تأثير التدريب الفترى عالي الشدة باستخدام قناع تدريب المرتفعات علي بعض المتغيرات البدنية واللياقة القلبية التنفسية للاعبي كرة القدم

* د/ أحمد إبراهيم شلبى
** د/ محمد فكرى المغنى

المقدمة ومشكلة البحث:

يبحث الرياضيون والمدربون والعاملون في المجال الرياضي دائما عن طرق لتحسين الأداء، من خلال تطبيق طرق تدريبية مختلفة وكذلك الاستعانة بالتكنولوجيا الحديثة والتي تساعد في تحسين مستوي الأداء مع الاقتصاد في الوقت والجهد.

والتدريب الفتري عالي الشدة (HIIT) يعد اليوم بأشكاله المختلفة أحد أكثر الوسائل فعالية لتحسين وظائف القلب والجهاز التنفسي والتمثيل الغذائي، وبالتالي تحسين الأداء البدني للرياضيين، حيث يتضمن أداءات متكررة لتمارين قصيرة و طويلة المدة بشدة عالية تتخللها فترات راحة، وبالنسبة للرياضات الجماعية فقد تم اثبات فاعلية البرامج التدريبية التي تشتمل علي تدريبات فترية عالية الشدة، ويعتبر هذا النوع من التدريب حافز مثالي لإثارة واحداث تكيفات للجهاز الدوري التنفسي. (6: 313)

كما أن دراسة الحالة الوظيفية للجهاز الدوري التنفسي تعتبر ذو أهمية لتقييم وتتبع الحالة التدريبية للرياضيين، لما لها من دور هام في توفير الاكسجين اللازم للعمليات الحيوية المختلفة بداخل الجسم. (20: 164)

وقد زاد الاهتمام بفكرة تدريب الهيبوكسيا بعد دراسات فسيولوجية وبدنية عن التدريب في المرتفعات، وساعد التطور العلمي علي أساليب خاصة بتدريبات الهيبوكسيا، وهي تحاكي الظروف المشابهة للبيئة في المرتفعات، ومنها استخدام قناع تدريب المرتفعات. (26: 379)

وقناع تدريب المرتفعات هو أحد المنتجات المصممة لمحاكاة التدريب بدرجات مختلفة من الارتفاع عن مستوي سطح البحر، مما قد يكون له اثر في إمكانية زيادة القدرة على التحمل و تحسين الحد الأقصى الاكسجين، وكذلك تحسين وظائف الرئة.(28: 1337)

كما أن التدريب اعتمادا علي نظام المقاومة بالقناع يكون متعدد المستويات مما يسمح

* مدرس بقسم علوم الصحة الرياضية ـ كلية التربية الرياضية ـ جامعة كفرالشيخ.
** مدرس التدريب الرياضى بقسم التدريب الرياضى ـ كلية التربية الرياضية ـ جامعة كفرالشيخ.

للرياضي بمحاكاة ارتفاعات تتراوح من (500م إلى 6000م)، من أجل محاكاة الارتفاع عن مستوي سطح البحر.(26: 380)

ونظرا للمتطلبات الفنية والخططيه للرياضات الجماعية مثل كرة القدم، فإن اتباع مبدأ خصوصية التدريب واعتمادا علي أشكال مختلفة للتدريب الفتري عالي الشدة بشكل مقنن وفي أوقات محددة من الموسم التدريبي وبشكل خاص التدريبات البدنية قد حظي علي اهتمام كبير خلال الفترة الأخيرة.(12 :307) (17: 201)

ويعتبر فهم الاستجابات الفسيولوجية للتدريب بقناع تدريب المرتفعات من الأمور الهامة التي تساعد اللاعب والمدرب الرياضي في تقييم عملية التدريب، ومن ثم تحديد إمكانية الاعتماد علية في تصميم بروتوكولات التدريب، وبخاصة خلال فترات الاستعداد للمنافسة، ونظرا لما سبق تتضح أهمية استخدام قناع التدريب وكذلك التدريب الفتري عالي الشدة، حيث أدي استخدام التدريب اعتمادا علي قناع تدريب المرتفعات الي تحسن الأداء في بعض الدراسات **كدراسة بوكاري وآخرون 2016م (Porcari, et al)**(26)، ودراسة **بيجز وآخرون 2017م (Biggs, et al)(5)**، ودراسة **رمضان وآخرون 2021م (Ramadan, et al)**(28)، الا ان استخدامه لم يؤدي الي تحسن كبير مقارنة بالطرق التقليدية في دراسات آخري كدراسة **جونغ وآخرون 2017م (Jung, et al)(18)**، **وارين 2017م (Warren, et al)(33)**، ودراسة **جونغ وآخرون 2019م (Jung, et al)(19)**، ونظرا لتضارب نتائج تلك الدراسات فان الباحثان في هذه الدراسة يحاولان معرفة ما اذا كان هناك تأثيرات لاستخدام قناع تدريب المرتفعات اعتمادا علي التدريب الفتري عالي الشدة طويل و قصير المدة علي بعض المتغيرات البدنية واللياقة القلبية التنفسية للاعبي كرة القدم.

أهداف البحث:

1. التعرف علي تأثير التدريب الفترى عالي الشدة طويل و قصير المدة باستخدام قناع تدريب المرتفعات علي بعض المتغيرات البدنية و اللياقة القلبية التنفسية للاعبي كرة القدم.
2. التعرف علي الفروق بين القياسات البعدية لمجموعتي البحث في بعض المتغيرات البدنية واللياقة القلبية التنفسية للاعبي كرة القدم.

فروض البحث:

1. توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي و البعدي لكلا من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في بعض المتغيرات البدنية واللياقة القلبية التنفسية للاعبي كرة القدم.
2. توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين البعديين للمجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في بعض المتغيرات البدنية واللياقة القلبية التنفسية للاعبي كرة القدم.

المصطلحات المستخدمة في البحث:

1- **التدريب الفتري عالي الشدة:** تدريبات متكررة ذو شدة عالية قد تكون طويلة تصل الي دقائق وقد تكون قصيرة لثواني، ويتم تكرارها داخل الوحدة التدريبية بفترات راحة بينية، وتستهدف استثارة الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين للرياضي علي مدار الوحدة التدريبية لأطول فترة ممكنة. (6: 313)

2- **قناع تدريب المرتفعات:** هو قناع يغطي الأنف والفم ، مما يحد من كمية الهواء، ومن ثم تقليل كمية الاكسجين، ويمكن للرياضي التحكم في مقاوماته المختلفة. (26: 380)

3- **اللياقة القلبية التنفسية:** هي القدرة على أداء تمرينات ديناميكية من معتدلة الي عالية الشدة لفترات طويلة وانعكاس ذلك علي القلب والاوعية الدموية والرئتين.(2 : 125)

الدارسات المرجعية:

1- **دراسة " دوبون وجريغوري، وكوفي أكاكبو، وسيرج بيرثوين 2004م (Dupont Grégory, Koffi Akakpo, and Serge Berthoin) (10)، بعنوان تأثير التدريب المتقطع عالي الشدة خلال فترة المنافسات على لاعبي كرة القدم**" وهدفت هذه الدراسة الي التعرف علي تأثير التدريب المتقطع عالي الشدة اثناء فترة المنافسات على أداء الجري للاعبي كرة القدم المحترفين، وقد أستخدم الباحثون المنهج التجريبي، وبلغت العينة (22) لاعب كرة قدم، وتم تنفيذ الدراسة لمدة (10) أسابيع، واظهرت اهم النتائج ان التدريب الفتري عالي الشدة قد حسن السرعة الهوائية القصوى كما ان وقت اختبار السرعة قد قل في القياس البعدي.

2- **دراسة بوركاري جون، وآخرون 2016م (Porcari John, et al)(26)، بعنوان " تأثير ارتداء قناع تدريب المرتفعات على السعة الهوائية ووظائف الرئة والمتغيرات الدموية "**

وهدفت هذه الدراسة الي التعرف علي تأثير ارتداء قناع تدريب المرتفعات على السعة الهوائية ووظائف الرئة وبعض متغيرات الدم، وقد أستخدم الباحثون المنهج التجريبي، علي عينة تجريبية واخري ضابطة قوام كل مجموعة (12) فرد، أكمل المشاركون برنامجًا تدريبيًا لمدة (6) أسابيع وقد توصلت الدراسة الي ان تحسنت كلا المجموعتين في متغير (VO2max)، وعلى الرغم من أن قناع التدريب يحاكي تدريبات الارتفاعات، لم تكن هناك فروق ذات دلالة معنوية في المتغيرات الدموية قبل و بعد التدريب أو تغييرات كبيرة في نسبة تشبع الدم بالأكسجين (SpO2)، و لم تكن هناك اختلافات كبيرة داخل أو بين المجموعات في قياس متغيرات وظائف الرئة.

3- **دراسة "ماهر ماثيو" 2016م (Maher Matthew) (22)، بعنوان تأثيرات محاكاة التدريب على الارتفاعات على القدرة والوظيفة الهوائية**" وهدفت هذه الدراسة الي التعرف علي تأثير ارتداء قناع تدريب المرتفعات على القدرة الهوائية، وقد أستخدم الباحث المنهج التجريبي، وبلغت العينة (15) مشارك في المرحلة السنية من (20: 29) سنة، وتم تنفيذ الدراسة لمدة (6) أسابيع باستخدام قناع التدريب المرتفعات (ETM) علي مجموعتين، مجموعة قناع التدريب (TM) ومجموعة بدون القناع التدريبي (NTM)، واظهرت اهم النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية في التهوية الرئوية القصوى لصالح مجموعة قناع التدريب، وكانت هناك زيادة طفيفة وغير معنوية في الحد الأقصى لمعدل استهلاك الاكسحين.

الاستفادة من الدراسات المرجعية:

ساعدت الدراسات المرجعية الباحثان في:

- اختيار التصميم التجريبي المناسب لطبيعة الدراسة الحالية.
- تحديد مدة التدريبات الفترية عالية الشدة.
- تحديد اشكال التدريبات الفتريه عالية الشدة.
- الرجوع الي نتائج تلك الدراسات في تفسير ومناقشة نتائج البحث الحالي.

إجراءات البحث:

منهــج البحث:

استخدم الباحثان المنهج التجريبي لمجموعتين احداهما ضابطة والأخرى تجريبية بتطبيق القياس القبلي البعدي نظرا لمناسبته لطبيعة البحث.

مجتمع وعينة البحث:

تمثل مجتمع البحث في لاعبي كرة القدم بمحافظة كفر الشيخ، وتمثلت عينة البحث في لاعبي كرة القدم بنادي كفر الشيخ الرياضي مواليد (1999م)، والمسجلين بمنطقة كفر الشيخ لكرة القدم، حيث بلغ عددهم (20) لاعب، قام الباحثان بتقسيمهم بشكل عشوائي الي مجموعتين احداهما تجريبية وأخري ضابطه، وبلغ قوام كل مجموعة (10) لاعبين.

معايير اختيار عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث وفقاً للمعايير الاتية:

1- السلامة الصحية، وعدم وجود إصابات او امراض قد تؤثر علي اللاعبين اثناء تعرضهم للبرنامج التدريبي .

2- ان تكون نسبة الدهون بالجسم اقل من 20%، وفقا لإرشادات الكلية الامريكية للطب الرياضي الخاصة بنسب الدهون للرياضيين.

3- موافقة جميع افراد العينة علي الاشتراك في الدراسة.

