفسي والتحمل العضلى و القوة العضلية والمرونة والسرعة والتوافق والتوازن والدقة ويتم أداء التدريبات بشكل دائرى، حيث يتم تنفيذ تدريبات بشدة عالية وفقاً لمستوى اللاعب، مع تقليل فترات الراحة بين المجموعات (٩ :٢)

ويشير **ماتي مونيوز وآخرون. Maté-Muñoz et al. (٢٠١٨م)** إلى أن تدريبات الكروس فيت تشتمل على التدريب بالأثقال وتدريبات البليومترك والكاتل بيل و أداة التعلق **(TRX)**، والتي تعمل على تنمية القوة العضلية والقدرة العضلية والتحمل العضلى، كما تشمل على الأنشطة الخاصة بالتحمل الهوائي واستخدام السير المتحرك **(Treadmill)** وعجلة التدريب الثابتة وكذلك تشمل أنشطة التحمل اللاهوائى ومنها تدريبات العدو (١٥: ٢).

من خلال عمل الباحث في مجال التدريب والمتابعة والإشراف على أحد المنتخبات الوطنية لاحظ الباحث عدم قدرة اللاعبين على إكمال المباريات بنفس الكفاءة والفاعلية وظهور علامات وعدم الاستمرار في بذل الجهد وإنهاء المباراه بكفاءة وظيفية عالية وإنخفاض فى السرعة بشكل عام بالمقارنة بلاعبي

المنتخبات ذات التصنيف المتقدم، الأمر الذى يرجعه الباحث إلى عدم قدرة الجهازين الدوري والتنفسي على إمداد الجسم بالتغذية اللازمة والاكسجين لفترة زمنية طويلة وبالتالي عدم قدرة العضلات على بذل الجهد لأطول فترة ممكنة، مما ينعكس سلباً على القدرات البدنية والوظيفية للمتسابقيين وقدرتهم في إنهاء المباريات بنفس القدر من الكفاءة البدنية والوظيفية التي بدأوا بها بسبب ظهور التعب الأمر الذى ينعكس بالسلب على المستوى الفنى، ويرجع الباحث ذلك إلى ضعف برامج الإعداد وإستخدام وسائل تقليدية من قبل المدربيين.

ومن خلال المسح المرجعي لبعض المراجع العلمية والدراسات السابقة، أشارت نتائج دراسة كل من **جوينز، جوستين مايكل Goins, Justin Michael (٢٠١٤م) (١٢)، بارفيلد وأندرسون Barfield, J. P., & Anderson, A. (٢٠١٤م) (٧)** إلى أهمية تدريبات الكروس فيت كأسلوب حديث يستخدم فى تنمية عناصر اللياقة البدنية فى برامج تدريب متسابقى المستويات العليا حيث يستخدمه المدربين بصوره دائمه لتحقيق أقصى إستفادة من التأثيرات الإيجابية التي يحدثها في التدريب، لذا يهدف الباحث إلى تصميم برنامج تدريبى مقنن بإستخدام تدريبات الكروس فيت خلال فترة الإعداد العام لعل ذلك يسهم في إيجاد الحل المناسب للارتقاء بالمستوى الوظيفي للاعبين، مراعياً في ذلك خصائص المرحلة السنية والفروق الفردية وفترات الراحة البينية ومعدلات الاستشفاء وذلك من خلال اتباع الأسلوب العلمى الذى يعتمد على إجراء الاختبارات الميدانية والقياسات المعملية للحصول على أدق نتائج يمكن الاعتماد عليها اثناء تصميم البرنامج التدريبى قيد الدراسة ومعرفة تأثيره على المتغيرات البيولوجية للاعبى المنتخبات الوطنية بدولة الكويت.

هدف البحث:

يهدف البحث الى التعرف على تأثير تدريبات الكروس فيت **crossfit** فى فترة الإعداد على المتغيرات البيولوجية للاعبى المنتخبات الوطنية بدولة الكويت وذلك من خلال التعرف على :

١. تأثير تدريبات الكروس فيت **crossfit** فى فترة الإعداد على كفاء الجهاز التنفسي للاعبى المنتخبات الوطنية بدولة الكويت.
٢. تأثير تدريبات الكروس فيت **crossfit** فى فترة الإعداد على بعض متغيرات معدل القلب للاعبى المنتخبات الوطنية بدولة الكويت.
٣. تأثير تدريبات الكروس فيت **crossfit** فى فترة الإعداد على متغيرات مكونات الدم للاعبى المنتخبات الوطنية بدولة الكويت.

فروض البحث :

١. تدريبات الكروس فيت **crossfit** فى فترة الإعداد تؤثر إيجابياً على كفاءة الجهاز التنفسي للاعبى المنتخبات الوطنية بدولة الكويت.
٢. تدريبات الكروس فيت **crossfit** فى فترة الإعداد تؤثر إيجابياً على بعض متغيرات معدل القلب للاعبى المنتخبات الوطنية بدولة الكويت.
٣. تدريبات الكروس فيت **crossfit** فى فترة الإعداد تؤثر إيجابياً على متغيرات مكونات الدم للاعبى المنتخبات الوطنية بدولة الكويت.

