تأثيرتدريبيات الهيبوكسيا ومساعد الإنزيم COQ10 على مؤشرات الإنجازالبدنية والتعب العضلي لدى لاعبي الكرة الطائرة

د.ابراهيم حسن إبراهيم حسن

أستاذ مساعد، كلية التربية الرياضية، جامعة العريش

المقدمــة ومشكلة البحث:

مع التقدم العلمى السريع والشامل لكافة المجالات أصبح من المحتم الاستفادة من العلوم المختلفة فى تنمية الأداء الرياضى لتحقيق التفوق المنشود نظراً لارتباط ممارسة الرياضة بالعديد من العلوم الأخرى ومن أهم هذه العلوم فسيولوجيا الرياضة فأصبح من الأهمية بمكان أن يتعرف ويتفهم العاملين فى المجال الرياضى ما يحدث داخل أجسامنا من تغيرات فسيولوجية كاستجابة وتكيف لممارسة هذا النوع من الرياضة ونظراً لارتباط التفوق الرياضى ببعض المكونات والمتطلبات البدنية والفسيولوجية المرتبطة بهذا النشاط.

ويعتبر علم الفسيولوجي من العلوم الهامة والأساسية المرتبطة بالمجال الرياضي حيث يهتم بدراسة التغيرات الوظيفة الإيجابية والسلبية التي تحدث نتيجة التدريب الرياضي والتي أمكن من خلالها تقنين الأحمال التدريبية بما يتناسب والقدرة الفسيولوجية للرياضي والإستفادة من التأثيرات الإيجابية وتجنب التأثيرات السلبية ومن ثم تحسين المستوى التدريبي والإرتقاء بمستوى الإنجاز الرياضي.(11:9)

ويشير "**أبو العلا أحمد عبد الفتاح**" **(2016م)** إلى أن زيادة تراكم حامض اللاكتيك في كل من الدم والعضلات والذي يأتي نتيجة المجهود البدني عالي الشدة يؤثر على نقص PH الدم (حمضية وقلوية الدم)، ويؤدي ذلك إلى عدم إندماج الأكتين والمايوسين لحدوث الإنقباض العضلي، كما يؤثر على نشاط بعض الأنزيمات الخاصة بالطاقة، وأيضاً على نقل الإشارات العصبية خلال النهايات العصبية لليفه العضلية وهذا بطبيعته يؤدي إلى ضعف في العمل العضلي(التعب العضلي) وانخفاض قي شدة الأداء.(113:3)

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

وترى "**منى عبد الرحيم** " **(2021م)** أن عندما نحاول منع الأضرار الناجمة على العضلات نتيجة ممارسة التمرينات والأنشطة البدنية فإننا نستطيع استخدام المواد والمكملات الغذائية المضادة للأكسدة الغذائية فهي في هذه الحالة ضرورية. ومن أهم هذه المكملات " الإنزيم المساعد CoQ10 " وهو من أكثر المكملات المدرجة في الدراسات السابقة.(10 : 2)

وينتج عن التدريب البدني بعض الجذور الحرة بوسائل أخرى منها الأكسدة الذاتية للادرينالين ومشتقاته وتراكم اللكتات الذي يحول الجذور الضعيفة نسبياً إلى جذور أقوى، مثل تحويل سوبر أكسيد إلى الجذر الهيدروكسيدي كما ينتج التفاعل الالتهابي المصاحب لتلف العضلات وكذلك جذور النيتروجين.(14 :53)

ويعتبر التعب العضلي من الظواهر الفسيولوجية السلبية والتي تحدث نتيجة للمجهود البدني المبذول حيث يختلف شدته تبعاً لإختلاف درجة شدة العمل العضلي وفترة دوامه إذ أنه كلما ذادت درجة شدة العمل العضلي وفترة دوامه ذاد انشطار الجليكوجين المختزن في كل من الكبد والعضلات لإعادة بناء ATP لإنتاج الطاقة في ظل النقص الحاد في كمية الأكسجين المستهلك مما ينتج عن ذلك زيادة تراكم حامض اللاكتيك في الدم والعضلات والذي يؤدي بدورة إلى حدوث ظاهرة التعب العضلي.(78:1)

ويشير كل من **أحمد نصر الدين رضوان(2003م)، وعصام عبد الخالق(2003م)** إلى أن ظاهرة التعب العضلي كثيراً ما يتعرض لها الرياضيون الذين يقومون بأداء مجهود بدني كبير، أو الرياضات العنيفة لما تحتاجه هذه الرياضات من شدات بدنية عالية في الأداء مما ينتج عنه إنخفاض في الكفاءة الوظيفية للجسم وزيادة تراكم حامض اللاكتيك في العضلات والدم والتي تؤثر سلبياً على مستوى اللاعب وقدرته على الإستمرار في الأداء الحركي. (156:4)،(41:8)

وترى "**سميعة خليل**" **(2008م)** أن المكملات الغذائية هي تركيبة مستخلصة من مكونات غذائية طبيعية (حيوانية, نباتية وغيرها من المواد المكونة لوجبة غذائية طبيعية) وهي منتجات جاهزة توجد بمختلف الاشكال والاحجام (اقراص, كبسولات, سوائل , مساحيق) تحتوي على المادة الغذائية او المركب الغذائي الذي يهدف الرياضي الى زيادة نسبته في الجسم او الخلايا العضلية للحصول على الطاقة اللازمة او لزيادة مساحة الخلية العضلية وذلك حسب الفعالية التخصصية بغية الوصول لأعلى انجاز رياضي . وتناول كل نوع من المكملات

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

يتم وفق جرعات مقننة ويكون حسب حاجة الرياضي ونوع المكمل الذي تحتاجه فعاليته وما يبذله من جهد عضلي.(7 :22)

ويؤيد ذلك ما أظهرته نتائج دراسة "**انتصار الشحات أحمد"(2004م)**أن استخدام أسلوب تدريبات الهيبوكسيك داخل البرامج التدريبية له تأثير إيجابي فعال على تقليل نسبة التركيز حامض اللاكتيك فى الدم والعضلات وسرعة تخلص الجسم من حامض اللاكتيك المتراكم نتيجة المجهود البدني عالي الشدة، وزيادة قدرة الجسم على تحمل الأداء العضلي عالي الشدة والاستمرار فيه فى وجود الدين الأكسجين.(76:5)