مجالات البحث:

- **المجال الزماني:** الموسم الرياضي 2020 / 2021م.
- **المجال المكاني:** ستاد كفر الشيخ الرياضي

توصيف عينة البحث (اعتدالية توزيع العينة):

استخدم الباحثان معامل الالتواء للتعرف علي اعتدالية توزيع عينة البحث في القياسات والاختبارات في جميع متغيرات البحث. ويوضح ذلك جدول (1)

جدول (1)

التوصيف الإحصائي لعينة البحث في المتغيرات الأساسية والبدنية والفسيولوجية قيد البحث قبل التجربة ن = 20

الدلالات الإحصائية / المتغيرات		وحدة القياس	أقل قيمة	أكبر قيمة	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء	معامل التفلطح
المتغيرات الأساسية	العمر	سنة	18	20	19,650	0,7608	1,77-	2,02
	الطول	سم	173,00	178,00	175,70	1,69	0,06-	1.22-
	العمر التدريبي	سنة	9,00	10,00	9,50	0,51	0,00	2,24-
	نسب الدهون	%	13,00	19,00	16,85	1,69	0,70-	0,27
	معدل نبضات القلب في الراحة	ن/ ق	60,00	74,00	68,30	4,07	0,52-	0,58-

متغيرات اللياقة القلبية التنفسية	الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (Vo2max)	مل/ك/د	49,04	51,43	50,21	0,63	0,04-	0,62-
	السعة الحيوية	لتر	3,90	4,80	4,35	0,24	0,04-	0,24-
	نسبة تشبع الدم بالاكسجين	%	98,00	99.00	98,15	0,48	0,44	1,30
	نسبة الهيموجلوبين	جم/دسل	13,00	15,00	13,98	0,58	0,31-	0.25
المتغيرات البدنية	التحمل الدوري التنفسي اختبار YOYO المتقطع	م	1505,00	1790,00	1644,50	77,81	0,04-	0,62-
	السرعة الانتقالية عدو (30 متر)	ث	4,21	4,61	4,51	0,09	2,02-	5,45
	تحمل السرعة (عدو 30 متر × 7)	ث	4,39	4,85	4,61	0,08	0,27	4,69

يتضح من جدول (1) الخاص بالتوصيف الإحصائي لعينة البحث في المتغيرات الأساسية والبدنية ومتغيرات اللياقة القلبية التنفسية قيد البحث قبل التجربة أن قيم معامل الالتواء لجميع المتغيرات جاءت قريبة من الصفر حيث انحصرت قيم معامل الالتواء ما بين (−2,02 إلى 0,44) وبهذا يتبين وقوع تلك القيم ما بين (± 3)، وهذا يؤكد على خلو العينة من عيوب التوزيعات غير الاعتدالية.

- **تكافؤ مجموعات البحث :**

قام الباحثان بحساب دلالة الفروق بين القياس القبلي للمجموعة الضابطة والقياس القبلي للمجوعة التجريبية للتأكد من تكافؤ الرياضيين بمجموعتي البحث ويوضح ذلك جدول (2).

جدول (2)

الدلالات الإحصائية فى المتغيرات الأساسية والبدنية والفسيولوجية بين مجموعتى البحث قبل التجربة ن=20

الدلالات الإحصائية / المتغيرات		وحدة القياس	المجموعة التجريبية ن=10		المجموعة الضابطة ن=10		الفرق بين المتوسطين	قيمة (ت)
			س	±ع	س	±ع		
المتغيرات الأساسية	العمر	سنة	19,70	0,67	19,60	0,69	0,10	0,32
	الطول	سم	175,50	1,58	175,90	1,85	0,40	0,52
	العمر التدريبي	سنة	9,50	0,53	9,50	0,53	0,00	0,00
	نسب الدهون	%	16,60	1,51	17,10	1,79	0,50	0,68
	معدل نبضات القلب في الراحة	ن/ ق	66,60	4,81	70,00	2,31	3,40	2,01

متغيرات اللياقة القلبية التنفسية	الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (Vo2max)	مل/ك/د	50,14	0,44	50,28	0,84	0,14	0,47
	السعة الحيوية	لتر	4,44	0,20	4,25	0,25	0,16	1,87
	نسبة تشبع الدم بالاكسجين	%	98,10	0,56	98,20	0,42	0,10	0,44
	نسبة الهيموجلوبين	جم/دسل	13,97	0,74	14,00	0,39	0,03	0,11
المتغيرات البدنية	التحمل الدوري التنفسي اختبار YOYO المتقطع	م	1636,10	52,10	1652,90	99,55	16,80	0,47
	السرعة الانتقالية عدو (30 متر)	ث	4,46	0,10	4,57	0,03	0,12	3,62
	تحمل السرعة (عدو 30 متر × 7)	ث	4,60	0,11	4,62	0,05	0,01	0,34

***معنوى عند مستوى(0.05)(2,10)**

يتضح من جدول (2) الخاص بمعنوية الفروق بين المجموعة التجريبية والضابطة فى المتغيرات قيد البحث قبل تطبيق البرنامج، عدم وجود أية فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين المجموعتين فى معظم المتغيرات، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة ما بين (0.00 ،2,01) وهذه القيم أقل من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى (0.05) = (2.10) مما يؤكد على تكافؤ المجموعتين وأن كلتا المجموعتين بدأت من مستوى متقارب جدا وأن أى تأثير بعد تطبيق التجربة يرجع إلى فاعلية التدريبات الفتريه عالية الشدة باستخدام قناع تدريب المرتفعات، وسوف يتم عمل مقارنة للفروق بين القياس القبلى والقياس البعدى للمجموعتين لاختبار (30 م جرى سريع).

وسائل وأدوات جمع البيانات:

أولاً / الاستمارات:

- استمارة جمع البيانات الشخصية والاساسية للاعبين. مرفق (1)
- استمارات تسجيل نتائج القياسات للمجموعة التجريبية والضابطة في متغيرات اللياقة القلبية التنفسية والمتغيرات البدنية قيد البحث. مرفق (2)

ثانياً/ الأجهزة والأدوات:

- جهاز الرستاميتر لقياس الطول (سم).

- ميزان طبى معاير لقياس الوزن بالكيلوجرام.
- أقنعة تدريب المرتفعات (FDBRO Workout Fitness Mask, Henzhenshi Longhuaxinqu Guangshidianzichang, China) مرفق (3). (9)
- ساعات إيقاف(Stopwatch) لقياس الزمن لأقرب 100/1 من الثانية.
- أجهزة بولر (Polar H7) لضبط شدة التمرين اعتماداً علي معدل نبض القلب بالوحدة التدريبية. مرفق (5)

ثالثاً/ القياسات والاختبارات البدنية. مرفق (4)

- **اختبار التحمل الدوري التنفسي (اختبار يويو المتقطع)**

The Yo-Yo Intermittent Test (YO-YO IR1)

- من خلال تكرار الجري (٢ x ٢٠) متر براحة بينية(١٠) ثواني بين كل (٤٠) متر والأخرى، والاستمرار في أداء الاختبار حتى التعب، وذلك لقياس سعة التحمل وقدرة اللاعب على الجري المتكرر بشكل مكثف، وقدرة اللاعب على استعادة الشفاء من هذا الأداء المكثف كما يحدث في مباريات الفرق الجماعية، كما انه وسيلة دقيقة لقياس التغيرات في اللياقة البدنية عامة.(4)

اختبار السرعة الانتقالية (30 متر عدو)

- يقوم اللاعب بالجري بأقصى سرعة لمسافة (30) متر مرتين، براحة بينية لمدة (5) دقائق، ويتم تسجيل زمن افضل محاولة من المحاولتين. (25)

- **اختبار تحمل السرعة (عدو 30 متر × 7).**

- وذلك بتكرار الجري (٣٠) متر بأقصى سرعة (٧) مرات وبراحة بينية (٢٥) ث بين كل مرة، حيث يتم حساب أفضل زمن (٣٠) متر خلال جري السبع محاولات واعتماداً علي الراحة القصيرة بين التكرارات.(23)

رابعا: القياسات والاختبارات الخاصة بمتغيرات اللياقة القلبية التنفسية. مرفق (5)

- **حساب الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين (Vo2max) (4)**

- من خلال اجمالي المسافة المقطوعة بإختبار الجري المتقطع YO-YO واعتمادا علي المعادلة التالية: الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين (ml/min/kg) =(المسافة المقطوعة بالمتر× ٠.٠١٣٦)+٤٥

- قياس النبض اثناء التدريب والراحة باستخدام أجهزة بولر. (Polar. H7).
- قياس نسبة الهيموجلوبين بالدم باستخدام جهاز Easy Touch –GCHb . (21)
- قياس نسبة تشبع الدم بالأكسجين (%) باستخدام جهاز Pulse Oximeter.(34)
- قياس السعة الحيوية للرئتين (VC) باستخدام جهاز Spirometer.(1)

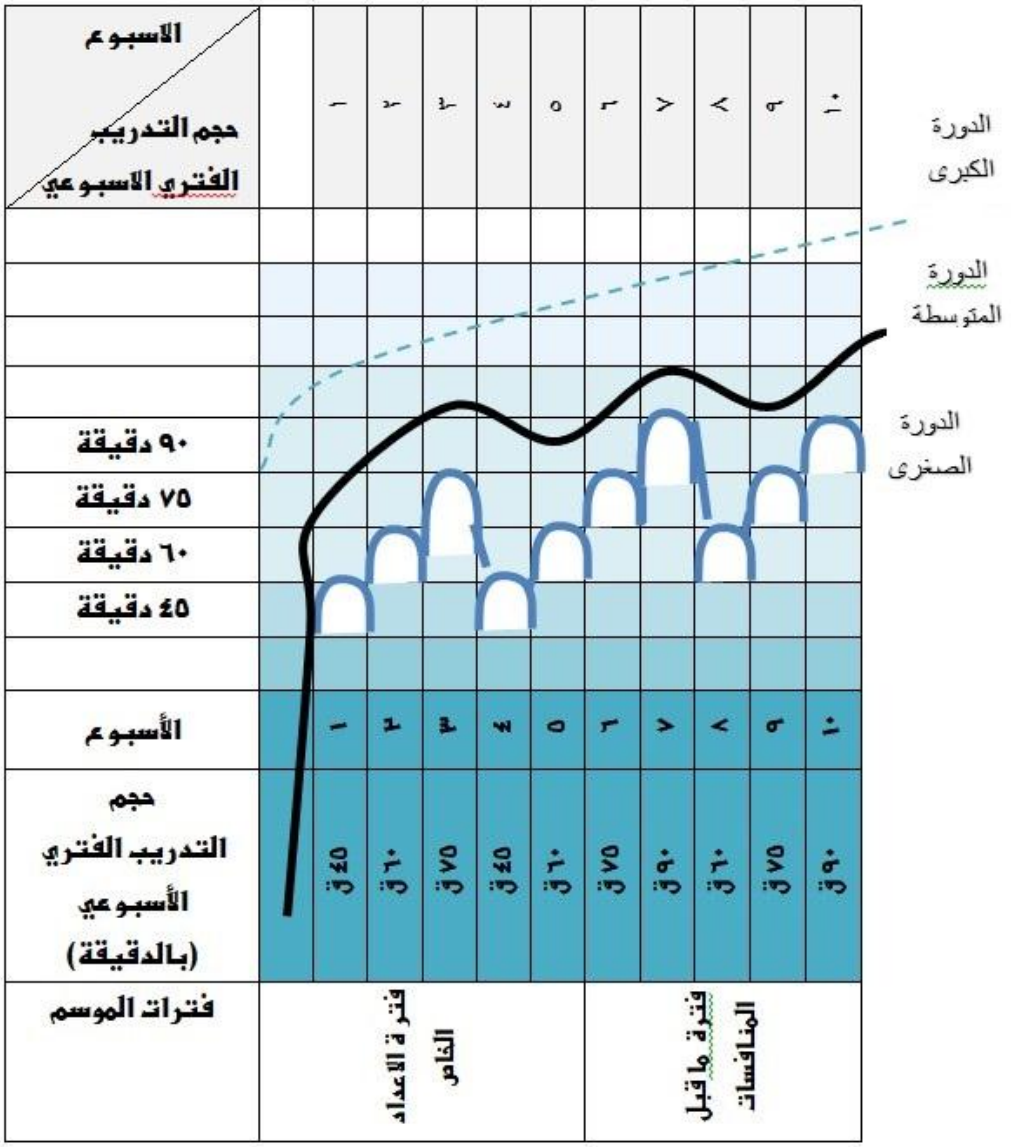
البرنامج التدريبي للتدريبات الفترية عالية الشدة طويلة وقصيرة المدة. مرفق (6)

الهدف من البرنامج:

تحسين المتغيرات البدنية والفسيولوجية اعتمادا علي التدريب الفتري عالي الشدة باستخدام قناع تدريب المرتفعات للاعبي كرة القدم.