المصطلحات المستخدمة فى البحث:

- تدريبات الكروس فيت :

هو أسلوب من أساليب التدريب الرياضي يعتمد آلية التنوع في استخدام أنشطة التدريب مثل التدريب بالأثقال وتدريبات البليومترك والكاتل بيل وأداة التعلق (**TRX**)، والتي تعمل على تنمية القوة العضلية والقدرة العضلية والتحمل العضلى، كما تشمل على الأنشطة الخاصة بالتحمل الهوائي ومنها تمرينات الباتل روب واستخدام السير المتحرك (**Treadmill**) وكذلك تشمل أنشطة التحمل اللاهوائى ومنها تدريبات العدو، بما يضمن تنمية القدرات البدنية والفسيولوجية للرياضيين بهدف تحقيق الفورمة الرياضية العالية. **(تعريف إجرائى)**

الدراسات السابقة :

١- أجرى **جوينز، جوستين مايكل** (٢٠١٤م) (١٢) دراسة بعنوان "**الأثار الفسيولوجية والفنية لتدريبات الكروس فيت**" هدفت الدراسة إلى التعرف على التأثيرات الفسيولوجية والفنية لتدريبات الكروس فيت وبلغ عدد أفراد عينة الدراسة ١٢ لاعباً، تم تطبيق البرنامج التجريبى لمدة ٦ أسابيع وكانت أهم نتائج البحث وجود تحسن فى القدرة الهوائية واللاهوائية والحد اللأقصى لإستهلاك الأكسجين وضغط الدم الإنبساطى ومستوى أنظمة الطاقة لدى عينة البحث.

٢- دراسة "**بارفيلد وأندرسون**" (٢٠١٤م) (٧) بعنوان "**تأثير تدريبات الكروس فيت على اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة: دراسة تجريبية**"، حيث هدفت الدراسة للتعرف على تأثير تدريبات الكروس فيت على عناصر اللياقة البدنية المرتبطة بالصحة، وتكونت عينة الدراسة من ٥٠ لاعب تم تقسيمهم لمجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة قوام كل منها ٢٥ لاعب، وتم تنفيذ البرنامج التدريبى لمدة ١٢ أسبوع وكانت أهم النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية فى متغيرات القدرة الهوائية والتحمل العضلى.

٣- دراسة "**ريزا دهغانزاده وأخرون**" (٢٠١٨م)(١٨) بعنوان "**مقارنة بين أثر ٤ أسابيع من تدريبات الكروس فيت والتدريبات التقليدى خلال فترة الإعداد قبل الموسم على اللياقة البدنية للاعبي كرة القدم الشباب**" كان الهدف من هذه الدراسة هو مقارنة آثار أربعة أسابيع من تدريب الكروس فيت والتدريب التقليدي خلال فترة الإعداد العام قبل الموسم على اللياقة البدنية للاعبي كرة القدم، تم إختيار عينة قوامها ٢٠ لاعب كرة قدم (العمر ١٩.٣٥) وتم تقسيمهم بشكل عشوائي إلى مجموعتين تدريبيتين: تجريبية وضابطة وتم تطبيق البرنامج التجريبي بإستخدام تدريبات الكروس فيت على المجموعة التجريبية فيما تم إستخدام التدريبات التقليدية على

المجموعة الضابطة أظهر التحليل الإحصائي للبيانات أن التدريب أدى إلى زيادة جميع متغيرات اللياقة البدنية في كلا المجموعتين .(P <0.05) ومع ذلك، فإن معدل الزيادات في اللياقة الهوائية، والقدرة على التحمل العضلي والمرونة في المجموعة التجريبية كان أكبر من المجموعة الضابطة.

٤- دراسة "**يوكسل أوغوزان وآخرون**" **(٢٠١٩م) (٢٠)** وعنوانها "**تأثير تدريبات الكروس فيت على مسافة الوثب والقوة العضلية**"، هدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير الكروس فيت على مسافة الوثب والقوة العضلية للمصارعيين وبلغت عينة البحث ٢٣ مصارع تم تقسيمهم لمجموعتين إحداهما تجريبية والأخري ضابطة قوام كل منها ١٦ لاعب تم تطبيق البرنامج التدريبى للمجموعة التجريبية بإستخدام تدريبات الكروس فيت بواقع ثلاث واحدات تدريبية في الأسبوع لمدة ٨ أسابيع فيما إستخدمت المجموعة الضابطة التدريبات التقليدية وكانت أهم النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والضابطة فى متغيرات مسافة الوثب والقوة العضلية لصالح المجموعة التجريبية.

إجراءات البحث :

منهج البحث :

تم استخدام المنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبي لمجموعه تجريبية واحدة وذلك باستخدام القياس القبلى والبعدى نظراً لمناسبته لطبيعة البحث.

عينة البحث.

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من اختار الباحث عينة البحث بالطريقة العمدية وقوامها ١٤ لاعبا من لاعبي المنتخبات الوطنية للناشئين في رياضات (٧ لاعبين كرة يد، ٧ سلة) وقام الباحث بإيجاد التجانس بين أفرادها

في متغيرات (الطول –الوزن –العمر الزمني –العمر التدريبي) كما هو موضح بجدول (١)، (٢)، (٣)، (٤)

جدول (١)

إعتدالية توزيع قيم المتغيرات الأساسية لدى أفراد عينة البحث (ن=١٤)

المتغيرات الأساسية	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء
السن	سنة	١٨.٣	١٨.٥٥	٠.٦١	-١.٥
الطول	سنتيمتر	١٧٤.٠٨	١٧٤.٥	١.٩٨	-٠.١٤
الوزن	كجم	٧٢.٩٢	.٧٣	٢.٢٣	٠.٢٤
العمر التدريبي	سنة	٦.٢٢	٦.٣	٠.٤١	-٠.١٦

يتضح من جدول (١) اعتدالية توزيع المتغيرات الأساسية "السن والطول والوزن والعمر التدريبى" لدى أفراد عينة البحث حيث أن قيمة معامل الالتواء تنحصر بين (-٣،+٣).