وفي ضوء ما تم استعراضه من الدراسات المرجعية عن تدريبات الهيبوكسيا على بعض المتغيرات الفسيولوجية، ومن خلال عمل الباحث ومتابعته للعملية التدريبية للاعبي الكرة الطائرة داخل نادي أبي صقل رأى الفتور البدني لبعض اللاعبين عند أداء المباريات الهامة وأداء بعض التدريبات البدنية بأحمال بدنية عالية زيادة سرعة ظهور التعب والإجهاد البدني، الأمر الذي دعا الباحث للبحث والتقصي عن عملية إعداد لاعبي كرة الطائرة (عينة البحث) في العملية التدريبية والحالة الغذائية، ومن خلال قراءاته عن بعض المكملات الغذائية وجد أن إنزيم مساعد CoQ10 أحد الإنزيمات التي تمد الرياضي ببعض الفيتامينات الموجه للعضلات بصورة مباشرة مسمح بتنوالها، الأمر الذي افتقرته العملية التدريبية لأفراد عينة البحث وعدم الاهتمام بهذه النوعيات من الفيتامينات نظراً لأنها تتناول عبر أقراص طبية مصرح بها خوفاً من وقوع اللاعبين في ظاهرة المنشطات.

كما وجد الباحث أن تدريبيات الهيبوكسيا أحد التدريبات التي تساعد على التحكم في التنفس وتعتبر من أفضل الأساليب المستخدمة لتقليل نسبة تركيز حام ضاللاكتيك في الدم والعضلات، وبالتالي زيادة القدرة على الأداء والإنجاز. لذلك فقد رأى الباحث إخضاع عينة البحث من لاعبي الكرة الطائرة بنادي أبي صقل إلى تدريبات الهيبوكسيا مع تناول إنزيم مساعد CoQ10 لمحاولة التخلص من سرعة ظهور التعب والوصول إلى أفضل مستوى بدني ممكن لتحقيق الفوز في المباريات.

هدف البحث:

يهدف البحث التعرف على تأثير تدريبات الهيبوكسيا بمساعدة إنزيم COQ10 على بعض مؤشرات الانجاز البدني متمثلة في :

1- بعض القدرات البدنية (القدرة العضلية للرجلين والذراعين، القوة العضلية الثابتة والمتحركة) للاعبي الكرة الطائرة.

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

2- بعض المتغيرات الفسيولوجية (الحد الاقصى لإستهلاك الأكسجين – معامل التهوية الرئوية – معامل اللياقة التنفسية) للاعبي الكرة الطائرة.

3- تأخر ظهور التعب لدى لاعبي الكرة الطائرة.

فروض البحث :

1- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسات (القبلية – البعدية) للمجموعة التجريبية بمساعدة إنزيم CoQ10 فى القدرات البدنية والفسيولوجية لصالح القياس البعدي لدى لاعبي الكرة الطائرة عينة البحث.

2- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسات (القبلية – البعدية) للمجموعة الضابطة فى القدرات البدنية والفسيولوجية لصالح القياس البعدي لدى لاعبي الكرة الطائرة عينة البحث.

3- توجد فروق في نسب التحسن بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القدرات البدنية والفسيولوجية ولصالح المجموعة التجريبية.

مصطلحات البحث :

المكملات الغذائية :

عبارة عن مستخلصات من مواد غذائية تحتوي علي قدر كبير من البروتين ويضاف إليها الفيتامينات والأملاح وكذلك الكربوهيدرات وقليل من الدهون. وهي تؤخذ بالإضافة إلي الوجبات الرئيسية.(6: 165)

انزيم المساعد CoQ10 :

هو مادة تشبه الفيتامين، آثارها في الجسم تشبه آثار فيتامين (هـ) حيث يزيد من نشاط الميتوكوندريا بالإضافة إلى أنه بمثابة مضاد للأكسدة في كل من الميتوكوندريا والأغشية الدهنية، وكذلك يقوم بإنتاج الطاقة في كل خلية بالجسم، وعلى الرغم من أن CoQ10 موجود في اللحوم والأسماك ومحتواه في مثل هذه الأطعمة منخفضة جداً إلا أن الاصطناعي منه يستخدم كمكمل غذائي.(17 :180)

تدريبات الهيبوكسيا Hypoxic:

يعرفها "أبو العلا عبد الفتاح" (2000م) بأنها " الظروف التى يحدث فيها تعرض خلايا وأنسجة الجسم للنقص فى الأكسجين".(2 :311)

الدراســات المرجعية

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

دراسة **هاكنى كيل Hackney Kyle, (2010) (12)** دراسة بعنوان تأثير توقيت تناول البروتين على معدلات استهلاك الطاقة أثناء أداء تمرين مقاومة، وبلغ قوام العينة (8) رياضيين (5 رجال، 3 سيدات)، تناولوا 18جم من الواي بروتين، 2 جم كربوهيدرات، 1.5 جم دهون، وتم إعطائهم في اليوم الأول بعد أداء تمرين مقاومة عالي الشدة، وفي اليوم الثاني (24) ساعة من أداء تمرين المقاومة، وفى اليوم الثالث بعد (48) ساعة من أداء تمرين المقاومة، وكان من أهم النتائج عدم وجود فروق في مستويات استهلاك الطاقة وقت الراحة بين القياسات الثلاث.

دراسة **فالادبيجي وآخرون Valadbiegi et al., " (2018م)(17)** بعنوان " **تأثير مكمل الإنزيم القصير Q10 واستراتيجية العلاقات العامة للتبريد على إضرار القلب في نخبة السباحين**"، كان الهدف منها التعرف على تأثر مكملات الإنزيم المساعد (CoQ10) على الكرياتين كينز بعد استنفاد النشاط الهوائي لدى لاعبي كر ة القدم، وأجريت الدراسة على (12) لاعباً في كر القدم، تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات الأولى ضابطة والثانية تجريبية وتتناول (100م ملغم) من المكمل الغذائي، والثالثة تتناول (200ملغم) من المكمل، وكان من أهم النتائج عدم وجود تغييرات كبيرة في مستوى الكرياتين كينيز بعد تناول المكمل الغذائي (CoQ10).