تقنين احمال البرنامج التدريبي:

1- تم تنفيذ التدريبات الفترية عالية الشدة علي كلا من المجموعتين التجريبية والضابطة في الجزء الرئيسي من الوحدة خلال مرحلة الاعداد الخاص ومرحلة ما قبل المنافسات من الموسم التدريبي علما بأن المجموعة التجريبية قامت باستخدام القناع التدريبي اثناء أداء التدريبات الفترية بينما لم يتم استخدام القناع اثناء تدريب المجموعة الضابطة.
2- الفترة الزمنية التي تم بها تنفيذ البرنامج التدريبي استمرت لمدة (١٠) أسابيع. شكل(1)
3- زمن الوحدة التدريبية الكلي تراوح بين (٩٠: ١٢٠دقيقة) وفقا لتخطيط الأسابيع التدريبية علي مدار الموسم التدريبي، بينما تراوح زمن التدريبات الفترية العالية الشدة للمجموعة التجريبية والضابطة بالوحدة الواحدة من (١٥ :٣٠ دقيقة) وفقا لحجم التدريب الأسبوعي، وتراوح زمن التدريبات الفترية عالية الشدة بالأسبوع الواحد من (45: 90 دقيقة) شكل(1) وقد شكلت تلك التدريبات الفترية الخاصة بالبحث نسبة تتراوح من (١٠: ٢٠ ٪) من اجمالي زمن الأسابيع التدريبية.



شكل (1)

يوضح حجم التدريب الفتري عالي الشدة بالبرنامج التدريبي

4- عدد وحدات التدريب الأسبوعية للتدريب الفتري عالي الشدة هو (٣) وحدات تدريبية.

5- اجمالي عدد الوحدات التدريبية للتدريبات الفتريه العالية الشدة باستخدام القناع التدريبي للمجموعة التجريبية أو بدون استخدام القناع للمجموعة الضابطة هو (٣٠) وحدة .

6- تم تقنين وضبط مقاومات القناع التدريبي بشكل مقنن للمجموعة التجريبية علي مدار عشرة أسابيع من خلال التحكم في مستوى المقاومة بحيث يحاكي التدريب علي ارتفاعات تتراوح من (٥٠٠ م : ٣٠٠٠م)، مرورا بارتفاعات (١٠٠٠م و ٢٠٠٠م) وبشكل تدريجي علي مدار الأسابيع التدريبية، حيث تم الاعتماد علي التدريب بالمقاومة الاولي للقناع والتي

تعادل التدريب علي ارتفاع (٥٠٠) م لمدة أسبوعين وذلك في محاولة للتأقلم علي استخدام القناع اثناء التدريب، ثم تم التدريب لمدة (٣) أسابيع تالية وهم الأسبوع الثالث والرابع والخامس علي المقاومة الثانية التي تعادل (١٠٠٠م)، ثم تم التدرج بزيادة المقاومة في الأسبوع السادس والسابع والثامن علي المقاومة الثالثة والتي تعادل (٢٠٠٠م)، اما الأسبوع التاسع والعاشر فتم زيادة المقاومة الي المقاومة الرابعة والتي تعادل (٣٠٠٠م).

7- زمن الاحماء بالوحدات التدريبية تراوح من (٢٥: ٣٠ ق).

8- شدة التدريب تم تقنينها اعتماداً علي احتياطي معدل نبضات القلب، حيث تراوحت الشدة من (٦٥: ٩٥٪) اعتمادا علي أجهزة بولر لقياس معدل نبض القلب للاعبين اثناء التدريب لتقنين شدة الحمل، وتم حساب نبض القلب المستهدف في كل وحدة تدريبية اعتماداً علي المعادلة التالية:

احتياطي معدل نبضات القلب ={(الحد الأقصى لمعدل نبضات القلب- معدل نبضات القلب في الراحة) X الشدة المستهدفة %} + نبض الراحة. (24)

وتم حساب الحد الأقصى لمعدل نبض القلب وفقا للمعادلة الاتية(32):

اقصي معدل لنبض القلب = 208-(0.7 X السن)

9- تمثلت الراحات بين مجموعات التدريب الفتري داخل الوحدة التدريبية الواحدة الي زمن راحة يمثل ضعف زمن الأداء وزمن راحة مماثلة لزمن الأداء وزمن راحة اقل من زمن الأداء وذلك علي مدار البرنامج التدريبي.

10- تم الاعتماد علي تشكيل حمل تدريبي وازمنة تكرارات بزمن أداء نصف زمن الراحة داخل الوحدة التدريبية بالأربع أسابيع الاولي، ثم الاعتماد علي زمن أداء مماثل لزمن الراحة للتمرينات داخل الوحدة التدريبية لمدة اربع أسابيع اخري، ثم تم الاعتماد علي احمال تدريبية وزمن أداء ضعف زمن الراحة داخل الوحدة التدريبية خلال الأسابيع الاخيرة.

الدراسة الأساسية:

القياس القبلي: قام الباحثان بإجراء القياسات القبلية للمتغيرات البدنية والفسيولوجية في الفترة من ٢٠٢٠/٨/١٠ حتي ٨/١٤/ ٢٠٢٠، مع مراعاة ان الاختبارات البدنية بدئت بالسرعة ثم تحمل السرعة وكانا تطبيقهم في يوم مختلف عن يوم تطبيق اختبار التحمل.

تطبيق برنامج التدريب الفتري عالي الشدة: من خلال عمل أحد الباحثين كمخطط أحمال ومعد بدني بنادي كفر الشيخ الرياضي، قام الباحثان بتطبيق البرنامج التدريبي في مرحلة الاعداد الخاص ومرحلة ما قبل المنافسات للاعبي كرة قدم بنادي كفر الشيخ الرياضي في الموسم الرياضي٢٠٢٠/٢٠٢١م وذلك في الفترة من ٢٠٢٠/٨/١٥م حتي29 /2020/10م

القياس البعدي : قام الباحثان بإجراء القياسات البعدية للمتغيرات البدنية والفسيولوجية في الفترة من ٢٠٢٠/١١/٣م حتي ٢٠٢٠/11/٧م وبنفس الخطوات المتبعة في إجراءات القياس القبلي.

إجراءات خاصة بالقياسات:

- تم تعريف المشاركين على إجراءات الدراسة وكافة الاختبارات.
- طلب من الرياضين المشاركين في البحث الامتناع عن الأنشطة الشاقة وكذلك الامتناع عن تناول اطعمة او مشروبات تحتوي علي الكافيين قبل (٢٤) ساعة من اجراء القياسات والاختبارات .
- تم تصميم وحدات الاختبارات لتكون جزءا من برنامج التدريب التقليدي للرياضيين، و تم إجراء جميع الوحدات الخاصة بالاختبارات والقياسات في نفس الوقت من اليوم.
- طلب من المشاركين الحفاظ على اتباع نظام غذائي مماثل قبل كل وحدة قياس.
- تم السماح بشرب الماء (500 مل) خلال كل اختبار.
- تم السماح بالتشجيع اللفظي لتحقيق أقصى قدر من الأداء خلال وحدات القياس والاختبار.

المعالجات الاحصائية:

تم اجراء المعالجات الاحصائية باستخدام برنامج (SPSS Version 25) وذلك عند مستوى ثقة (0.95) يقابلها مستوى دلالة (احتمالية خطأ) 0.05 وهى كالتالي :

- أقل قيمة.
- أكبر قيمة.
- المتوسط الحسابى .
- الانحراف المعيارى .
- معامل الالتواء .
- معامل التفلطح.

- اختبار(ت) للمشاهدات المزدوجة .
- اختبار (ت) بين مجموعتين مختلفتين.
- مستوى الدلالة.
- نسبة التغير.
- مربع إيتا.

عرض ومناقشة النتائج:

أولا / عرض النتائج:

من خلال المعالجات الإحصائية للبيانات التي تم الحصول عليها وذلك فيما يتفق مع طبيعة وأهداف البحث والمنهج المستخدم وصحة فروضه توصل الباحثان إلى النتائج الآتية:

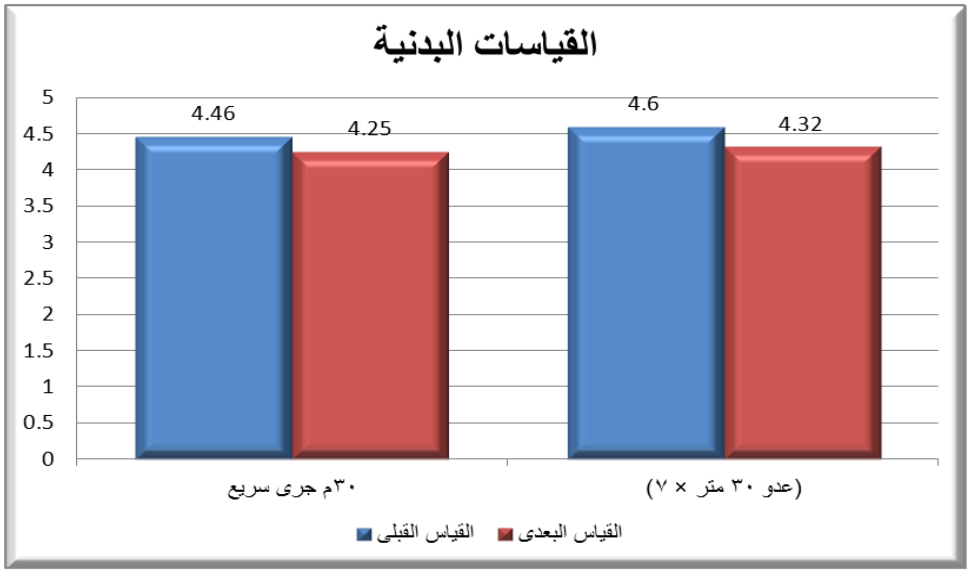
جدول (3)

الدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات البدنية للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة ن = 10

الدلالات الإحصائية / المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين		قيمة "ت"	مستوى الدلالة	نسبة التحسن%	مربع إيتا
			س	±ع	س	±ع	س	±ع				
التحمل الدوري التنفسي	اختبار YOYO المتقطع	م	1636,10	52,10	2086,90	39,68	450,80	66,76	*21,35	0,00	%27,55	0,98
السرعة الانتقالية	عدو (30 متر)	ث	4,46	0,10	4,25	0,09	0,21	0,05	*13,34	0,00	%4,71	0,95
تحمل السرعة	عدو(30 متر× 7)	ث	4,60	0,11	4,32	0,22	0,29	0,20	*4,60	0,00	%6,26	0,70