جدول (٢)

إعتدالية توزيع البيانات في متغيرات الكفاءة التنفسية (ن=١٤)

م	اسم الاختبار	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء
١.	السعة الحيوية (VC)	L	٥.٧٩	٥.٨٥	٠.٢٢	-٣.٣
٢.	السعة الحيوية الشهيقية (IVC)	L	٥.١١	٥.٠٦	٠.١٢	١.٧٤
٣.	السعة الزفيرية الرئوية القسرية (FVC)	L	٤.٨٥	٤.٩	٠.١٤	-٠.٤٣
٤.	حجم الزفير القسري في الثانية الأولى(FEV1)	L	٣.٧٣	٣.٧٣	٠.٠٥	–
٥.	معدل سريان أقصى زفيري (PEF)	L/S	٦.٨٢	٦.٨٤	١.٨٨	–
٦.	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max)اختباركوبر ١٢ق جرى	L/M	٤٢.٠٦	٤٢.٠٨	٠.٧١	٠.٢٢

يتضح من جدول (٢) اعتدالية توزيع متغيرات الكفاءة التنفسية لأفراد عينة البحث حيث أن قيمة معامل الالتواء تنحصر بين (-٣،+٣).

جدول (٣)

إعتدالية توزيع البيانات في متغيرات معدل القلب (ن=١٤)

م	اسم الاختبار	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء

١.	النبض فى الراحة(HR)	نبضة/دقيقة	٦٣.٦٧	٦٣.٥	٠.٧٨	٠.٧٢
٢.	النبض بعد المجهود (MAX.HR)	نبضة/دقيقة	١٧٥.٥٨	.١٧٦	.١	–

يتضح من جدول (٣) اعتدالية توزيع متغيرات معدل القلب لأفراد عينة البحث حيث أن قيمة معامل الالتواء تنحصر بين (-٣،+٣).

جدول (٤)

إعتدالية توزيع البيانات متغيرات مكونات الدم (ن= ١٤)

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء
١.	الهيموجلوبين (Hemoglobin)	g/dl	١٤.٦٤	١٤.٨	١.٢١	-٠.٨٣
٢.	خلايا الدم الحمراء(RBC)	Million/µl	٥.٢٣	٥.٣	٠.٢٨	-٠.٥٦
٣.	الهيماتوكريت (HCT)	%	٤٦.٥٩	٤٧.١	٢.٦	-١.٦٣
٤.	الصفائح الدموية (Platelet)	103/µl	٣١٤.٩٢	.٢٩٤	٥٥.٠٧	٠.٦
٥.	خلايا الدم البيضاء-WBC) Leukocytes)	103/ µl	٥٩.٦	٥.٩	٢.٢٤	١.١١
٦.	نسبة تركيز اللاكتيك في الراحة	ملليجرام/١٠٠ملي	١.٤٢	١.٤٢	٠.٠١	٠.٣٥
٧.	نسبة تركيز اللاكتيك بعد الأداء	ملليجرام/١٠٠ملي	١٢.٦٤	١٢.٧٢	٠.١٥	-٠.٩٦

يتضح من جدول (٤) اعتدالية توزيع متغيرات مكونات الدم لأفراد عينة البحث حيث أن قيمة معامل الالتواء تنحصر بين (-٣،+٣).

أدوات ووسائل جمع البيانات:

استمارات استطلاع رأيّ السادة الخبراء:

- استمارة استطلاع رأى الخبراء لتحديد القياسات الملائمة للمتغيرات البيولوجية قيد البحث
- استمارة استطلاع رأى الخبراء حول تحديد متغيرات حمل البرنامج التدريبى المقترح بإستخدام تدريبات الكروس فيت وتحديد أنسب تدريبات الكروس فيت لعينة البحث.

استمارة تسجيل بيانات:

- بطاقة تسجيل المتغيرات البدنية الخاصة لعينة البحث من خلال المسح المرجعى.

- استمارة لجمع البيانات الخاصة بعينة البحث (الطول–الوزن–العمر الزمنى–العمر التدريبى).
- استمارة لجمع البيانات الخاصة بمتغيرات الكفاءة التنفسية قيد البحث.
- استمارة لجمع البيانات الخاصة بمعدل القلب قيد البحث.
- استمارة لجمع البيانات الخاصة بمكونات الدم قيد البحث.

القياسات البيولوجية قيد البحث :

جدول (٥)

قياسات الكفاءة التنفسية المختارة طبقاً لآراء الخبراء

م	قياسات الكفاءة التنفسية	وحدة القياس	أدوات القياس
١–	السعة الحيوية (VC)	L	جهاز قياس وظائف الرئتين (Spiro Stick) Geratherm Respiratory
٢–	السعة الحيوية الشهيقية (IVC)	L	
٣–	السعة الزفيرية الرئوية القسرية (FVC)	L	
٤–	حجم الزفير القسري في الثانية الأولى(FEV1)	L	
٥–	معدل سريان أقصى زفيري (PEF)	L/S	
٦–	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max)اختبار ١٢ق جرى	L/M	اختبار ١٢ق جرى
٧–	النبض فى الراحة (HR)	نبضة/دقيقة	ساعة بولر
٨–	النبض بعد المجهود (MAX.HR)	نبضة/دقيقة	

جدول (٧)
قياسات مكونات الدم المختارة طبقاً لآراء الخبراء

م	قياسات الدم		وحدة القياس	أدوات القياس
١-	مكونات الدم	الهيموجلوبين (**Hemoglobin**)	g/dl	قياسات معملية
٢-		خلايا الدم الحمراء (**RBC**)	Million/µl	
٣-		الهيماتوكريت (**HCT**)	%	
٤-		الصفائح الدموية (**Platelet**)	10^3/µl	
		خلايا الدم البيضاء (**WBC-Leukocytes**)	10^3/ µl	
٥-	بيوكيميائية الدم	حامض اللاكتيك (**Lactic Acid**)	ملى مول/لتر	**Accusport**