دراسة "**إيمامي وآخرون Emami et al., " (2018م) (11)** بعنوان " تأثير مساعد Shorttem concenzyneo O10 واستراتيجية التبريد المسبق على الإضرار القلبي في نخبة السباحين " وكانت بهدف التعرف على تأثير مكملات Coenzyme Q10 (CoQ10) على مصل الكرياتين Kinas-MB (CK MB) ، تروبونين القلب Dehydrogenase myoglobin (Mb), I (cTnI) اللاكتات (LD)، مجموع القدرة المضادة للأكسدة (TAC) ، بروكسيد الدهون (LPO) وتركيز CoQ10 لدى السباحين، تم اختيار ستة وثلاثين من الذكور متوسط أعمارهم (17 سنة) بالطريقة العشوائية تم تقسيمهم إلى أربع مجموعات هما مجموعتي ما قبل التبريد بدون مكمل ومجموعتين ما قبل التبريد مع المكمل، وتم أخذ عينات الدم قبل (مرحلتين) وبعد (مرحلتين) من استخدام CoQ10 والتبريد المسبق ANCOVA واختبارات القياس المتكررة مع اختبار Bonferroni post hoc وقد أظهرت النتائج أن مجموعات ما قبل التبريد تظهر زيادة كبيرة في مستويات CK-MB و cTnI و Mb و LD و LPO مقارنة بمجموعة المكملات باستثناء TAC و CoQ10 فإن مكملات CoQ10 تقلل من إذابة عضلة القلب ولا توجد أي دليل بأن التبريد الأولي له تأثير ي مستويات الـ CK-MB و cTnI و Mb و LD و LPO و TAC و CoQ10.

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

دراسة " **منى محمد عبد الرحيم** " **(٢٠٢٣)(10)** دراسة بعنوان أثر التدريبات الهوائية ومركب CoQ10 على الشوارد الحرة وبعض المتغيرات الفسيولوجية والبدنية للاعبي التنس، هدفت الدراسة التعرف على فاعلية التدريبات الهوائية والانزيم (CoQ10) على معدلات الشوارد الحرة وبعض المتغيرات الفسيولوجية والبدنية للاعبي التنس، استخدمت الباحثة المنهج التجريبي واشتملت العينة على (10) لاعبين تم تقسيمهم إلى مجموعتين قوام كل مجموعة (5) لاعبين وبعض أن تم أخذ عينات المتغيرات الفسيولوجية متمثلة في (النبض – ضغط الدم الانقباضي والانسباطي – التهوية الرئوية – الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين – جلوكوز الدم) تم إخضاع اللاعبين إلى التدريبات الهوائية داخل البرنامج التدريبي مع استخدام مركب CoQ10 وتم التوصل إلى فاعلية التدريبات الهوائية مع تناول مركب CoQ10 على تحسين المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث.

إجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي وذلك لملائمتة لتطبيق البحث وإجراءاته، باستخدام التصميم التجريبي ذو القياس القبلي والبعدي لمجموعتين احدهما تجريبية والأخرى ضابطة .

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي نادي أبي صقل الرياضي بالعريش التابع لمنطقة شمال سيناء للكرة الطائرة واشتملت على (39) لاعب والمسجلين ضمن الاتحاد المصري للكرة الطائرة للموسم التدريبي 2023/2022م، وقد تم استبعاد (5) لاعبين منهم لإجراء الدراسة الاستطلاعية عليهم ليصبح قوام عينة البحث الأساسية (34) لاعب تم تقسيمهم إلى مجموعتين قوام كل مجموعة(17) لاعبين وقد قام الباحث بإجراء التجانس في بعض المتغيرات البدنية و(العمر التدريبي) وإنزيم CoQ10 (قيد البحث)، والجدول التالي يوضح ذلك.

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

جدول(1)

تجانس عينة البحث

ن = 34

المتغيرات	وحده القياس	المتوسط	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
العمر التدريبي	سنة	8.64	1.11	8.55	0.24
انزيم CoQ10	ملليجرام	132.23	2.51	133.00	0.92-
الوثب العمودي	سم	52.98	2.15±	51.77	1.70
دفع كرة طبية (3كجم)	متر	8.15	0.32±	8.02	1.20
قوة عضلات الرجلين	كجم	82.15	2.57±	83.11	1.12-
قوة عضلات الظهر	كجم	64.09	2.91±	62.35	1.79
الدفع بالرجلين	كجم	95.21	2.87±	96.54	1.39-
دفع الذراعين أمام الصدر	كجم	82.44	1.84±	81.98	0.75
ثني الرجلين من وضع الانبطاح	كجم	43.14	1.97±	42.17	1.62
رفع الذراعين عالياً أماماً	كجم	75.32	2.65±	77.03	1.94-

يتضح من الجدول أن معاملات الالتواء للمتغيرات المختارة تنحصر ما بين(±3) مما يوضح أن المفردات تتوزع توزيعاً اعتداليا .

وسائل جمع البيانات :

قام الباحث بالإطلاع على المراجع العلمية المتخصصة في مجال التدريب وفسيولوجيا الرياضة بصفة عامة وفى مجال التغذية الرياضية بصفة خاصة وكذلك الدراسات المرجعية المرتبطة بالبحث للاستفادة من تلك الدراسات والمراجع في تحديد الأدوات والوسائل التي يمكن أن يستعين بها في تنفيذ هذا البحث وكذلك القياسات المناسبة لقياس تلك المتغيرات.

الأدوات والأجهزة المستخدمة:

استخدم الباحث الأدوات والأجهزة التالية لقياس متغيرات البحث :

- ميزان طبي معاير – لقياس وزن الجسم.
- جهاز رستامير – لقياس ارتفاع الجسم عن الأرض.

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

- أثقال بأوزان مختلفة
- كرات طبية وزن 3كجم
- جهاز متعدد التدريبات (مالتى جيم)
- سرنجات معقمة.
- مادة مطهرة + قطن طبى.
- أنابيب إختبار بها مادة مانعه للتجلط ESRA
- جهاز الـ PCR – جهاز طرد مركزى . مرفق (4)
- ديب فريزر –20°م وكولمان .
- جهاز اكيوسبورت Accusport لقياس حامض اللاكتيك
- شريط قياس
- استمارة تسجيل بيانات وقياسات عينة البحث
- جهاز الديناموميتر ذو السلسلة

القياسات المستخدمة في البحث :

لتحقيق أهداف البحث قام الباحث بالاستعانة بالمراجع العلمية المتخصصة لتحديد القياسات المناسبة لقياس المتغيرات البدنية(القدرة العضلية – القوة العضلية الثابتة والمتحركة) قيد البحث.