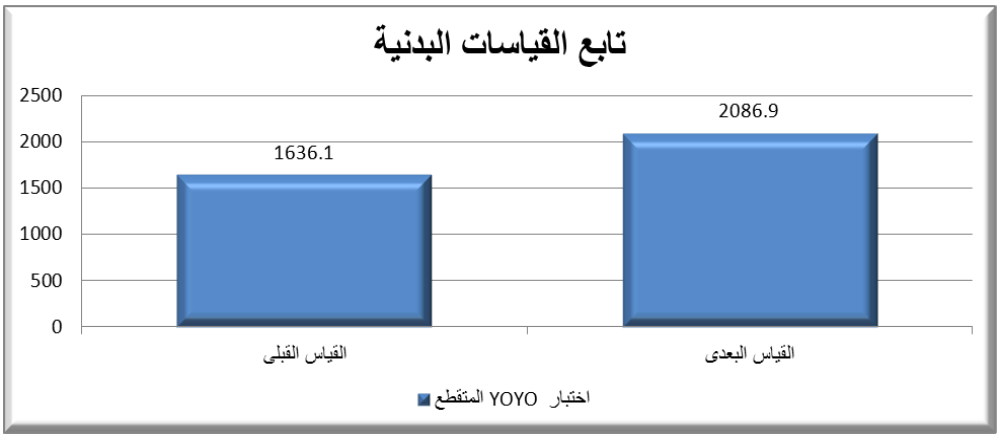
***معنوى عند مستوى(0,05) (2,26)**

يتضح من جدول (3) والشكل البياني (2) الخاص بالدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات البدنية للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوي (0,05) بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في جميع المتغيرات للمجموعة التجريبية ، حيث تراوحت قيمة (ت) ما بين (4,60 ، 21,35) وهى أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى (0,05) (2,26)، كما تراوحت نسب التحسن ما بين (4.71%،27.55%) ، وقد تراوحت قيمة مربع إيتا ما بين (0,70 ، 0,98) وهى أكبر من (0,50) مما يدل على التأثير المرتفع للتدريبات الفترية عالية الشدة باستخدام القناع التدريبي.



الشكل البياني (2)

الخاص بالمتوسطات الحسابية للمتغيرات البدنية للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة



تابع الشكل البياني (2)

الخاص بالمتوسطات الحسابية للمتغيرات البدنية للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة

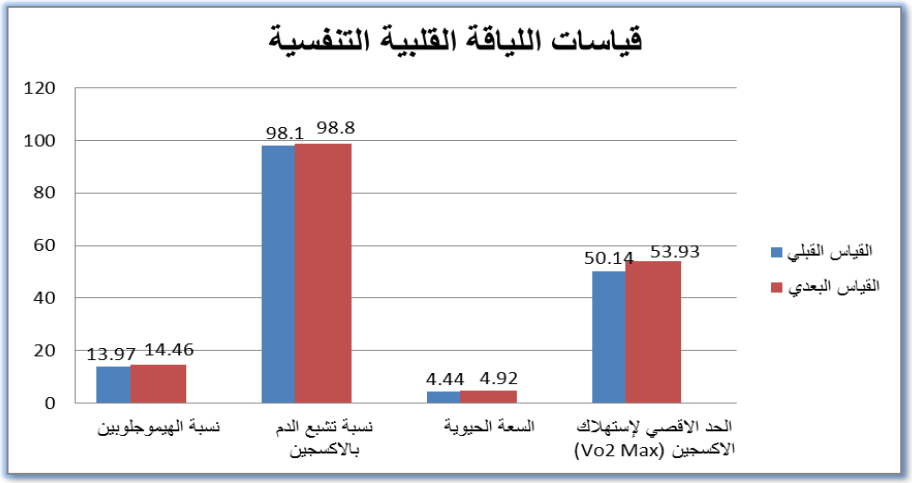
جدول (4)

الدلالات الإحصائية الخاصة بمتغيرات اللياقة القلبية التنفسية للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة ن = 10

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين		قيمة "ت"	مستوى الدلالة	نسبة التحسن%	مربع إيتا
		س	±ع	س	±ع	س	±ع				
الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين(Vo2max)	مل/ك/د	50,14	0,44	53,93	0,33	3,79	0,56	*21,38	0,00	%7,59	0,98
السعة الحيوية	لتر	4,44	0,20	4,92	0,21	0,48	0,11	*13,37	0,00	%10,81	0,95
نسبة تشبع الدم بالأكسجين	%	98,10	0,56	98,80	0,42	0,70	0,67	*3,28	0,01	%0,71	0,54
نسبة الهيموجلوبين	جم/دسل	13,97	0,74	14,46	0,53	0,49	0,28	*5,44	0,00	%3,50	0,77

***معنوي عند مستوى(0,05) (2,26)**

يتضح من جدول (4) والشكل البيانى (3) الخاص بالدلالات الإحصائية الخاصة بمتغيرات اللياقة القلبية التنفسية للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوي (0,05) بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي فى جميع المتغيرات للمجموعة التجريبية ، حيث تراوحت قيمة (ت) ما بين (3,28 ، 21,38) وهى أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى (0,05) (2,26)، كما تراوحت نسب التغير ما بين (0,71%،10,81%)، وقد تراوحت قيمة مربع إيتا ما بين (0,54 ، 0,98) وهى أكبر من (0,50) مما يدل على التأثير المرتفع للتدريبات الفترية عالية الشدة باستخدام القناع التدريبي.



الشكل البياني (3)

الخاص بالمتوسطات الحسابية لمتغيرات اللياقة القلبية التنفسية للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة

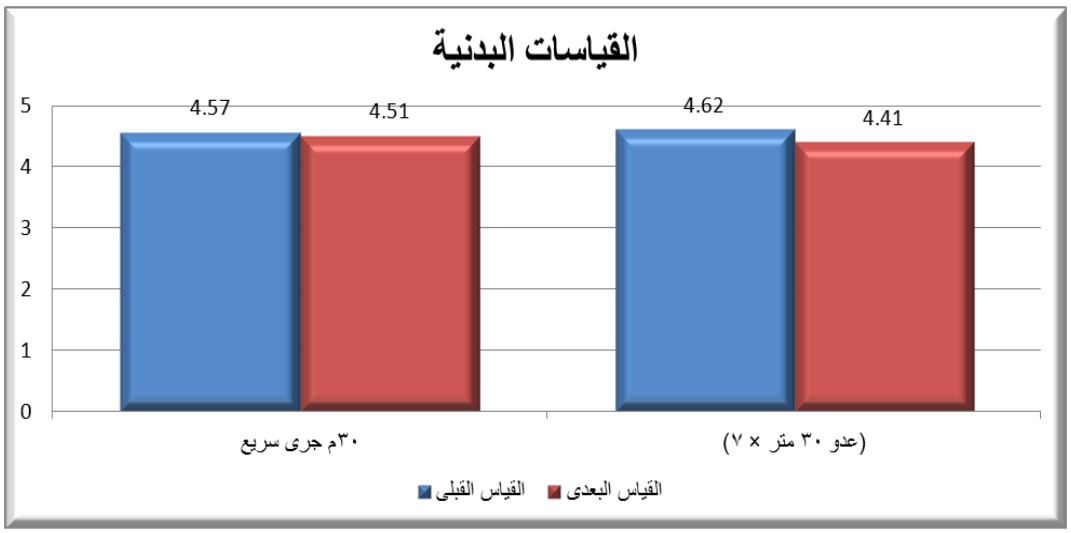
جدول (5)

الدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات البدنية للمجموعة الضابطة قبل وبعد التجربة ن = 10

الدلالات الإحصائية / المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين		قيمة "ت"	مستوى الدلالة	نسبة التحسن%	مربع إيتا
			س	±ع	س	±ع	س	±ع				
التحمل الدوري التنفسي	اختبار YOYO المتقطع	م	1652,90	99,55	1900,30	88,53	247,40	49,90	*15,68	0,00	%13,02	0,96
السرعة الانتقالية	عدو (30 متر)	ث	4,57	0,03	4,51	0,07	0,07	0,05	*4,63	0,01	%1,54	0,70
تحمل السرعة	عدو(30 متر× 7)	ث	4,62	0,05	4,41	0,23	0,20	0,21	*3,02	0,01	%4,62	0,50

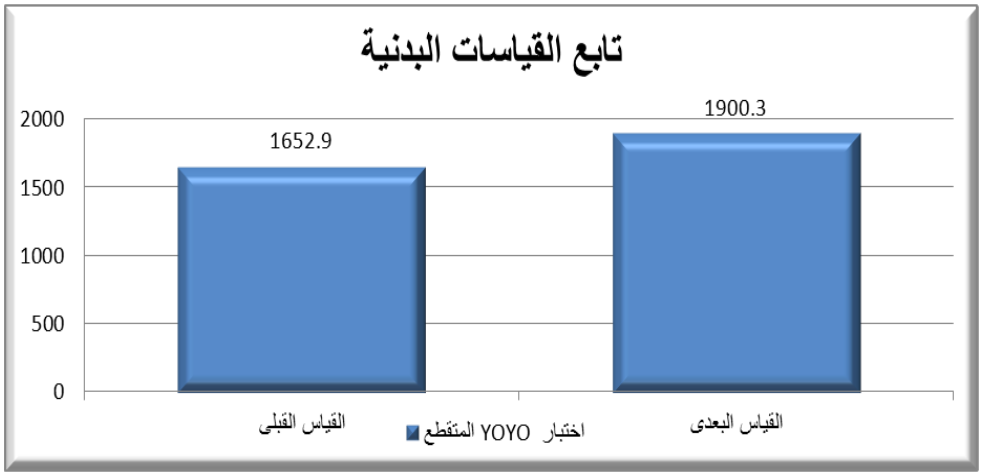
***معنوي عند مستوى(0,05) (2,26)**

يتضح من جدول (5) والشكل البياني (4) الخاص بالدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات البدنية للمجموعة الضابطة قبل وبعد التجربة وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوي (0,05) بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي فى جميع المتغيرات للمجموعة الضابطة، حيث تراوحت قيمة (ت) ما بين (3,02، 15,68) وهى أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى (0,05) (2.26)، كما تراوحت نسب التحسن ما بين (1,54% ،13,02%)، وقد تراوحت قيمة مربع إيتا ما بين (0,50 ، 0,96) وهى أكبر من (0,50) مما يدل على التأثير المرتفع للتدريبات الفترية عالية الشدة بدون القناع التدريبي.