الأجهزة والأدوات المستخدمة فى الدراسة:

- ميزان طبى لقياس الوزن(لأقرب ٠.٥ كجم)
- ساعات إيقاف الكترونية من نوع جهاز رستاميتر
- واحد لتسجيل زمن الأداء لأقرب (١/١٠٠ ثانية).
- لقياس الطول(لأقرب ٠.٥ سم)
- مسطرة مدرجة
- كرات طبية.
- كاتل بل **Kettelbell**
- حواجز للتدريب.
- أداة التعلق **Trx**
- مضمار قانوني
- حبال وثب.
- صناديق مختلفة الارتفاعات.
- شريط قياس لقياس المسافة لأقرب ١سم.

الأجهزة والأدوات الخاصة بالقياسات البيولوجية:

الأجهزة باختبار الكفاءة التنفسية:

- جهاز (**سبيروستيك spiro stic**) لقياس السعات الرئوية.
- ساعات لتسجيل الزمن لحساب الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (**VO_2max**) : اختبار الجرى ١٢دقيقة.

الأجهزة والأدوات الخاصة بتحليل مكونات الدم:

- سرنجات.
- أنابيب خاصة لحفظ عينات الدم.
- مانع للتجلط وقطنى طبى وكحول للتطهير.
- شنطة ثلج (**Ice Box**) لحفظ عينات الدم
- جهاز الطرد المركزي لفصل البلازما عن مكونات الدم (**CENTRIFUGE**)
- وخازات (إبر) ومواد مطهرة.
- جهاز الأكيوسبورت (**Accusport**) لقياس اللاكتات.

جهاز قياس معدل النبض

- ساعة بولر لقياس النبض

اختيار المساعدين :

تم اختيار المساعدين من المدربين العاملين بنادى الشباب الرياضى بالكويت وبلغ عددهم (٣) مساعدين حيث تم تعريفهم بجوانب البحث من حيث هدف البحث، متطلبات القياس.

الدراسات الاستطلاعية:

الدراسة الإستطلاعية الأولى :

قام الباحث بإجراء دراسة استطلاعية يوم (٢٠١٩/٤/٨م) الى (٢٠١٩/٤/١٣م) على عينة قوامها (٥) ناشئين ومماثلة لعينة البحث الأساسية.

أهداف الدراسة:

- التأكد من صلاحية المكان الذي سيتم فيه تطبيق التجربة.
- التأكد من سلامة الأدوات والأجهزة المستخدمة في القياس.
- تدريب المساعدين على إجراء الاختبارات وكيفية القياس والتسجيل وذلك للتعرف على الأخطاء التي يمكن الوقوع فيها أثناء القياسات لضمان صحة تسجيل البيانات.
- تطبيق بعض أجزاء من برنامج البحث للتأكد من مدي ملائمته لأفراد العينة قبل البدء في تنفيذ البحث.
- التأكد من الفترة الزمنية المحددة للوحدة التدريبية الواحدة.
- اختبار قدرة الناشئين على أداء التدريبات محتوى البرنامج وتحديد مدى درجة صعوبتها.

نتائج الدراسة:

- تم التأكد من صلاحية المكان الذي سيتم تطبيق التجربة.
- تم التأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث.
- تم التأكد من تفهم المساعدين لإجراءات قياس الاختبارات وكذلك التأكد من كيفية تسجيل النتائج في الاستمارة المخصصة لذلك بدقة.
- تم التأكد من تقبل أفراد العينة لبرامج البحث وقدرتهم على أداء ما يطلب منهم.
- تم التأكد من ملائمة الفترة الزمنية المحددة للوحدة التدريبية.
- تم التأكد من صلاحية البرنامج للتنفيذ خلال زمن الوحدة وفقاً لكل جزء على حدة من أجزاء الوحدة في الخطة العامة للبرنامج.

البرنامج التدريبي المقترح :

الهدف من البرنامج :

تحسين متغيرات كفاءة الجهاز التنفسى ومعدل القلب و مكونات الدم لعينة البحث.

تصميم البرنامج التدريبي :

توصل الباحث من خلال إستطلاع رأى الخبراء إلى العديد من التدريبات الملائمة للدراسة قيد البحث، وتم وضع البرنامج التدريبي حيث اشتمل على تدريبات الكروس فيت المناسبة لعينة البحث ويعتبر البرنامج التدريبي من أهم المتطلبات التي يهتم بها المدربون وخاصة تلك التي تبنى على أسس علمية إذ بدونها لا يمكن تطوير الحالة التدريبية، لذا فالبرنامج التدريبي يمثل العمود الفقري للعملية التدريبية.

الأسس التي راعاها الباحث عند تصميم التدريبي المقترح:

راعي الباحث عند وضع برنامجه التدريبي المقترح ما يلي:

- أن يحقق البرنامج الأهداف الموضوعة.
- استخدام الباحث الطريقة التموجية عند تشكيل دورات حمل التدريب الخاصة بالبرنامج.
- أن تتمشى محتويات البرنامج مع قدرات العدائين.
- وضع الأدوات والأجهزة المتوفرة والتي يمكن تصميمها في الاعتبار.
- أن يراعى البرنامج الفروق الفردية بين اللاعبين من حيث السن والعمر التدريبي والمقاييس المورفولوجية والمستوى البدني والرقمي.
- تنويع محتويات البرنامج واتسامه بالمرونة.
- اختيار التدريبات البرنامج بما يتناسب مع شكل وطبيعة الأداء.