–القياسات البدنية (القدرة العضلية – القوة العضلية الثابتة والمتحركة).مرفق(3)

- الوثب العريض من الثبات – لقياس القوة المميزة بالسرعة للرجلين
- دفع كرة طبية (3كجم) – لقياس القوة المميزة بالسرعة للذراعين
- الديناموميتر ذو السلسلة – لقياس قوة عضلات الظهر والرجلين
- – دفع ثقل بالرجلين
- دفع ثقل بالذراعين أمام الصدر
- ثنى الرجلين بثقل من وضع الانبطاح
- رفع ثقل بالذراعين عاليا أماما

القياسات الفسيولوجية:

- مستوى الكفاة البدنية PWC 170.
- الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين Vo2Max لتر/دقيقة.
- حجم التهوية الرئوية VE/ED لتر/دقيقة.
- معامل اللياقة التنفسية Mets ملليلتر/كجم/دقيقة.

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

*** طرق القياسات الفسيولوجية:**

- مستوى الفاءة البدنية PWC 170 اختصار لكلمة Physical Working Capacity واستخدم كاربمان معادلته الشهيرة لقياس الكفاءة البدنية

$$PWC\ 170 = N1 + (N1 + N2)\ \frac{170\text{-}FI}{F2\text{-}F1}$$

حيث أن N1 شدة الأولى ، N2 شدة الحمل الثاني ، Fa هي معدل القلب الأول بعد الشدة الأولى ، F2 معدل القلب الثاني بعد شدة الحمل الثانية باستخدام الدراجة الثابتة حتى يمكن أداء الحملين مختلفي الشدة، وتكون سرعة التبديل 60–70 دورة/ دقيقة، يستمر أداء الحمل الأول خمس دقائق وتكون شدته منخفضة ويمكن تحديدها حسب الوزن، ثم راحة لمدة ثلاث دقائق، ويؤدي الحمل الثاني لمدة خمس دقائق مع استخدام شدة حمل أعلى وتحدد شدة الحمل الثاني تبعاً لنتيجة معدل القلب بعد استخدام شدة الحمل الأول.

الدراسة الاستطلاعية:

قام الباحث بإجراء دراسة إستطلاعية في الفترة من الجمعة 2022/7/15م وحتى الخميس 2022/7/21م على العينة الإستطلاعية وعددهم (5) لاعبين وذلك للتأكد من :

- صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة.
- سلامة وتنفيذ وتطبيق القياسات والقياسات وما يتعلق بها من إجراءات وفق الشروط الموضوعة لها
- التعرف على الأخطاء التي يمكن الوقوع فيها أثناء التنفيذ ولضمان صحة تسجيل البيانات.
- تحديد الزمن اللازم لعملية القياس وكذلك الزمن الذي يستغرقه كل لاعب لكل اختبار على حدة وذلك لتحديد المدة المستغرقة في تنفيذ القياسات والقياسات
- ترتيب سير القياسات وأداؤها .
- التعرف على الصعوبات التى قد تواجه الباحث أثناء إجراء الدراسة الأساسية
- إجراء المعاملات العلمية (الصدق – الثبات) لاختبارات البدنية قيد البحث

المعاملات العلمية:

الصدق:

لإيجاد صدق الاختبارات قام الباحث باستخدام صدق التمايز وإيجاد الفرق بين اللاعبين المميزين وغير المميزين ولقد بلغ عددهم (5) لاعب غير مميز وهم لاعبي العينة الاستطلاعية، وعدد (5) لاعبين مميزين من نفس مجتمع البحث ومن خارج عينة البحث، وتم تطبيق القياسات للتعرف على معنوية الفروق بين متوسطات نتيجة القياسات للعينيتين المميزة وغير المميزة ، وتم حساب معامل الصدق للاختبارات كما هو موضح في جدول رقم (2)

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

جدول (2)

ن1=م2=5

معامل صدق القياسات البدنية قيد البحث

م	المتغيرات	وحدة القياس	مجموعة مميزة		مجموعة غير مميزة		قيمة (ت)
			م1	ع1	م2	ع2	
1	الوثب العمودي	سم	52.60	±2.00	48.53	±2.11	*3.95
2	دفع كرة طبية (3كجم)	متر	8.15	±0.29	7.00	±0.37	*6.76
3	قوة عضلات الرجلين	كجم	81.67	±2.45	73.09	±3.68	*5.46
4	قوة عضلات الظهر	كجم	63.35	±2.39	58.11	±2.55	*4.52
5	الدفع بالرجلين	كجم	95.04	±2.27	83.89	±2.84	*3.02
6	دفع الذراعين أمام الصدر	كجم	82.32	±1.86	75.44	±2.09	*4.83
7	ثني الرجلين من وضع الانبطاح	كجم	44.12	±1.77	39.17	±2.21	*3.19
8	رفع الذراعين عالياً أماماً	كجم	74.64	±1.53	68.92	±2.17	*6.09

ت الجدولية عند 0.05 = 2.31

يتضح من الجدول رقم (2) وجود فروق دالة إحصائية بين المجموعتين المميزة وغير المميزة ولصالح المجموعة المميزة في جميع القياسات البدنية قيد البحث ، الأمر الذي يشير إلى صدق القياسات المستخدمة.

الثبات:

لإيجاد معامل الثبات قام الباحث بتطبيق الاختبارات وإعادة تطبيقها Test-Retest على نفس العينة بعد سبع أيام من التطبيق الأول.

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

جدول (3) معامل ثبات القياسات البدنية والأثقال. ن = 5

م	المتغيرات	وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		قيمة (ر)
			س1	ع1	س2	ع2	
1	الوثب العمودي	سم	52.60	±2.00	52.76	±2.08	0.826
2	دفع كرة طبية (3كجم)	متر	8.15	±0.29	8.11	±0.32	0.738
3	قوة عضلات الرجلين	كجم	81.67	±2.45	80.99	±2.33	0.847
4	قوة عضلات الظهر	كجم	63.35	±2.39	63.46	±2.40	0.872
5	الدفع بالرجلين	كجم	95.04	±2.27	95.13	±2.25	0.709
6	دفع الذراعين أمام الصدر	كجم	82.32	±1.86	83.01	±1.92	0.814
7	ثني الرجلين من وضع الانبطاح	كجم	44.12	±1.77	44.18	±1.68	0.877
8	رفع الذراعين عالياً أماماً	كجم	74.64	±1.53	75.13	±1.64	0.735

قيمة (ر) الجدولية عند مستوى 0.05 = 0.666

يتضح من الجدول (3) وجود علاقة ارتباطيه دالة إحصائيا بين التطبيق الأول والثاني للاختبارات المهارية قيد الدراسة الأمر الذي يشير إلى ثبات القياسات المستخدمة.