الشكل البياني (4)

الخاص بالمتوسطات الحسابية للمتغيرات البدنية للمجموعة الضابطة قبل وبعد التجربة



تابع الشكل البياني (4)

الخاص بالمتوسطات الحسابية للمتغيرات البدنية للمجموعة الضابطة قبل وبعد التجربة

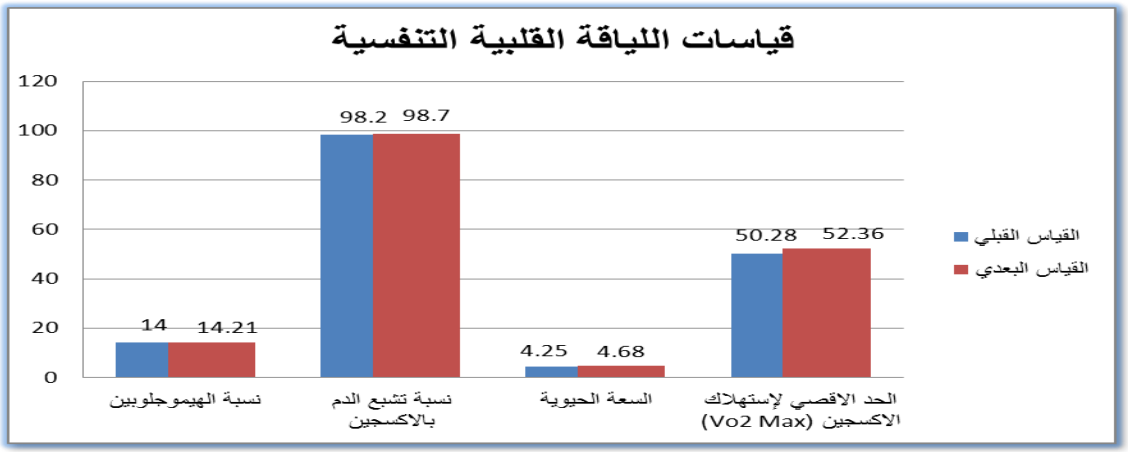
جدول (6)

الدلالات الإحصائية الخاصة بمتغيرات اللياقة القلبية التنفسية للمجموعة الضابطة قبل وبعد التجربة ن = 10

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين		قيمة "ت"	مستوى الدلالة	نسبة التحسن%	مربع إيتا
		س	±ع	س	±ع	س	±ع				
الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين(Vo2max)	مل/ك/د	50,28	0,84	52,36	0,74	2,08	0,42	*15,70	0,00	%3,97	0,96
السعة الحيوية	لتر	4,25	0,25	4,68	0,21	0,43	0,14	*9,59	0,00	10,12 %	0,91
نسبة تشبع الدم بالأكسجين	%	98,20	0,42	98,70	0,48	0,50	0,52	*3,00	0,01	%0,51	0,50
نسبة الهيموجلوبين	جم/دسل	14,00	0,40	14,21	0,39	0,21	0,17	*3,84	0,00	%1,5	0,62

***معنوي عند مستوى(0,05) (2,26)**

يتضح من جدول (6) والشكل البياني (5) الخاص بالدلالات الإحصائية الخاصة بمتغيرات اللياقة القلبية التنفسية للمجموعة الضابطة قبل وبعد التجربة وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوي (0,05) بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي فى جميع المتغيرات للمجموعة الضابطة، حيث تراوحت قيمة (ت) ما بين (3,00 ، 15,70) وهى أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى (0,05) (2.26)، كما تراوحت نسب التحسن ما بين (0,51%،10.12%) ، وقد تراوحت قيمة مربع إيتا ما بين (0,50 ، 0,96) وهى أكبر من (0,50) مما يدل على التأثير المرتفع للبرنامج المطبق على المجموعة الضابطة.



الشكل البياني (5)

الخاص بالمتوسطات الحسابية لمتغيرات اللياقة القلبية التنفسية للمجموعة الضابطة قبل وبعد التجربة

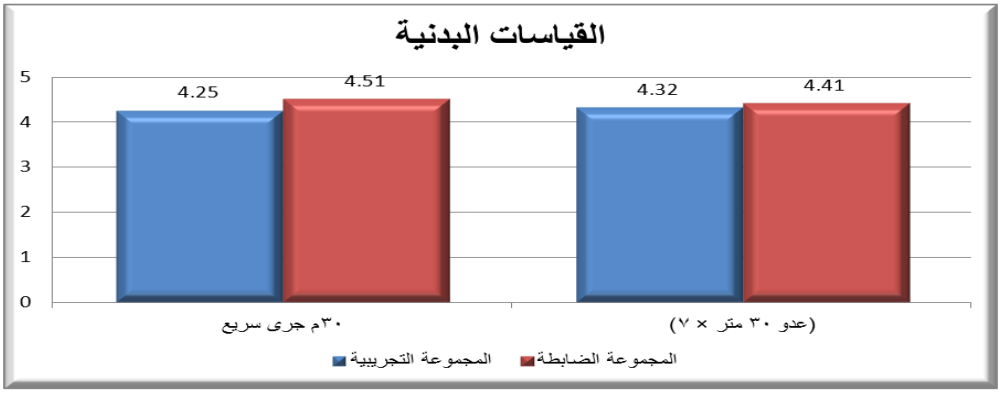
جدول (7)

الدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات البدنية لمجموعتي البحث بعد التجربة ن = 20

الدلالات الإحصائية / المتغيرات		وحدة القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		الفرق بين المتوسطين	قيمة "ت"	نسبة الفروق	مربع إيتا
			س	±ع	س	±ع				
التحمل الدوري التنفسي	اختبار YOYO المتقطع	م	2086,90	39,68	1900,30	88,53	186,60	*6,08	9,82	0,67
السرعة الانتقالية	عدو (30 متر)	ث	4,25	0,09	4,51	0,07	0,26	*7,59	5,76	0,76
تحمل السرعة	عدو(30 متر× 7)	ث	4,32	0,22	4,41	0,23	0,10	0,96	2,20	0,05

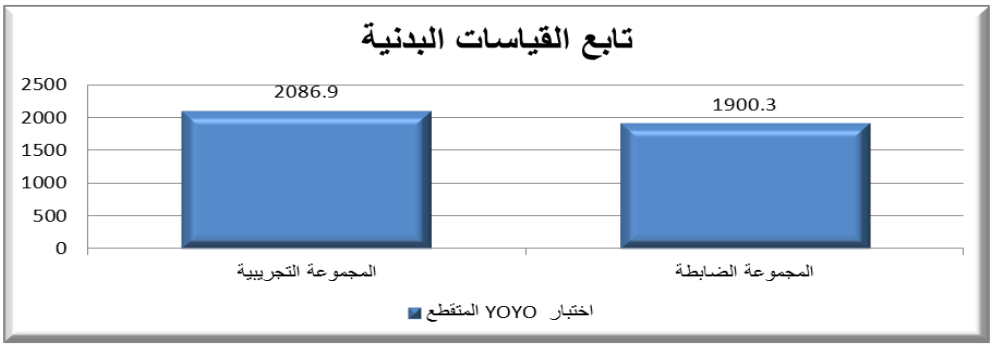
***معنوي عند مستوى(0,05) (2,10)**

يتضح من جدول (7) والشكل البياني (6) الخاص بالدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات البدنية لمجموعتي البحث بعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) فى متغيرات التحمل الدوري التنفسي والسرعة الانتقالية حيث تراوحت قيمة (ت) ما بين (6,08، 7,59) وهى أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى (0,05) (2,10) وبنسبة فروق تراوحت ما بين (5,76 ، 9.82) لصالح المجموعة التجريبية، وقد تراوحت قيمة مربع إيتا ما بين (0.67، 0,76)، بينما كانت قيمة (ت) لمتغير تحمل السرعة (0,96) وهي اقل من قيمة (ت) الجدولية عند مستوي (0,05) (2,10) وبنسبة فروق (2,20) وكانت قيمة مربع إيتا (0,05) مما يدل على تفوق التدريبات الفترية عالية الشدة باستخدام القناع التدريبي والذي تم تطبيقة علي المجموعة التجريبية مقارنةً بالتدريبات الفترية عالية الشدة بدون استخدام القناع التدريبي المطبق علي المجموعة الضابطة في متغيرات التحمل الدوري التنفسي والسرعة الانتقالية وعدم تأثيره بشكل كبير علي متغير تحمل السرعة.



الشكل البياني (6)

الخاص بالمتوسطات الحسابية للمتغيرات البدنية لمجموعتى البحث بعد التجربة



تابع الشكل البياني (6)

الخاص بالمتوسطات الحسابية للمتغيرات البدنية لمجموعتى البحث بعد التجربة

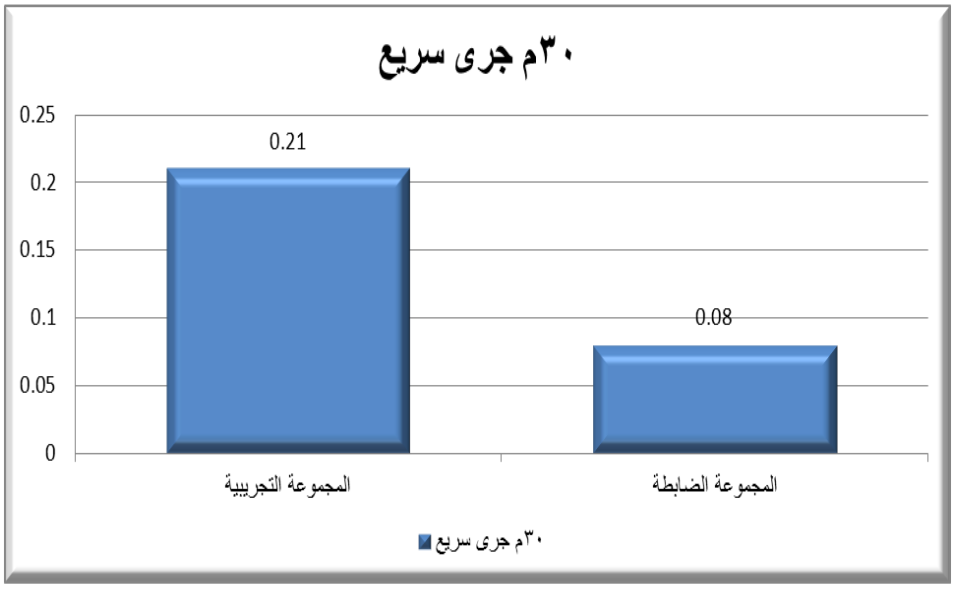
جدول (8)

الدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات الغير متكافئة للفروق بين القياس القبلى والبعدى لمجموعتى البحث ن=20

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		الفرق بين المتوسطين	قيمة "ت"	نسبة الفروق	مربع إيتا
		س	±ع	س	±ع				
30 متر جرى سريع	ث	0,21	0,05	0,08	0,03	0,13	*7,30	162,50	0,75

***معنوى عند مستوى(0.05)(2,10)**

يتضح من الجدول رقم (8) والشكل البياني رقم (7) الخاص بالدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات الغير متكافئة للفروق بين القياس القبلي والبعدي لمجموعتي البحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) فى متغير (30 م) جرى سريع حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (7,30) وهى أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى (0,05) = (2,10)



الشكل البياني (7)

الخاص بالمتوسطات الحسابية للمتغيرات الغير متكافئة للفروق بين القياس القبلي والبعدي لمجموعتي البحث

جدول (9)