وقد طبق على عينة البحث وفقاً للخطوات الإجرائية التالية:

تحديد التوقيتات الزمنية للبرنامج التدريبى :

وفقاً لنتائج استطلاع رأى الخبراء تم تحديد :

- فترة تنفيذ البرنامج في مرحلة الإعداد الخاص من الموسم التدريبي.
- الفترة الزمنية التي يستغرقها تنفيذ البرنامج التدريبي المقترح (٨) أسابيع.
- عدد وحدات التدريب الاسبوعية (٥) وحدات تدريبية.

- زمن الوحدة التدريبية (١٢٠) دقيقة.
- إجمالي عدد الوحدات التدريبية للبرنامج (٤٠) وحدة تدريبية.

تحديد تشكيل دورة الحمل اليومية خلال الأسابيع التدريبية للبرنامج:

لقد قام الباحث بتشكيل دورة الحمل اليومية متبعاً درجة الحمل التي تم تحديدها في غضون التشكيل العام للدورة الفترية (الكلية) متبعاً التشكيل (٢مرتفع :١منخفض).

تحديد طريقة التدريب:

اعتمد الباحث على استخدام طريقة التدريب الفترى بنوعية بشكل أساسى عند تطبيق البرنامج التدريبى المقترح، وتم إستخدام أسلوب التدريب الدائرى فى تنظيم تدريبات الكروس فيت حيث تكونت الدائرة من (٥) تدريبات متنوعة.

تحديد محتوى البرنامج:

لقد تضمن البرنامج التدريبي المقترح جزء الإحماء، الجزء الرئيسى ويتكون من الإعداد البدنى ويتضمن تطبيق تدريبات الكروس فيت وهى (**تدريبات الأثقال والتدريب البليومترى وتدريبات الكاتل بيل Kettel bell وتدريبات الباتل روب Battle rope والتدريبات بإستخدام أداة التعلق TRX**)، جزء التهدئة.

القياس القبلي:

قام الباحث بإجراء القياس القبلي وبعض المتغيرات البيولوجية قيد البحث لعينة البحث يوم (٢٠١٩/٦/١٤م).

تنفيذ الدراسة الأساسية :

قام الباحث بتطبيق البرنامج التدريبي في مرحلة الإعداد العام لعينة البحث وذلك في الفترة من (٢٠١٩/٤/١٥م) الى (٢٠١٩/٧/٨م).

القياس البعدي:

قام الباحث بإجراء القياس البعدي فى المتغيرات البيولوجية قيد البحث لعينة البحث بعد إنتهاء المدة المحددة لتطبيق الدراسة الأساسية وذلك يوم (٢٠١٩/٧/٩م).

المعالجات الإحصائية :

إستخدم الباحث المعالجات الإحصائية التالية باستخدام البرنامج الإحصائي للحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية "SPSS 22" المتوسط الحسابي- الإنحراف المعياري- معامل الإلتواء -اختبار T لعينيتن مرتبطتين- معدل التغير.

عرض ومناقشة النتائج:

عرض النتائج:

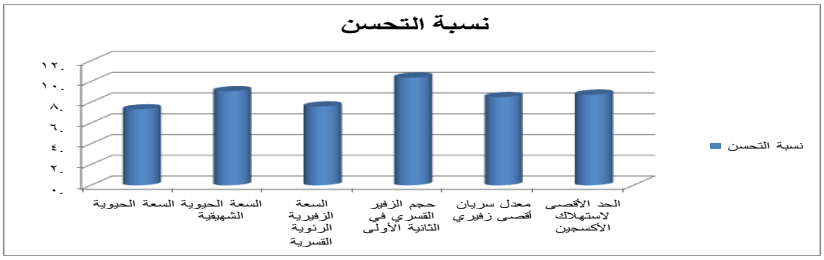
عرض نتائج الفرض الأول :

جدول (٨)

دلالة الفروق بين القياسات القبلية والبعدية متغيرات الكفاءة التنفسية (ن= ١٤)

	القياسات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت	معدل التغير
			س	+ ع	س	+ ع		
١.	السعة الحيوية (VC)	L	٥.٧٩	٠.٢٢	٦.٢٢	٠.٥١	٢.٧٨-	٧.٣٢
٢.	السعة الحيوية الشهيقية (IVC)	L	٥.١١	٠.١٢	٥.٥٧	٠.٥١	٣.١١-	٩.٠٧
٣.	السعة الزفيرية الرئوية القسرية (FVC)	L	٤.٨٥	٠.١٤	٥.٢٢	٠.٣٥	٤.١٣-	٧.٦
٤.	حجم الزفير القسري في الثانية الأولى(FEV1)	L	٣.٧٣	٠.٠٥	٤.١١	٠.١٩	٦.٧٩-	١٠.٣٨
٥.	معدل سريان أقصى زفيري (PEF)	L/S	٦.٨٢	٨٨.١	٧.٤	١.٨٦	٧.٣٥-	٨.٥
٦.	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2max)اختباركوبر ١٢ق جرى	L/M	٤٢.٠٦	٠.٧١	٤٥.٧٤	٠.٧٢	- ١٠.٢٦	٨.٧٤

قيمة ت الجدولية عند ٠.٠٥= ٢.١٦٠



شكل (١)

نسب التحسن فى متغيرات الكفاءة التنفسية

يتضح من جدول (٨) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية في متغيرات الكفاءة التنفسية قيد البحث عند مستوى معنوية ٠.٠٥ لصالح القياسات البعدية.