خطوات تنفيذ الدراسة الأساسية:

قام الباحث بتحديد المتغيرات الأساسية والأدوات والأجهزة المستخدمة واخذ الموافقات على أخذ عينات الدم لإرسالها إلى معمل التحاليل الطبية لتحليل إنزيم CoQ10 لأفراد عينة البحث من المجموعة التجريبية.

القياس القبلي:

قام الباحث بتطبيق القياسات القبلية للمجموعة التجريبية قيد البحث في ضوء الإجراءات الآتية.

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

1- تم أخذ قياسات الاختبارات البدنية من جميع أفراد عينة البحث (التجريبية والضابطة)
2- تم سحب (3) سم من كل لاعب لإجراء التحاليل اللازمة عليها ، وقد تم حفظ العينات داخل كولمان به ثلج . وذلك يومي الأربعاء والخميس 27-2022/7/28 م ، وتم أخذ القايسات البدنية داخل صالة التدريبات بنادي أبي صقل.

تطبيق تدريبات الهيبوكسيا: مرفق (5)

تم تحديد وزن الجسم لكل لاعب وذلك لتحديد مقدار جرعة الـ انزيم CoQ10 وتم إعطاء الاعبي المجموعة التجريبية الإنزيم عن طريق أقراص الذي تحتوي على البروتينات وذلك بنسبة متفاوتة وفقاً لوزن اللاعب، وإعطائهم الجرعة بعد التدريب بمدة لا تزيد عن (1) ساعة من نهاية التدريب (الفترة المسائية)، وذلك لمدة شهرين في المدة من الأحد 2022/8/7م إلى الخميس 2022/10/6م لمدة ثلاث أيام في الأسبوع، وتم إخضاع لاعبي المجموعة الضابطة لتدريبات الهيبوكسيا فقط دون تناول الإنزيم ، وتم التنبيه على اللاعبين عدم تناول أي مكملات غذائية خلال تلك الفترة، وألا تتعدى نسبة البروتين المتناول في الغذاء اليومي عن 0.5جم يوميا لكل كيلو جرام من وزن اللاعب ، وتم تحديد معدلات السعرات الحرارية التي يتناولها اللاعب يوميا بمعدل 50-60 كيلو سعر حراري /كجم/يوميا ، وتم تطبيق التجربة داخل نادي أبي صقل.

أسلوب تطبيق تدريبات الهيبوكسيا :

حتى يستطيع الباحث وضع تدريبات الهيبوكسيا داخل البرنامج التدريبي فكان لابد من معرفة وجهات النظر المختلفة لبعض الخبراء حول كيفية تطبيق الهيوبكسيا حتى يتمكن الباحث من محاولة تطبيق التدريبات الخاصة بالهيبوكسيا بما يتفق مع الأسلوب العلمي. لذلك تم تصميم استمارة استطلاع لعرضها على الخبراء مرفق(1) وذلك للتعرف على (المدة الكلية للبرنامج – أهداف وواجبات التدريب في كل مرحلة من مراحل الموسم التدريبي وأسبقيتها – مراعاة التدرج بالشدة والحجم والراحة.**مرفق (2)**.

تصميم البرنامج التدريبي باستخدام تدربات الهيبوكسيا :

اشتمل البرنامج التدريبي الذي يحتوي على تدريبات الهيبوكسيا على الآتى:

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

- هدف البرنامج: هدف البرنامج باستخدام تدريبات الهيبوكسيا إلى إظهار مدى تأثير تدريبات الهيبوكسيا في المجال العلمي لتدريب اللاعبين وانعكاس ذلك على تطوير الاستجابات البدنية والفسيولوجية متمثلة في تناول بعض البروتينات مثل إنزيم CoQ10 وإعطاء صورة واضحة لتطبيق تدريبات الهيبوكسيا.
- التوزيع الزمني: قام الباحث بعرض استمارة على الخبراء حول تحديد التوزيع الزمني للبرنامج والتوزيع الزمني للوحدة التدريبية من حيث عدد الأسابيع الكلية للبرنامج وعدد الوحدات التدريبية خلال الأسبوع وكذلك زمن الوحدة التدريبية.

القياس البعدي :

تم إجراء القياسات البعدية للمجموعة التجريبية بنفس ترتيب القياسات القبلية بعد انتهاء مدة تطبيق البرنامج وذلك خلال يومي الجمعة والسبت 7-2022/10/8م ومقارنتها بالقياس القبلي باستخدام الأساليب الإحصائية اللازمة.

المعالجات الإحصائية:

قام الباحث بإجراء العمليات الإحصائية الخاصة بالبحث على برنامج spss ، وقد استخدم الباحث المعالجات الإحصائية التالية :

- المتوسط
- الانحراف المعياري
- اختبار T
- معامل ارتباط بيرسون

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

عرض النتائج ومناقشتها:

أولاً: عرض النتائج:

جدول (4) دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث

ن = 17

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة (ر)	نسبة التحسن٪	قيمة (ت)
			م1	ع1	م2	ع2			
1	الوثب العمودي	سم	52.51	±1.01	56.56	±0.73	0.973	7.71	*12.36
2	دفع كرة طبية (3كجم)	متر	8.20	±0.09	8.34	±0.1	0.868	1.70	*6.29
3	قوة عضلات الرجلين	كجم	82.11	±2.15	84.33	±2.12	0.858	2.70	*6.10
4	قوة عضلات الظهر	كجم	62.22	±2.59	64.56	±1.81	0.978	3.76	*8.08
5	الدفع بالرجلين	كجم	93.21	±2.33	94.67	±2.40	0.833	1.57	*4.91
6	دفع الذراعين أمام الصدر	كجم	82.09	±1.90	84.33	±2.12	0.854	2.72	*6.86
7	ثني الرجلين من وضع الانبطاح	كجم	43.78	±1.92	45.89	±1.96	0.963	4.81	*8.10
8	رفع الذراعين عالياً أماماً	كجم	74.00	±1.65	76.67	±1.66	0.853	3.61	*5.33
9	الحد الاقصى لإستهلاك الأكسجين	لتر/دقيقة	4.80	0.60	4.5	5.4	1.50	6.25	*14.00
10	معامل التهوية الرئوية	لتر/دقيقة	27.00	0.90	27.30	1.1	2.5	1.11	*13.9
11	معامل اللياقة التنفسية	ملليلتر/كجم/دقيقة	15.50	0.50	14.80	0.2	0.35	4.51	*14.21

ت الجدولية عند 0.05 = 2.31

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

يتضح من جدول (4) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في جميع المتغيرات البدنية والفسيولوجية وذلك لصالح القياسات البعدية ، حيث أن قيمة (ت) المحسوبة اكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوي 0.05 ، وتراوحت نسب التحسن ما بين 1.11% إلى 7.71%.