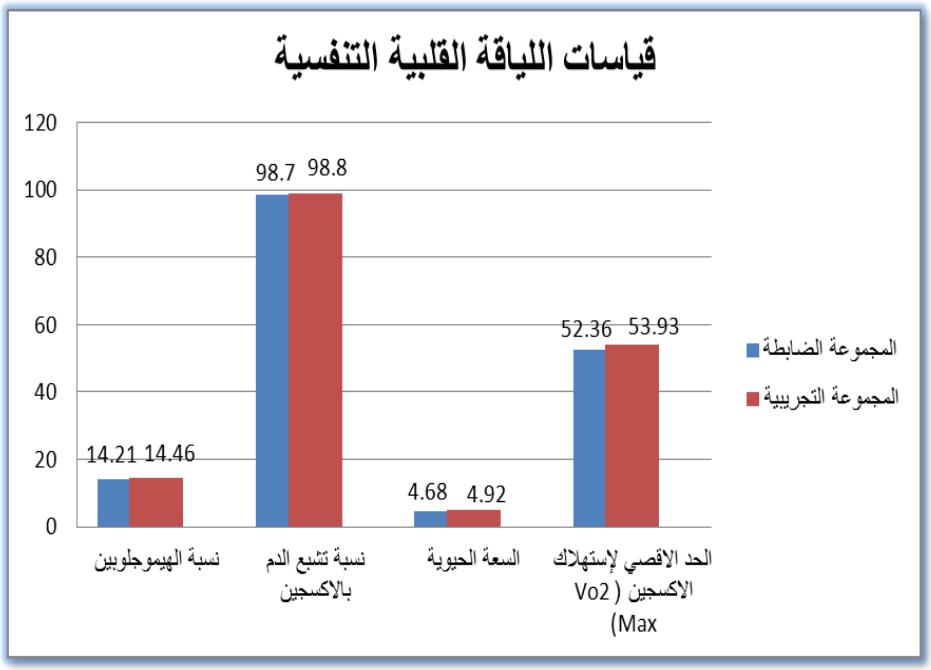
الدلالات الإحصائية الخاصة بمتغيرات اللياقة القلبية التنفسية لمجموعتي البحث بعد التجربة

ن = 20

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		الفرق بين المتوسطين	قيمة "ت"	نسبة الفروق	مربع إيتا
		س	±ع	س	±ع				
الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (Vo2max)	مل/ك/د	53,93	0,33	52,36	0,74	1,57	*6,09	3,00	0,67
السعة الحيوية	لتر	4,92	0,21	4,68	0,21	0,24	*2,50	5,13	0,26
نسبة تشبع الدم بالأكسجين	%	98,80	0,42	98,70	0,48	0,10	0,49	0,10	0,01
نسبة الهيموجلوبين	جم/دسل	14,46	0,53	14,21	0,39	0,25	1,18	1,75	0,07

***معنوى عند مستوى(0,05) (2,10)**

يتضح من جدول (9) والشكل البياني (8) الخاص بالدلالات الإحصائية الخاصة بمتغيرات اللياقة القلبية التنفسية لمجموعتي البحث بعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) في متغيرات الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين والسعة الحيوية حيث تراوحت قيمة (ت) ما بين (2,50 ، 6,09) وهى أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى (0,05) (2,10) وبنسبة فروق تراوحت ما بين (3,00 ، 5,13) لصالح المجموعة التجريبية، وقد تراوحت قيمة مربع إيتا ما بين (0,26 ، 0.67). وتراوحت قيمة (ت) في متغيرات نسبة تشبع الدم بالأكسجين ونسبة الهيموجلوبين ما بين (0,49، 1,18) وهي اقل من قيمة (ت) الجدولية وبنسبة فروق تراوحت ما بين (0,10، 1,75)، وقد تراوحت قيمة مربع إيتا ما بين (0,01، 0,07)، مما يدل على تفوق التدريبات الفترية عالية الشدة باستخدام القناع التدريبي والذي تم تطبيقه علي المجموعة التجريبية مقارنةً بالتدريبات الفترية عالية الشدة بدون استخدام القناع التدريبي والمطبق على المجموعة الضابطة في متغيرات الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين، والسعة الحيوية، وعدم تأثيره بشكل كبير علي متغيرات نسبة تشبع الدم بالأكسجين ونسبة الهيموجلوبين.



الشكل البياني (8)

الخاص بالمتوسطات الحسابية لمتغيرات اللياقة القلبية التنفسية لمجموعتي البحث بعد التجربة

ثانيا/مناقشة النتائج :

مناقشة نتائج الفرض الأول والذي ينص علي:

- **توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي و البعدي لكلا من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في بعض المتغيرات البدنية واللياقة القلبية التنفسية للاعبي كرة القدم.**

وباستعراض نتائج جدول (3) والخاص بالدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات البدنية للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة والشكل البياني(2) الخاص بالمتوسطات الحسابية للمتغيرات البدنية للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة، وجدول (5) الخاص بالدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات البدنية للمجموعة الضابطة قبل وبعد التجربة، والشكل البياني(4) والخاص بالمتوسطات الحسابية للمتغيرات البدنية للمجموعة الضابطة قبل وبعد التجربة، يتضح الاتي:

بالنسبة للتحمل كأحد متغيرات اللياقة البدنية: يتضح وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوي (0,05) بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في هذا المتغير و بلغت نسبة التحسن بعد التجربة للمجموعة التجريبية (27,55%)، والمجموعة الضابطة بنسبة (13,02%)،

مما يشير الي تحسن مجموعتي الدراسة في هذا المتغير، وتتفق نتائج تلك الدراسة مع ما أشار الية **بوركاري جون وآخرون 2016م (Porcari John, et al)(26)**، وهو ان التدريب الفتري اعتمادا علي الأقنعة التدريبية يحسن من أداء التحمل والحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين للاعبين تم تدريبهم لمدة (٦) أسابيع اعتمادا علي تدريب عالي الشدة لكلا من المجموعتين التجريبة والضابطة، كما يتفق أيضا مع ما اشار الية **سيجيزبيفا و اليكساندروفا 2018م (Segizbaeva & Aleksandrova) (31)** وهو ان التدريب ذو الشدات العالية لمدة طويلة وصلت الي (١٢) أسبوع أدت الي تحسن كبير في أداء التحمل لكلا من المجموعتين التجريبية التي اعتمدت علي القناع التدريبي والمجموعة الضابطة التي لم تعتمد علي القناع.

- **بالنسبة للسرعة كأحد متغيرات اللياقة البدنية :** يتضح وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوي (0,05) بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في هذا المتغير و بلغت نسبة التحسن بعد التجربة للمجموعة التجريبية(4,71%)، والمجموعة الضابطة بنسبة (1,54%)، مما يشير الي تحسن مجموعتي الدراسة في هذا المتغير، وتتفق نتائج تلك الدراسة مع ما أشار الية **اراباسي راميز ٢٠١٩م (Arabaci Ramiz, et al)(3)**، والذي يشير الي ان هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي لاختبار السرعة للاعبي كرة القدم الذين تعرضوا لبرنامج تدريبي اعتمادا علي قناع تدريبي لمدة ست أسابيع وكذلك تحسن السرعة للاعبين الذين تم تدريبهم دون الاعتماد علي القناع التدريبي.

كما ان نتائج **الدراسة الحالية** تتفق مع دراسة اخري وهي دراسة **غرام اميني واخرون 2021م (Ghram Amine, et al)** (13) والتي توصلت الي ان الرياضيين الذين تم تدريبهم لمدة (٨) أسابيع تحسنت نتائج اختبار السرعة في كلا من المجموعتين التجريبية التي اعتمدت علي القناع التدريبي والضابطة التي لم تعتمد علية، وتتفق ايضا مع دراسة **سيجيزباييفا، وأليكساندروفا 2018م (Segizbaeva & Aleksandrova)**(31)، والتي تشير الي ان التدريب ذو الشدات العالية لمدة طويلة وصلت الي (١٢) أسبوع أدت الي تحسن كبير في أداء السرعة لكلا من المجموعتين التجريبية التي اعتمدت علي القناع التدريبي والمجموعة الضابطة التي لم تعتمد علي القناع.

- **بالنسبة لتحمل السرعة كأحد متغيرات اللياقة البدنية:** يتضح وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوي (0,05) بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في هذا المتغير وبلغت نسبة التحسن بعد التجربة للمجموعة التجريبية (6,26%)، والمجموعة الضابطة بنسبة (4,62%)، مما يشير الي تحسن مجموعتي الدراسة في هذا المتغير، وتتفق نتائج تلك الدراسة مع ما اشارت الية دراسة **هميدال واخرون** 2018م (**Heimdal, et al**)(**16**)، وهو ان هناك فروق دالة احصائيا بين القياسين القبلي والبعدي لاختبار تحمل السرعة لكلا من المجموعتين التجريبية التي اعتمدت علي التدريب باستخدام القناع التدريبي والضابطة التي تم تدريبها بدون اقنعة تدريبية، حيث خضعت كلتا المجموعتين الي برنامج تدريبي استمر لمدة (١٢) أسبوع بواقع (٣) وحدات تدريبية أسبوعيا وبشدة تتراوح من (٦٥- ٨٥ ٪) من الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين احدهما اعتمادا علي القناع والأخرى بدونه، كما يتفق ايضا مع ما توصل الية **هميدال تايلر ٢٠٢٠م** (.**Heimdal Tyler**)(15)، وهو ان هناك فروق دالة احصائيا بين القياسين القبلي والبعدي لاختبار تحمل السرعة لكلا من المجموعتين التجريبية التي اعتمدت في تدريبها علي القناع التدريبي والضابطة التي تعرضت الي تدريب دون الاعتماد علي اقنعة تدريبية خلال فترة تطبيق البرنامج التدريبي.

وباستعراض نتائج جدول (4) والخاص بالدلالات الإحصائية الخاصة بمتغيرات اللياقة القلبية التنفسية للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة والشكل البياني (3) الخاص بالمتوسطات الحسابية لمتغيرات اللياقة القلبية التنفسية للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة، وجدول (6) الخاص الدلالات الإحصائية الخاصة لمتغيرات اللياقة القلبية التنفسية للمجموعة الضابطة قبل وبعد التجربة ، والشكل البياني(5) والخاص بالمتوسطات الحسابية لمتغيرات اللياقة القلبية التنفسية للمجموعة الضابطة قبل وبعد التجربة، يتضح الاتي:

- **فيما يتعلق بمتغير الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين(Vo2max):** كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية لدي مجموعتي الدراسة في هذا المتغير و بلغت نسبة التحسن بعد التجربة للمجموعة التجريبية (7,59%)، والمجموعة الضابطة بنسبة (3,97%)، مما يشير الي تحسن مجموعتي الدراسة في هذا المتغير، وتتفق نتائج تلك الدراسة مع نتائج دراسة **بوركاري جون وآخرون** 2016م (**Porcari John, et al**)(**26**)، والتي اجراها علي عينة قوامها (24)

طالب لمدة (6) أسابيع حيث تحسنت كلا المجموعتين في متغير VO2Max، وبلغ نسبة التحسن للمجموعة الضابطة (13.5%)، وللمجموعة التجريبية (16.5%)، كما تتفق مع نتائج دراسة **ديفركس، وآخرون 2021م (Devereux, et al)(9)**، والتي اجراها علي (16) لاعب متوسطي المستوي، لمدة (4) أسابيع، وكانت هناك فروق داله احصائيا في متغير الحد الأقصى لاستهلاك الاكسحين VO2 MAX لمجموعتي الدراسة، وتتفق مع دراسة **بروبست لورين 2015م (Probst Lauren)(27)**، والتي اجراها علي عينة قوامها (25) فرد والتي أوضحت تحسن في الحد الأقصى لاستهلاك الاكسحين VO2 MAX في مجموعتي الدراسة، حيث تحسن VO2 MAX في المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، وكان التغير اكبر في المجموعة التجريبية، كما تشير نتائج دراسة **ماهر ماثيو 2016م (Maher Matthew)(22)**، والتي اجراها علي (15) طالب من الرياضيون بمرحلة البكالوريوس، لمدة (6) أسابيع، زيادة طفيفة وغير معنوية في الحد الأقصى لمعدل استهلاك الاكسحين لدي مجموعتين الدراسة.