عرض نتائج الفرض الثانى :

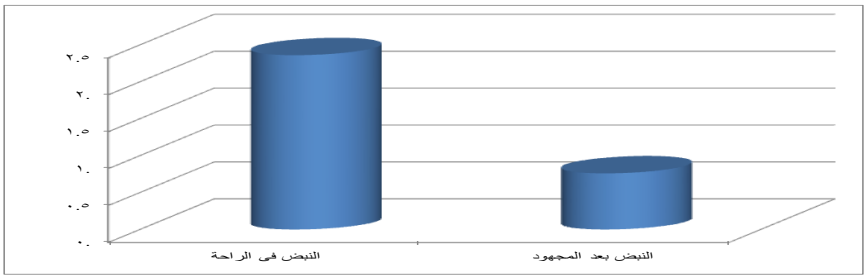
جدول (٩)

دلالة الفروق بين القياسات القبلية والبعدية متغيرات معدل القلب (ن= ١٤)

	القياسات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدى		قيمة ت	معدل التغير
			س	± ع	س	± ع		
١	النبض فى الراحة(HR)	نبضة/دقيقة	٦٣.٦٧	٠.٧٨	٦٢.١٧	٠.٩٤	٩.٩٥	٢.٣٦
٢	النبض بعد المجهود (MAX.HR)	نبضة/دقيقة	١٧٥.٥٨	.١	١٧٤.٢٥	١.٣٦	٥.٩٣	٠.٧٦

قيمة ت الجدولية عند ٠.٠٥= ٢.١٦٠

يتضح من جدول (٩) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية في متغيرات معدل القلب قيد البحث عند مستوى معنوية ٠.٠٥ لصالح القياسات البعدية.



شكل (٢)
نسب التحسن متغيرات معدل القلب

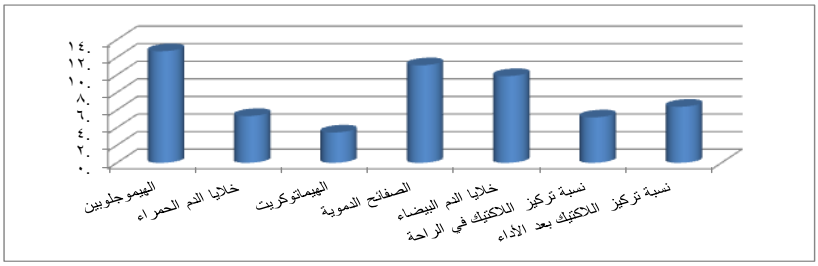
عرض نتائج الفرض الثالث :

جدول (١٠)
دلالة الفروق بين القياسات القبلية و البعدية متغيرات مكونات الدم ن= ١٤

	القياسات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت	معدل التغير
			س	+ ع	س	+ ع		
١	الهيموجلوبين (Hemoglobin)	g/dl	١٤.٦٤	١.٢١	١٦.٥	٠.٥٢	٥.٧٥-	١٢.٦٩
٢	خلايا الدم الحمراء (RBC)	Million/µl	٥.٢٣	٠.٢٨	٥.٥١	٠.١٧	٧.٠٨-	٥.٣٢
٣	الهيماتوكريت (HCT)	%	٤٦.٥٩	٢.٦	٤٨.٢	٠.٨	٢.٨٧-	٣.٤٥
٤	الصفائح الدموية (Platelet)	103/µl	٣١٤.٩٢	٥٥.٠٧	٣٤٩.٨٣	٣٨.٩١	٥.٤٣	١١.٠٩
٥	خلايا الدم البيضاء-(WBC Leukocytes)	103/ µl	٦.٥٩	٢.٢٤	٧.٢٤	٢.١٣	٤.٧٧-	٩.٨٦
٦	نسبة تركيز اللاكتيك في الراحة	ملليجرام/١٠٠ملي	١.٤٢	٠.٠١	٣٥.١	٠.٠٣	٩.٨٨	٥.١٧
٧	نسبة تركيز اللاكتيك بعد الأداء	ملليجرام/١٠٠ملي	١٢.٦٤	٠.١٥	١١.٨٣	٠.٥٣	٦.٣٨	٦.٣٨

قيمة ت الجدولية عند ٠.٠٥ = ٢.١٦٠

يتضح من جدول (١٠) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية في متغيرات مكونات الدم قيد البحث عند مستوى معنوية ٠.٠٥ لصالح القياسات البعدية.



شكل (٣)
نسب التحسن فى متغيرات مكونات الدم

مناقشة النتائج

مناقشة نتائج الفرض الأول :

أظهرت البيانات التي تضمنها جدول (٨) وشكل (١) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في بعض متغيرات كفاءة الجهاز التنفسي لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند ٠.٠٥ وهى (٢.١٦٠)، وقد تراوحت نسب التغير بين ٧.٣٢% لمتغير نسبة السعة الحيوية ونسبة ١٠.٣٨% لمتغير حجم الزفير القسري في الثانية الأولى.