جدول (5) دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في المتغيرات البدنية والفسيولوجية

ن = 17

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة (ر)	نسبة التحسن٪	قيمة (ت)
			م 1	ع 1	م2	ع 2			
1	الوثب العمودي	سم	52.43	±1.27	55.71	±1.70	0.951	6.26	*11.50
2	دفع كرة طبية (3كجم)	متر	8.18	±0.04	8.23	±0.05	0.843	0.61	2.14
3	قوة عضلات الرجلين	كجم	83.26	±1.67	84.25	±1.83	0.801	1.19	*3.74
4	قوة عضلات الظهر	كجم	61.25	±1.28	62.63	±1.19	0.868	2.25	*5.23
5	الدفع بالرجلين	كجم	92.88	±1.46	93.63	±1.60	0.848	0.81	*4.58
6	دفع الذراعين أمام الصدر	كجم	82.00	±1.41	83.38	±1.77	0.785	1.68	*4.25
7	ثني الرجلين من وضع الانبطاح	كجم	43.13	±1.89	44.38	±2.07	0.878	2.90	*7.64
8	رفع الذراعين عالياً أماماً	كجم	73.38	±1.30	74.75	±1.49	0.900	1.87	*3.67
9	الحد الاقصى لإستهلاك الأكسجين	لتر/دقيقة	3.80	4.50	3.60	0.45	1.35	5.26	*15.00
10	معامل التهوية الرئوية	لتر/دقيقة	28.50	1.40	28.85	0.50	2.70	1.22	*15.29
11	معامل اللياقة التنفسية	ملليلتر/كجم/دقيقة	13.5	0.75	15.3	0.80	1.24	13.33	*13.45

ت الجدولية عند 0.05 = 2.37

يتضح من جدول (5) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في جميع المتغيرات البدنية والفسيولوجية وذلك لصالح القياسات البعدية عدا متغير دفع كرة طبية (3كجم)، وتراوحت نسب التحسن ما بين 0.61% الى 13.33%.

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

جدول (6) دلالة الفروق بين القياسات البعدية للمجموعتين التجريبية والضابطة في المتغيرات البدنية والفسيولوجية ن1=ن2 = 17

م	المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة (ت)
			م 1	ع 1	م 2	ع 2	
1	الوثب العمودي	سم	56.56	±0.73	55.71	±1.70	1.38
2	دفع كرة طبية (3كجم)	متر	8.34	±0.1	8.23	±0.05	*2.93
3	قوة عضلات الرجلين	كجم	84.33	±2.12	84.25	±1.83	0.087
4	قوة عضلات الظهر	كجم	64.56	±1.81	62.63	±1.19	*2.63
5	الدفع بالرجلين	كجم	94.67	±2.40	93.63	±1.60	1.04
6	دفع الذراعين أمام الصدر	كجم	84.33	±2.12	83.38	±1.77	1.00
7	ثني الرجلين من وضع الانبطاح	كجم	45.89	±1.96	44.38	±2.07	1.55
8	رفع الذراعين عالياً أماماً	كجم	76.67	±1.66	74.75	±1.49	*2.51
9	الحد الاقصى لإستهلاك الأكسجين	لتر/دقيقة	4.5	5.4	3.60	0.45	*11.14
10	معامل التهوية الرئوية	لتر/دقيقة	27.30	1.1	28.85	0.50	*11.86
11	معامل اللياقة التنفسية	ملليلتر/كجم/دقيقة	14.80	0.2	15.3	0.80	*13.43

ت الجدولية عند 0.05 = 2.13

يتضح من جدول (6) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسات البعدية للمجموعتين التجريبية والضابطة في المتغيرات البدنية والفسيولوجية وذلك لصالح القياسات البعدية للمجموعة التجريبية، وعدم وجود فروق دالة إحصائيا في باقي المتغيرات.

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

ثانيا ـ مناقشة النتائج:

يتضح من جدولي (4) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية، كما يتضح من نتائج جدول (6) وجود فروق في القياسات البعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في جميع المتغيرات البدنية والفسيولوجية وذلك لصالح القياسات البعدية للمجموعة التجريبية، حيث أن قيمة (ت) المحسوبة اكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوي 0.05 ، وتراوحت نسب التحسن ما بين 1.11% إلى 7.71%.

ويعزى الباحث هذه الفروق إلى تأثير كل من تدريبات الهيبوكسيا المقترحة مع تناول المكمل الغذائي المساعد على تحفيز إنزيم COQ10 الذي يحفز العضلات على التحمل وعدم الشعور بالتعب والإرهاق، فالتدريب الرياضي باستخدام تدريبات الهيبوكسيا يعمل على استهلاك جليكوجين العضلات لإنتاج الطاقة اللازمة للأداء ، فيبدأ الجسم في اللجوء إلى الأحماض الأمينية ليحولها إلى جلوكوز ، ومن هنا يأتي دور المكملات الغذائية التي تساعد على زيادة هذا الإنزيم في تجديد وسرعة تكون جليكوجين العضلات ، وهذا ما يؤكده **تيبتون وآخرون Tipton, et al. (2004)(16)** من أن الواي بروتين يعتبر من أفضل المكملات الغذائية التي تقلل من تسارع عمليات الهدم داخل النسيج العضلي ، وذلك لاحتوائها على البيتا – لاكتوجلوبولين بنسبة تتراوح من 50– 55% ، والتي تعتبر مصدر رئيسي لإمداد العضلات أثناء التدريب بالأحماض الأمينية الأساسية والجليكوجين.