- **فيما يتعلق بمتغير السعة الحيوية (VC):** كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية لدي مجموعتي الدراسة في هذا المتغير و بلغت نسبة التحسن بعد التجربة للمجموعة التجريبية (10,81%)، والمجموعة الضابطة بنسبة (10,12%) ، مما يشير الي تحسن مجموعتي الدراسة في هذا المتغير، وتتفق نتائج تلك الدراسة مع نتائج دراسة **شيشير وآخرون 2018م (Cheshier, et al)** (7)، والتي اجراها علي عينة قوامها (9) افراد وأسفرت النتائج عن وجود فروق في السعة الحيوية (VC) بين المجموعات، وتتفق مع **دراسة بروبست لورين 2015م (Probst Lauren)** (27)، والتي أجريت علي عينة قوامها (25) فرد والتي أوضحت تحسن في المتغيرات التنفسية قيد البحث، الا ان نتائج الدراسة الحالية تختلف مع نتائج دراسة **بوركاري وآخرون 2016م (Porcari John, et al)** (26)، حيث لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في متغير السعة الحيوية بين المجموعات، ويرجع **الباحثان** ذلك الاختلاف الي قصر فترة تطبيق البرنامج والتي استمرت لمدة (6) أسابيع بالمقارنة بمدة البرنامج بالدراسة الحالية والتي استمرت لمدة (10) اسابيع.

- **فيما يتعلق بمتغير تشبع الدم بالأكسجين (SPO2):** كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية لدي مجموعتي الدراسة في ذلك المتغير لصالح القياس البعدي، مما يشير الي تحسن مجموعتي الدراسة في هذا المتغير، وبلغت نسبة التحسن بعد التجربة للمجموعة التجريبية (0,71%)، والمجموعة الضابطة بنسبة (0,51%)، وتتفق تلك النتائج مع نتائج دراسة **روميرو أريناس سلفادور وآخرون 2021م (Romero-Arenas Salvador, et al)**(29)، الا انها تختلف مع نتائج دراسة **بوركاري جون، وآخرون 2016م (Porcari John, et al)**(26)، حيث لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية.
- أما بالنسبة لمتغير **نسبة الهيموجلوبين(HB):** كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية لدي مجموعتي الدراسة في ذلك المتغير لصالح القياس البعدي، مما يشير الي تحسن مجموعتي الدراسة في هذا المتغير، حيث بلغت نسبة التحسن بعد التجربة للمجموعة التجريبية (3,50%) والمجموعة الضابطة بنسبة (1,5%) لصالح القياس البعدي، مما يشير الي تحسن مجموعتي الدراسة في هذا المتغير، وتتفق تلك النتائج مع نتائج دراسة **روميرو أريناس سلفادور وآخرون 2021م (Romero-Arenas Salvador, et al)**(29)، الا انها تختلف مع نتائج دراسة **بوركاري جون، وآخرون 2016م (Porcari John, et al) (26)**، والتي اشارت الي انه لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في متغير نسبة الهيموجلوبين بالدم بين المجموعات، وكذلك تختلف مع نتائج دراسة **بروبست لورين 2015م(Probst Lauren)**(27) ، والتي اجراها لمدة (6) أسابيع، والتي أوضحت عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متغير نسبة الهيموجلوبين بالدم لدي مجموعتي الدراسة.
- ومن خلال مناقشة وتفسير نتائج الفرض الاول يتضح أنه قد تحقق إجرائيا من خلال النتائج المطروحة .

مناقشة نتائج الفرض الثاني والذي ينص علي:

- **توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين البعديين للمجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في بعض المتغيرات البدنية واللياقة القلبية التنفسية للاعبي كرة القدم.**

باستعراض نتائج جدول (7) الخاص بالدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات البدنية لمجموعتي البحث بعد التجربة، والشكل البياني (6) والخاص بالمتوسطات الحسابية للمتغيرات البدنية لمجموعتي البحث بعد التجربة. وجدول (9) والخاص بالدلالات الإحصائية الخاصة بمتغيرات اللياقة القلبية التنفسية لمجموعتي البحث بعد التجربة، والشكل البياني (8) الخاص بالمتوسطات الحسابية لمتغيرات اللياقة القلبية التنفسية لمجموعتي البحث بعد التجربة، يتضح الاتي:

- **فيما يتعلق بمتغير التحمل:** كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسيين البعديين للمجموعة التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية. حيث بلغت قيمة (ت) في متغير التحمل (6,08) وهي اكبر من قيمة (ت) الجدولية، وتتفق تلك النتائج مع ما اشار الية **فاجي مارك واخرون ٢٠٢١م (Faghy Mark, et al.)(11)**، حيث توصلوا الي ان هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين كلا من المجموعة التي اعتمدت علي التدريب الفتري عالي الشدة باستخدام الأقنعة التدريبية لمدة دقيقتين للتمرين الواحد وبشدة تصل الي (٩٠٪) من الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين وبفترات راحة مماثلة وذلك لمدة ست أسابيع وبواقع (٣) وحدات تدريبية والمجموعة التي لم تعتمد علي القناع التدريبي وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي اعتمدت علي القناع التدريبي. كما تتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما أشار الية **بوركاري وآخرون ٢٠١٦م (Porcari, John, et al)(26)**، وهو ان ارتداء القناع التدريبي يؤدي إلى تحسين أداء التحمل للاعبين تم تدريبهم لمدة ٦ أسابيع بشكل يتجاوز التحسين الملحوظ مع التدريب المتقطع وحده دون الاعتماد علي القناع التدريبي. وتتفق أيضا مع ما اشار الية **سيجيزبيفا و اليكساندروفا ٢٠١٨م (Aleksandrova&Segizbaeva)(31)**، وهو ان التدريب ذو الشدات العالية لمدة طويلة وصلت الي ١٢ أسبوع أدت الي تحسن كبير في أداء التحمل بنسبة (٧٪) وكذلك تحسين القدرة علي مقاومة التعب للمجموعة التي تدربت اعتمادا علي القناع التدريبي مقارنة بتطبيق نفس البرنامج التدريبي دون الاعتماد علي القناع التدريبي للمجموعة الضابطة.
- **فيما يتعلق بمتغير السرعة:** كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسيين البعديين للمجموعة التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية حيث بلغت قيمة (ت) في متغير

السرعة (7,59) وهي اكبر من قيمة (ت) الجدولية، وتتفق تلك النتائج مع نتائج دراسة **جيرارد بروشري و ميليت ٢٠١٧م. (Girard Brocherie & Millet)(14)**، والتي اشارت الي ان التدريب اعتمادا علي الاقنعة التدريبية يؤدي الي حدوث تكيفات لها اثر ايجابي علي تحسين السرعة والقدرة علي تكرار هذه السرعات مقارنة بالتدريب دون الاعتماد علي الاقنعة التدريبية او بالتدريب التقليدي. كما تتفق أيضا مع نتائج **سيجيزبيفا واليكساندروفا 2018م (Aleksandrova&Segizbaeva)(31)**، والتي اشارت الي ان التدريب ذو الشدات العالية لمدة طويلة وصلت الي (١٢) أسبوع أدت الي تحسن كبير في أداء السرعة بنسبة (٣.٣٪) للمجموعة التي تدربت اعتمادا علي القناع التدريبي مقارنة بنفس البرنامج التدريبي دون الاعتماد علي القناع التدريبي للمجموعة الضابطة، الا ان الفروق الخاصة بمتغير السرعة بين القياسيين البعديين للمجموعة التجريبية والضابطة بالدراسة الحالية اختلفت مع ما أشارت الية دراسة **اراباسي راميز وأخرون ٢٠١٩م (Arabaci Ramiz, et al.)** (3) والتي اشارت الي انه لم يكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين البعديين لنتائج اختبار السرعة للاعبي كرة القدم الذين تعرضوا لبرنامج تدريبي اعتمادا علي قناع تدريبي لمدة ست أسابيع مقارنة باللاعبين الذين لم يعتمدوا في تدريبهم علي القناع التدريبي، ويرجع **الباحثان** في الدراسة الحالية عدم التحسن الي صغر مدة البرنامج التدريبي الذي تم تطبيقه لمدة ست أسابيع فقط بينما تم تطبيق برنامج الدراسة الحالية علي مدار (١٠) أسابيع تدريبية، كما تختلف **نتائج الدراسة الحالية مع دراسة غرام اميني واخرون 2021م (Ghram Amine, et al)(13)** والتي اشارت نتائجها الي ان التدريبات الفترية عالية الشدة باستخدام القناع التدريبي لم تكن فعالة في تحسين السرعة لمسافة (١٠م) لناشئي كرة القدم عند استخدامها خلال فترة الاحماء، ويرجع **الباحثان** في الدراسة الحالية ذلك الاختلاف الي صغر مدة التدريب الفتري بالإحماء داخل الوحدة اعتمادا علي القناع التدريبي وعدم الاعتماد علية لفترة أطول اثناء الجزء الرئيسي بالوحدة التدريبية.

- **فيما يتعلق بمتغير تحمل السرعة:** لم يكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسيين البعديين للمجموعة التجريبية والضابطة حيث بلغت قيمة (ت) في متغير السرعة (0,96)، وتتفق تلك النتائج مع نتائج دراسة **شناتر واخرون ٢٠١٦م، (Schnaiter, et al)(30)**،

والتي اشارت الي ان نتائج اختبار القدرة علي أداء السرعات بشكل متكرر لم تتحسن بعد أداء التدريبات الفترية عالية الشدة باستخدام القناع التدريبي خلال فترة تطبيق البرنامج التدريبي. كما تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة **هميدال واخرون 2018م (Heimdal, et al)(16)**، والتي اشارت الي ان التدريب باستخدام القناع التدريبي مقارنة بالتدريب التقليدي لا يعزز بشكل واضح تحسين تحمل السرعة عند التعرض لبرنامج تدريبي استمر لمدة (١٢) أسبوع بواقع (٣) أيام تدريبية أسبوعيا وبشدة تتراوح من (٦٥- ٨٥٪) من الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين حيث لوحظ وجود تحسن لكلا من مجموعتي البحث لكن لم يكن هناك فروق بين المجموعتين.

- **فيما يتعلق بمتغير الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين(Vo2max) و متغير السعة الحيوية (VC):** كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسيين البعديين للمجموعة التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغت قيمة (ت) في متغير الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين (6.09)، وبلغت (2.50) في متغير السعة الحيوية وتتفق هذه النتائج مع نتائج كلا من **بروبست لورين "2015" (Probst Lauren)(27)**، ودراسة **بوركاري جون وآخرون 2016م (Porcari John, et al)(26)**، ودراسة **ديفروكس وآخرون 2021م (Devereux, et al)(9)** كما تتفق مع نتائج دراسة **ماهر ماثيو 2016م (Maher Matthew T)(22)**. الا انها تختلف مع نتائج دراسة **شيشير وآخرون 2018م (Cheshier, et al) (7)**، والتي اشارت الي ان التدريب باستخدام قناع التدريب لم يؤدي إلى زيادة كبيرة في وظائف الرئة أو لياقة القلب والجهاز التنفسي بدرجة أعلى من التدريبات الفترية عالية الشدة وحدها. **ومع ذلك،** قد يكون حجم العينة عاملا مقيدا في دراسة **شيشير وآخرون 2018،** وان الشدة المستخدمة من خلال قناع تدريب المرتفعات لم يكن محفز للوصول للاستجابات والتكيفات الفسيولوجية المناسبة، فضلا علي ان مدة التطبيق كانت (4) أسابيع، و مدة تطبيق الدراسة الحالية(10) أسابيع وهي فترة أطول وكافية للحصول علي التكيفات المناسبة وتحسين الحد الأقصى لاستهلاك الاكسحين.