ويفسر الباحث أسباب التحسن في القياسات قيد البحث إلى طبيعة تدريبات البرنامج التدريبى بإستخدام تدريبات الكروس فيت الذي فرض على اللاعبين مستويات من الضغوط على الأجهزة الوظيفية ومنها الجهاز التنفسي بسبب المتغيرات المحيطة بعملية التنفس في أثناء الأداء والتي كانت السبب الرئيسى في التحسن فى كفاءة الجهاز التنفسي والتي كانت واحدة من التأثيرات والتغيرات التي حدثت جراء تطبيق البرنامج التدريبي على أفراد عينة وهذا يعني إن هناك ارتفاع في الكفاءة الوظيفية للرئة وزيادة في الأحجام والسعات الرئوية، إذ إن للتدريب المقنن له آثار وظيفية ايجابية على كفاءة الجهاز التنفسي مما يؤدى إلى حدوث تحسن في كفاءة الجهاز التنفسى وتظهر علامات هذا التكيف من خلال التغير فى الأحجام والسعات الرئوية الخاصة باللاعبين.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة **سميث سومر وآخرون (٢٠١٣م)** (١٩) والتى كانت أهم النتائج أن تدريبات الكروس فيت أثرت إيجابياً على الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة **بيلار وأخرون Bellar, D., et al (٢٠١٥م)** (٨) والتى أظهرت أن تدريبات الكروس فيت ترتبط بمستوى القدرة الهوائية والقدرة اللاهوائية القصوى لعينة البحث.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة **أوتلو جوردون وأخرون Outlaw, Jordan J., et al (٢٠١٤م)** (١٧) والتى كانت أهم النتائج أن إستخدام مكملات الكربوهيدرات البروتينية مع تدريبات الكروس فيت يؤثر إيجابياً على الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين.

ومما سبق يتضح لنا أن الفرض الأول قد تحقق كليا والذي ينص علي أن : " تدريبات الكروس فيت **crossfit** فى فترة الإعداد تؤثر إيجابياً على كفاءة الجهاز التنفسي للاعبى المنتخبات الوطنية بدولة الكويت"

مناقشة نتائج الفرض الثانى

أظهرت البيانات التي تضمنها جدول (٩) وشكل (٢) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في بعض متغيرات معدل القلب لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند ٠.٠٥ وهى (٢.١٦٠)، وقد تراوحت نسب التغير بين ٢.٣٦% لمتغير النبض فى الراحة ونسبة ٠.٧٦% لمتغير النبض بعد المجهود.

تفسير ذلك سبب حدوث هذه التنمية هو خضوع أفراد عينة البحث التجريبية إلى التدريب ولمدة (عشر أسبوعاً) وبواقع أربع وحدات تدريبية أسبوعياً أدى إلى وصول أفراد العينة إلى مرحلة التكيف للأحمال المرتفعة ممثلة في التدريبات البليومترية وتدريبات الأثقال والباتل روب بالإضافة إلى التنويع في

استخدام أجهزة التدريب الحديثة مما أحدث طفرة في مستوى اللاعبين وأدى تحسين كفاءة الجهاز التنفسي وإنعكس ذلك على معدل القلب.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة "**خايمي فرناندیز، وآخرون .Fernández, Jaime, et al**" (٢٠١٥م) (١١) والتى أظهرت نتائجها أن تدريبات الكروس فيت أدت لوجود تحسن فى معدل القلب ويتمثل معدل النبض فى الراحة وفى المجهود.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة **بابياش Babiash, P. E.** (٢٠١٥م) (٦) وكانت أهم نتائجها أن تدريبات الكروس فيت أدت لوجود تحسن معدل القلب لدى عينة البحث، ومما سبق يتضح لنا أن الفرض الثانى قد تحقق كليا والذي ينص علي أن: تدريبات الكروس فيت **crossfit** فى فترة الإعداد تؤثر إيجابياً على بعض متغيرات معدل القلب للاعبى المنتخبات الوطنية بدولة الكويت.

مناقشة نتائج الفرض الثالث

أظهرت البيانات التي تضمنها جدول (١٤) وشكل (٣) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في بعض متغيرات مكونات الدم لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند ٠٥. وهى (٢.١٦٠)، وقد تراوحت تلك النسب بين ٣.٤٥% لمتغير الهيماتوكريت ونسبة ١٢.٦٩ % لمتغير الهيموجلوبين.

وتتفق هذه النتائج مع نتيجة دراسة **كيفارت ويسلي، وآخرون Kephart, Wesley, et al** (٢٠١٨م) (١٣) والتى أشارت إلى تأثير تدريبات الكروس فيت الإيجابى على مكونات الدم.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج **دراسة اينو جيو Eun-Ju** (٢٠١٩م) (١٠) والتى أشارت إلى أن تدريبات الكروس فيت أدت لوجود تحسن فى مكونات الدم لدى عينة البحث

ومما سبق يتضح لنا أن الفرض الثالث قد تحقق كليا والذي ينص علي أن : " تدريبات الكروس فيت **crossfit** فى فترة الإعداد تؤثر إيجابياً على متغيرات مكونات الدم للاعبى المنتخبات الوطنية بدولة الكويت.

الاستنتاجات:

في ضوء الدراسة وأهدافها والمنهج المستخدم وفي إطار المعالجات الإحصائية المستخدمة للبيانات والنتائج وفى حدود عينة البحث توصل الباحث إلي أن: -

١. أثر البرنامج التدريبي بإستخدام تدريبات الكروس فيت تأثيرا إيجابيا على متغيرات الكفاءة التنفسية (**السعة الحيوية VC- السعة الحيوية الشهيقية IVC - السعة الزفيرية الرئوية القسرية FVC- حجم الزفير القسري في الثانية الأولى FEV1 - معدل سريان أقصى زفيري PEF- الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين VO2max**)
٢. أثر البرنامج التدريبي بإستخدام تدريبات الكروس فيت تأثيرا إيجابيا على متغيرات الدم، كما ساهم البرنامج التدريبى فى خفض نسبة حامض اللاكتيك فى الدم أثناء الراحة وبعد المجهود.
٣. أثر البرنامج التدريبي بإستخدام تدريبات الكروس فيت تأثيرا إيجابيا على معدل النبض فى الراحة وبعد المجهود.