وعن أليه ارتفاع البروتين الكامل في الجسم يشير **حسين حشمت ونادر شلبى (2003)(6)** أن التدريب الرياضي يؤدى اعتماداً على الأبحاث إلى زيادة في الهرمونات خاصة البنائية منها مثل التستسترون وهو الهرمون الذكرى والاستروجين وهو الهرمون الأنثوي . بجانب كل من هرموني النمو GH و IGF1 عامل النمو الشبيه بالأنسولين وكل هذه الهرمونات تؤدى إلى إنتاج البروتين. على أن هرمون النمو يقوم بعمله من خلال استثارة هرمون IFG1 من الكبد والذي يعمل مباشرة على إنتاج البروتين الخلوي.

ويضيفا إلى أن هناك هرمونات هامة تشارك هرمونات النمو في الزيادة أثناء التدريب منها هرمون ACTH الهرمون المثير للكورتيزول وكذلك هرمونات الأندروفين وهى المثبطة للدم.

وفى هذا الصدد يذكر **كيركسيك وآخرون Kerksick, et al. (2017)(13)** أن الجسم يحتاج للبروتين في نمو الخلايا وصيانة وتعويض الأنسجة التالفة وتصنيع الهرمونات والإنزيمات وكذلك المحافظة على توازن السوائل في الجسم, ومن المعروف بأن التمارين الرياضية تؤدي إلى زيادة في حجم العضلات مما يتطلب

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

تناول كمية كافية من البروتين لتغطية هذه الزيادة وهذا يتضح بكثرة النصائح الموجهة للرياضيين بتناول كميات كافية من البروتين. فالجسم لن يستفيد من البروتين الزائد بل أنه قد يتحول إلى مواد سامة مثل الأمونيا.

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة **هاكنى كيل Hackney Kyle, (2010)(12)** والتي كان من أهم نتائجها عدم وجود فروق في مستويات استهلاك الطاقة وقت الراحة بين القياسات الثلاث.

من العرض السابق يكون قد تحقق صحة الفرض الأول والذي نص على : " **توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسات (القبلية – البعدية) للمجموعة التجريبية بمساعدة إنزيم CoQ10 فى القدرات البدنية والفسيولوجية لصالح القياس البعدي لدى لاعبي الكرة الطائرة عينة البحث**".

ويتضح من **جدول (5)** وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة، في جميع المتغيرات البدنية والفسيولوجية وذلك لصالح القياسات البعدية للمجموعة التجريبية عدا متغير دفع كرة طبية (3كجم).

ويعزى الباحث ذلك إلى تأثير التدريب الرياضي بصفة عامة والمستمر لفترات زمنية متواصلة، حيث يؤكد **وى جيان وبالز Wei-jian , Balz (2013)(19)** على أن التدريب الرياضي يعمل على تحسين القوة العضلية عن طريق تحسين شبكة التوازن البروتيني protein balance (NPB) net التي تعرف بأنها الفرق بين تكوين بروتين العضلة muscle protein synthesis (MPS) واستهلاك بروتين العضلة muscle protein breakdown (MPB) ، وبعد التدريب مباشرة يزداد استهلاك بروتين العضلة ويكاد يقترب من الصفر حسب شدة التدريب ، وفى فترة الراحة يعمل الجسم على سرعة تكوين البروتين داخل العضلات ، مما يعمل على حدوث تضخم للعضلة وفى هذا الصدد يؤكد **ستيوارت وآخرون Stuart, et al. (2015)(15)** أن التكيف البيولوجي ينتج من خلال حدوث ارتفاعات سلبية تقترب من الحالة المرضية في وظائف أعضاء الرياضي أثناء التدريب يقابلها ارتفاع ايجابي أثناء التدريب وفي فترات الراحة ينتج عنه حدوث تكيف.

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة **فالادبيجي وآخرون Valadbiegi et al., (2018م)(17)** " والتي كان من أهم نتائجها عدم وجود تغييرات كبيرة في مستوى الكرياتين كينيز بعد تناول المكمل الغذائي (CoQ10).

وبذلك يتحقق الفرض الثاني للبحث والذي أشار إلى " **توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسات (القبلية – البعدية) للمجموعة الضابطة فى القدرات البدنية والفسيولوجية لصالح القياس البعدي لدى لاعبي الكرة الطائرة عينة البحث**".

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

يتضح من نتائج جدولي **(4)**،**(5)** الخاصة بنسب التحسن بين القياسات القبلية والبعدية لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة في جميع المتغيرات البدنية وذلك لصالح القياسات البعدية للمجموعة التجريبية.

حقق اختبار الوثب العمودي أعلى نسبة مئوية للمجموعة التجريبية في الاختبارات البدنية حيث سجلت نسبة مئوية قدرها 7.71 % ، بينما حقق اختبار نفس الاختبار للمجموعة الضابطة نسبة قدرها 6.26% ، بينما جاء اختبار دفع كرة طبية بالديين أقل نسبة مئوية للمجموعة التجريبية وقدرها 1.70% ، بينما نفس الاختبار للمجموعة التجريبية باقل نسبة قدرها 0.61%.

ويعزي الباحث هذه النسبة المئوية للتحسن لهذه الاختبارات إلى أن استخدام أفراد المجموعة التجريبية لتدريبات الهيبوكسيا مع تناول المكملات الغذائية لتحفيز COQ10 الذي يعطي القوة للعضلات وامدادها بالطاقة اللازمة لحركات الانقباض والانبساط بصورة أكثر سهولة وعدم شهور اللاعب بالتعب عند أداء التمرينات الرياضية المختلفة، حيث أن نسبة 7.71% لاختبار الوثب العمودي تعتبر نسبة جيدة للتدريبات الموجهة للنواحي البدنية التخصصية نظراً لأن هذا الاختبار من أهم الاختبارات الخاصة بلاعبي الكرة الطائرة ويعتبر حجر الأساس لأداء الكثير من المهارات وإنهاء النقاط في رياضة الكرة الطائرة.