ويؤكد **دي باولا، ونيباور 2012م (De Paula & Niebauer) (8)**، ان من الفوائد الرئيسية للتدريب على المرتفعات هو التعرض لظروف نقص الضغط الجزئي للأكسجين مما يحفز

الكلى على إنتاج هرمون إرثروبويتين (EPO)، مما يزيد من الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين.(8: 235)

فيما يتعلق بمتغير نسبة تشبع الدم بالاكسجين (SPO2)، ومتغير نسبة الهيموجلوبين (HB): لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسيين البعديين للمجموعة التجريبية والضابطة، حيث بلغت قيمة (ت) في متغير تشبع الدم بالأكسجين (0,49)، وبلغت(1.18) في متغير نسبة الهيموجلوبين، مما يدل علي وجود فروق الا انها لم تكن معنوية بين القياسين البعديين للمجموعتين. وفيما يخص تشبع الدم بالأكسجين (SPO2)، تتفق هذه النتائج مع نتائج **بوركاري وآخرون 2016م (Porcari John, et al)(26)**، وتختلف مع دراسة **روميرو أريناس وآخرون 2021م (Romero Arenas, et al)(29)**، **اما** فيما يخص متغير نسبة الهيموجلوبين، تتفق هذه النتائج مع **دراسة بوركاري وآخرون 2016 (Porcari John, et al)(26)**، حيث لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في متغير نسبة الهيموجلوبين بالدم بين القياسين البعديين لمجموعتي الدراسة، وكذلك تتفق مع نتائج دراسة **بروبست لورين 2015 (Probst Lauren)(27)**، والتي أوضحت عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متغير نسبة الهيموجلوبين بالدم لدي مجموعتي الدراسة.

ومن خلال مناقشة وتفسير نتائج الفرض الثالث يتضح أنه قد تحققا إجرائيا من خلال النتائج المطروحة.

الاستنتاجات:

استناداً إلى ما تشير إليه نتائج التحليل الإحصائي للبيانات أمكن التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

1- أدي تطبيق التدريبات الفتريه عالية الشدة طويلة وقصيرة المدة للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة الي تحسن في جميع المتغيرات البدنية والمتمثلة في (التحمل، السرعة، تحمل السرعة)، كما أدي الي تحسن في متغيرات اللياقة القلبية التنفسية قيد البحث والمتمثلة في (الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين-السعة الحيوية - نسبة تشبع الدم بالأكسجين - نسبة الهيموجلوبين).

2- التدريب الفتري عالي الشدة طويل وقصير المدة باستخدام قناع تدريب المرتفعات مقارنة بنفس

طريقة التدريب دون الاعتماد علي اقنعة التدريب لم يؤثر علي بعض متغيرات اللياقة القلبية التنفسية (نسبة تشبع الدم بالأكسجين– نسبة الهيموجلوبين)، واحد المتغيرات البدنية (تحمل السرعة)، بينما كان مؤثر في بعض متغيرات اللياقة القلبية التنفسية (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، السعة الحيوية)، وكذلك بعض المتغيرات البدنية (التحمل، السرعة).

التوصيـــــات:

في ضوء الاستنتاجات يوصى الباحثان بما يلى:

1- تطبيق التدريب الفتري عالي الشدة طويل و قصير المدة لكونه طريقة تدريبية فعالة لإحداث تكيف بدني ولتحسين بعض متغيرات اللياقة القلبية التنفسية للاعبي كرة القدم والانشطة الجماعية الأخرى.

2- استخدام قناع تدريب المرتفعات اثناء تطبيق التدريبات الفترية عالية الشدة وذلك لتحسين الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين وكذلك السعة الحيوية، ونسبة تشبع الدم بالأكسجين، ونسبة الهيموجلوبين، التحمل، السرعة، تحمل السرعة.

3- اجراء المزيد من البحوث اعتمادا علي الاقنعة التدريبة باستخدام طرق وأساليب تدريبية مختلفة، لرياضات اخري فردية وجماعية ومراحل تدريبية وعمرية مختلفة.

4- اجراء المزيد من البحوث اعتمادا علي الاقنعة التدريبية باستخدام قياسات فسيولوجية وبدنية أخري.

المراجـــــــــع:

1. **Adeniyi, B. O., & Erhabor, G. E. (2011).** : The peak flow meter and its use in clinical practice. Afr J Respir Med, 6(2), 5-7.
2. **American College of Sports Medicine. (2013).** : ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Lippincott Williams & Wilkins.
3. **Arabaci, R., Girak, I., Vardar, T., & Topcu, H. (2019).** : LONG-TERM EFFECTS OF WEARING THE ELEVATION TRAINING MASK ON PHYSICAL PERFORMANCE IN YOUNG SOCCER PLAYERS. Kinesiologia Slovenica, 25(2).

4. **Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krustrup, P. (2008).** : The Yo-Yo intermittent recovery test. Sports medicine, 38(1), 37-51.

5. **Biggs, N. C., England, B. S., Turcotte, N. J., Cook, M. R., & Williams, A. L. (2017).** : Effects of simulated altitude on maximal oxygen uptake and inspiratory fitness. International journal of exercise science, 10(1), 127.

6. **Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013)** : High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. Sports medicine, 43(5), 313-338.

7. **Cheshier, B. C., Estrada, C. A., Moghaddam, M., & Stewart, C. J. (2018)** : THE EFFECTS OF THE ELEVATION TRAINING MASK ON LUNG FUNCTION AND CARDIORESPIRATORY FITNESS DURING HIIT. In International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings (Vol. 11, No. 6, p. 15).

8. **De Paula, P., & Niebauer, J. (2012).** : Effects of high altitude training on exercise capacity: fact or myth. Sleep and Breathing, 16(1), 233-239.

9. **Devereux, G., Holly, L. W., Black, J., & Beato, M. (2021).** : Effect of a high-intensity short-duration cycling elevation training mask on V̇O2max and anaerobic power. a randomized controlled trial. Biology of Sport.

10. **Dupont, G., Akakpo, K., & Berthoin, S. (2004).** : The effect of in-season, high-intensity interval training in soccer players. The Journal of Strength & Conditioning Research, 18(3), 584-589.

11. **Faghy, M. A., Brown, P. I., Davis, N. M., Mayes, J. P., & Maden-Wilkinson, T. M. (2021).** : A flow resistive inspiratory muscle training mask worn during high-intensity interval training does not improve 5 km running time-trial performance. European Journal of Applied Physiology, 121(1), 183-191.

12. **Gabbett, T. J. (2006)** : Skill-based conditioning games as an alternative to traditional conditioning for rugby league players. The Journal of Strength & Conditioning Research, 20(2), 306-315..

13. **Ghram, A., Amirshaghaghi, F., Bragazzi, N. L., Akbari, H. A., Chtourou, H., Lavie, C. J., & Jiménez-Pavón, D. (2021).** : Effect of Wearing the Elevation Training Mask on Physiological Performance in Elite Kayaking Girls

14. **Girard, O., Brocherie, F., & Millet, G. P. (2017).** : Effects of altitude/hypoxia on single-and multiple-sprint performance: a comprehensive review. Sports Medicine, 47(10), 1931-1949.

15. **Heimdal, T. R. (2020).** : The Acute and Chronic Effects of an Elevation Training Mask on Aerobic Capacity, Anaerobic Endurance, and Pulmonary Function (Doctoral dissertation).

16. **Heimdal, T., Rajan, L., Vickery, J., Dhanani, U., Harris, J., Moreno, M., ... & Lambert, B. (2018).** : Chronic Effects of an Elevation Training Mask on Aerobic Capacity, Anaerobic Endurance, and Pulmonary Function. In International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings (Vol. 2, No. 10, p. 28).

17. **Hill-Haas, S. V., Dawson, B., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2011).** : Physiology of small-sided games training in football. Sports medicine, 41(3), 199-220.

18. **Jung, H. C., Lee, N. H., Jeon, S., Smith, J. D., Maspero, M., & Lee, S. (2017).** : Acute Effects of Elevation Training Mask on Heart Rate Variability in Healthy Subjects: 3196 Board# 101 June 2 2: 00 PM-3: 30 PM. Medicine & Science in Sports & Exercise, 49(5S), 905

19. **Jung, H. C., Lee, N. H., John, S. D., & Lee, S. (2019).** : The elevation training mask induces modest hypoxaemia but does not affect heart rate variability during cycling in healthy adults. Biology of sport, 36(2), 105.

20. **Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2019).** : Physiology of sport and exercise with web study guide. Human kinetics.

21. **Lumbanraja, S. N., Yaznil, M. R., Siregar, D. I. S., & Sakina, A. (2019).** : The correlation between hemoglobin concentration during pregnancy with the maternal and neonatal outcome. Open access Macedonian journal of medical sciences, 7(4), 594.

22. **Maher, M. T. (2016).** : The effects of simulated altitude training on aerobic capacity and function (Doctoral dissertation, The William Paterson University of New Jersey

23. **Michalsik, L. B., Madsen, K., & Aagaard, P. (2015).** : Physiological capacity and physical testing in male elite team handball. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 55(5), 415-29.

24. **Moleirinho- Alves, P. M. M., Almeida, A. M. C. S. D., Exposto, F. G., Oliveira, R. A. N. D. S., & Pezarat-Correia, P. L. C. D. (2021).** : Effects of therapeutic exercise and aerobic exercise programmes on pain, anxiety and oral health- related quality of life in patients with temporomandibular disorders. Journal of Oral Rehabilitation, 48(11), 1201-1209.

25. **Pivovarniček, P., Pupiš, M., Švantner, R., & Kitka, B. (2014).** : A Level of Sprint Ability of Elite Young Football Players at Different Positions. International Journal of Sports Science, 4(6A), 65-70.

26. **Porcari, J. P., Probst, L., Forrester, K., Doberstein, S., Foster, C., Cress, M. L., & Schmidt, K. (2016).** : Effect of wearing the elevation training mask on aerobic capacity, lung function, and hematological variables. Journal of sports science & medicine, 15(2), 379.

27. **Probst, L. (2015).** : Effects of the elevation training mask on maximal aerobic capacity and performance variables (Doctoral dissertation).

28. **RAMADAN, W., XIROUCHAKI, C. E., MUSTAFA, R., SAAD, A., & BENITE-RIBEIRO, S. A. (2021).** : Effect of wearing an elevation training mask on physiological adaptation. Journal of Physical Education & Sport, 21(3).

29. **Romero-Arenas, S., López-Pérez, E., Colomer-Poveda, D., & Márquez, G. (2021).** : Oxygenation responses while wearing the elevation training mask during an incremental cycling test. The Journal of Strength & Conditioning Research, 35(7), 1897-1904.

30. **Schnaiter, J. A., Sellers, J. H., & Bounds, E. M. (2016).** : EFFECTS OF A DYNAMIC WARM-UP USING A RESISTANCE TRAINING MASK ON SPRINT PERFORMANCE. In International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings (Vol. 11, No. 4, p. 18).

31. **Segizbaeva, M. O., & Aleksandrova, N. P. (2018).** : Effect of the elevation training mask on the functional outcomes of the respiratory muscles. Human Physiology, 44(6), 656-662.

32. **Tanaka, H., Monahan, K. D., & Seals, D. R. (2001).** : Age-predicted maximal heart rate revisited. Journal of the american college of cardiology, 37(1), 153-156.

33. **Warren, B. G., Spaniol, F., & B onnette, R. (2017).** : The effects of an elevation training mask on VO2Max of male reserve officers training corps cadets. International Journal of Exercise Science, 10(1), 37-43.

34. **Welch, J. (2005).** : Pulse oximeters. Biomedical instrumentation & technology, 39(2), 125-130.