التوصيات:

في ضوء ما أظهرته نتائج البحث والاستخلاصات التي تم التوصل إليها يوصي الباحث بالآتي:

١- تطبيق البرنامج التدريبى باستخدام تدريبات الكروس فيت لتحسين قياسات الكفاءة التنفسية وبعض مكونات الدم ومعدل النبض.
٢- استخدام تدريبات الكروس فيت فى فترات الإعداد للناشئين لتحسين المتغيرات البدنية.

٣- ضرورة استخدام طرق وأساليب التدريب المناسبة للارتقاء بالإعداد البدنى الخاص للناشئين لتجنب ظاهرة الحمل الزائد.

٤- مراعاة خصائص المراحل السنية عند العمل مع الناشئين وذلك حتى يمكن التخطيط للارتقاء بمستوياتهم بما يتناسب مع إمكانياتهم البدنية، الجسمية، الحركية، العقلية، والاجتماعية.

((المراجـــــــــــع))

أولاً: المراجع العربية

١. **أبو العلا أحمد عبد الفتاح : فسيولوجيا التدريب والرياضة**، دار الفكر العربى للطباعة والنشر، ٢٠٠٣م.

٢. **أبو العلا أحمد عبد الفتاح، أحمد نصر الدين: فسيولوجيا اللياقة البدنية**، دار الفكر العربي، القاهرة ٢٠٠٣م.

٣. **كمال شرقاوى غزالى: الفسيولوجيا وعلم وظائف الأعضاء**، دار المعارف الأسكندرية، ١٩٩٧م.

٤. **مؤيد عبد علي الطائي:** أثر جهد التحمل في بعض متغيرات الجهاز التنفسي والإنزيمات لدى لاعبي كرة القدم (المتقدمين)، مجلة علوم التربية الرياضية، العدد الثالث (ج٢)، المجلد الخامس جامعة بابل، العراق،٢٠١٢م.

٥. **ياسر عابدين سليمان:** تأثير التدريبات اللاهوائية على بعض متغيرات الدم والمستوى الرقمى لدى لاعبى ١١٠م حواجز، المؤتمر العلمى الدولى الثالث، جامعة المنيا،٢٠٠٦م.

ثانياً: المراجع الأجنبية

6. **Babiash, P. E**. :Determining the engergy expenditure and relative intensity of two crossfit workouts (Doctoral dissertation ،2013.

7. **Barfield, J. P., & Anderson, A**: Effect of CrossFit on health-related physical fitness: A pilot study. Journal of Sport and Human Performance, 2(1), 2014

8. **Bellar, D., Hatchett, A., Judge, L. W., Breaux, M. E., & Marcus, L.** : The relationship of aerobic capacity, anaerobic peak power and experience to performance in CrossFit exercise. Biology of sport, 32(4), 315, 2015.

9. **Claudino, J. G., Gabbett, T. J., Bourgeois, F., de Sá Souza, H., Miranda, R. C., Mezêncio, B.,... & Amadio, A. C.** :Crossfit overview: systematic review and meta-analysis. Sports medicine-open, 4(1), 11 ،2018.

10. **Eun-Ju, C. H. O. I., S. O. Wi-Young, and Taikyeong Ted Jeong.** :Effects of the crossfit exercise data analysis on body composition and blood profiles.،Iranian journal of public health 46.9 , 1193-1203. ,2017.

11. **Fernández, J. F., Solana, R. S., Moya, D., Marin, J. M. S., & Ramón, M. M.** :Acute physiological responses during crossfit workouts. European Journal of Human Movement, 35, 114-124 ،2015.

12. **Goins, Justin Michael**. **Physiological and Performance effects of CrossFit**. Diss. University of Alabama Libraries, 2014.

13. **Kephart, W., Pledge, C., Roberson, P., Mumford, P., Romero, M., Mobley, C.,... & Huggins, K.** :The three-month effects of a ketogenic diet on body composition, blood parameters, and performance metrics in CrossFit trainees: a pilot study. Sports, 6(1), 1،2018.

14. **Lu, A., Shen, P., Lee, P., Dahlin, B., Waldau, B., Nidecker, A. E.,... & Bobinski, M.:** CrossFit-related cervical internal carotid artery dissection. Emergency radiology, 22(4), 449-452, 2015.

15. **Maté-Muñoz, J. L., Lougedo, J. H., Barba, M., García-Fernández, P., Garnacho-Castano, M. V., & Dominguez, R.** :Muscular fatigue in response to different modalities of CrossFit sessions. PloS one, 12(7), e0181855. ،2017

16. **Moran, S., Booker, H., Staines, J., & Williams, S.** : Rates and risk factors of injury in CrossFit: a prospective cohort study. J Sports Med Phys Fitness, 57(9), 1147-1153 ،2017.

17. **Outlaw, J. J., Wilborn, C. D., Smith-Ryan, A. E., Hayward, S. E., Urbina, S. L., Taylor, L. W., & Foster, C. A.** :Effects of a pre-and post-workout protein-carbohydrate supplement in trained crossfit individuals. Springerplus, 3 (1), 369, 2014

18. **Reza Dehghanzadeh ،Hiwa Rahmani،Sajad Ahmadizad** : Effects of 4 weeks of cross-fit and traditional training during pre-season preparation period on young soccer players physical fitness ،Conference: 11th International Congress on Sport Sciences At: Iran, Tehran,2018

19. **Smith, M. M., Sommer, A. J., Starkoff, B. E., & Devor, S. T.** : Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. J Strength Cond Res, 27(11), 3159-3172, 2013.

20. **Yüksel, Oguzhan, Bolat Gündüz, and Mert Kayhan**. :Effect of Crossfit Training on Jump and Strength ،Journal of Education and Training Studies 7.1 ،121-124 ،2019.