وبذلك يتحقق صحة الفرض الثالث للبحث والذي نص على " **توجد فروق في نسب التحسن بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القدرات البدنية والفسيولوجية ولصالح المجموعة التجريبية** "

الاستخلاصات والتوصيات :

أولاً: الاستخلاصات :

في حدود عينة البحث وخصائصها، والمنهج المستخدم، ووفقاً إلى ما أشارت إليه نتائج التحليل الإحصائي. أمكن للباحث التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

- أثرت تدريبات الهبوكسيا تأثيراً إيجابياً دال إحصائياً على المؤشرات البدنية متمثلة في (القدر العضلية للرجلين والذراعين – القوة العضلية الثابتة والمتحركة) للاعبي الكرة الطائرة.
- أثرت تدريبات الهبوكسيا تأثيراً إيجابياً دال إحصائياً على المتغيرات الفسيولوجية متمثلة في (الحد الاقصى لإستهلاك الأكسجين – معامل التهوية الرئوية – معامل اللياقة التنفسية) للاعبي الكرة الطائرة.
- أثرت تدريبات الهيوكسيا مع تناول المكملات الغذائية التي تثير وتفحز إنزيم COQ10 في عدم الشعور بالتعب بدلالة الفروق بين القياسات القبلية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة.

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

- وجدت فروق في نسب التحسن بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مؤشرات الإنجاز البدنية والتعب العضلي لصالح المجموعة التجريبية.
- تناول المكملات الغذائية المساعدة على تحفيز إنزيم COQ10 يؤثر إيجابياً على الانجاز البدني وعدم الشعور بالتعب للاعبي الكرة الطائرة (قيد البحث).

ثانياً : التوصيـــات

في ضوء النتائـج والإستخلاصات التي توصل إليها الباحث يوصى الباحث بما يلى :

- أهمية الاستفادة من تناول المكملات الغذائية المحفزة لإنزيم COQ10 لتحسين مؤشرات الإنجاز البدنية للاعبي الكرة الطائرة.
- يجب تناول تناول المكملات الغذائية تحت إشراف طبي متخصص مع تدريبات الهيبوكسيا لما أثبتته نتائج البحث من تأثير دال إحصائياً في تحسين المؤشرات البدنية.
- لا توجد أثار سلبية عند تناول المكملات الغذائية المحفزة لإنزيم COQ10.
- إجراء المزيد من الدراسات على متغيرات بيوكميائية أخري وأداءات حركية أخرى ومراحل سنية مختلفة.
- ضرورة تواجد اخصائى تغذية للإشراف على الأساليب الغذائية وتحديد نوع المكملات التي تناسب رياضي الكرة الطائرة.
- ربط نوع المكمل الغذائي بطبيعة النشاط الممارس .
- ضرورة تحديد نسب البروتين التي يتناولها رياضي الكرة الطائرة من غذائه قبل تناوله لمحفزات إنزيم COQ10.

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

قائمة المراجع

1- إبراهيم سالم السكار، عبد الرحمن عبد الحميد زاهر، أحمد سالم حسين (2008م): **موسوعة فسيولوجيا مسابقات المضمار**، مراكز الكتاب للنشر، القاهرة

2- أبو العلا أحمد عبد الفتاح (2000م): **فسيولوجيا التدريب الرياضي**، دار الفكر العربي، القاهرة، ط2.

3- أبو العلا عبد الفتاح (2016م): "**طرق تدريب السباحة (تتدريب تنظيم السرعة القصيرة جداً)**، مركز الكتاب الحديث.

4- أحمد نصر الدين سيد (2003م) : **فسيولوجيا الرياضة نظريات وتطبيقات**، دار الفكر العربى، القاهرة، 2003م.

5- إنتصار الشحات أحمد (2004م): "**تأثير تدريبات الهيبوكسيك على بعض المتغيرات الفسيولوجية وفاعلية الأداء المهارى للاعبى الجودو**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة طنطا.

6- حسين حشمت ونادر شلبي (2003م): **الوراثة في الرياضة** ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة

7- سميعة خليل (2008): **مبادئ فسيولوجيا الرياضة** ، دار الفكر العربى ، القاهرة

8- عصام عبد الخالق (2003م):**التدريب الرياضى نظريات** – تطبيقات، ط11، منشأة المعارف، الإسكندرية.

9- محمد حسن علاوى (1993م): **فسيولوجيا التدريب**، دار الفكر العربى، القاهرة، 1993م.

10- Emami A. Ashgar. T. Siamak A. Behanz (2018) The effect of shortterm concenzyme Q10 supplementation and pre-cooling strategy on cardiac damage markers in elite swimmers, British Journal of nutrition, Volume 119, Issue 4, pp. 381-390.

11- Hackney Kyle (2010):Timing Protein Intake Increases Energy Expenditure 24 h after Resistance TrainingMedicine & Science in Sports & Exercise:May 2010 - Volume 42 - Issue 5 - pp 998-1003

12- Kerksick, C.M., Rasmussen, C., Lancaster, S., Starks, M., Smith, P., Melton, C.,Greenwood, M., Almada, A. and Kreider, R. (2017): Impact of differing protein sources and a creatine containing nutritional formula after 12 weeks of resistance training, Nutr. 23, 647-656

13- Lerson, Covey, Wirtz, Berry, Alexcla (2019): Ergommeter and inspiratory muscle training in chronic obstructive pulmonary, Disease am J Respir, Crit, care Med.A.

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943

14- Stuart M. Phillips, FACN, Joseph W. Hartman, and Sarah B. Wilkinson, (2015): Dietary Protein to Support Anabolism with Resistance Exercise in Young Men, Journal of the American College of Nutrition, Vol. 24, No. 2, 134S–139S
15- Tipton K, Elliott T, Cree M, Wolf S, Sanford A, (2004): Wolfe R. Ingestion of casein and whey proteins result in muscle anabolism after resistance exercise, Medicine & Science in Sports & Exercise.;36(12): 2073-2081
16- Valadbeigi, P. Naser, B., Vahid. T. (2018): Effect of acute and chronic coenzyme Q10 supplementation on creatine kinase after exhaustive aerobic activity, Int. J. BiomMed Public Health. 1 (1): 17-22.
17- Vasankari JJ, Kujala, UM, Vasankari TM, Ahotupa M. (2018): Reduced oxidized LDL levels after a 10-month exercise programe. Med Sci Sports Exerc; 30L 1496-1501.
18- Wei-jian Zhang, Balz Frei (2013):A different view on human albumin authors' reply , Cardiovascular Research (58) :723–724.
19- 20-http://alfrasha.maktoob.Com/archive/index.php/T.50277.html. ,2008.

ISSN (Print): 2805-2749

ISSN(ONLINE): 2805-2943