ملخص البحث باللغة العربية

تأثير التدريب البليومتري على القوة الارتدادية وبعض المتغيرات الميكانيكية ومهارة الضرب الهجومى للاعبى الكرة الطائرة

م.د / محمد فكري عطاالله المغني

مدرس بقسم التدريب الرياضي بكلية التربية الرياضية – جامعة كفرالشيخ

م.د / أشرف محمد سليمان خلاف

مدرس بقسم تدريب الألعاب الرياضية بكلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الإسكندرية

يهدف البحث الي التعرف على تأثير التدريب البليومتري على القوة الارتدادية وبعض المتغيرات الميكانيكية ومهارة الضرب الهجومى للاعبى الكرة الطائرة، استخدم الباحثان المنهج التجريبي وذلك باستخدام مجموعة واحدة حيث تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية للاعبى الكرة الطائرة رجال بنادى دلفى، حيث كان العدد الكلى لعينة البحث (١٢) لاعب، وتم تطبيق البرنامج التدريبي لمدة شهرين. وكانت أهم النتائج أن البرنـــامج التدريبى المقترح أحدث فرق بين القياسين القبلى والبعدى فى القوة الإرتدادية (Reactive strength) وبعض المتغيرات البدنية والميكانيكية والمهارية وذلك لصالح القياس البعدى.

Abstract

The Effect of Plyometric Training on the Reactive Strength and Offensive Hitting Skill of Volleyball Players

Dr. Mohamed Fekry Attalla Elmoghany

Dr. Ashraf Mohamed Suliman Khllaf

The research aims to identify the effect of plyometric training on the reactive strength, some biomechanic variables and offensive hitting skill of volleyball players. The researchers used the experimental method, using one group, where the research sample was chosen in a deliberate way for men volleyball players in Delphi Club, where the total number of the research sample was (12) players, and the training program was applied for two months. The most important results were that the proposed training program made a difference between the pre and post-measurements in the physical fitness, reactive strength, some biomechanic variables and offensive hitting skill of volleyball players in favor of the post measurement.

تأثير التدريب البليومتري على القوة الارتدادية وبعض المتغيرات الميكانيكية ومهارة الضرب الهجومى للاعبى الكرة الطائرة

م.د / محمد فكري عطاالله المغني

مدرس بقسم التدريب الرياضي بكلية التربية الرياضية – جامعة كفرالشيخ

م.د / أشرف محمد سليمان خلاف

مدرس بقسم تدريب الألعاب الرياضية بكلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الإسكندرية

المقدمة و مشكلة البحث :

تعد الكرة الطائرة إحدى الرياضات التى تتميز فعالياتها بأنها فترية قائمة بالمباريات علي اداء مجهود ثم راحة، مع زيادة فترات الراحة عن فترات المجهود داخل المباراة، كما تتميز مهارات الكرة الطائرة بكل من الأفعال والاداءات الرأسية والأفقية مع عمليات إزاحة سريعة (كحركات الوثب للأرسال و الضرب الهجومى وحائط الصد)، مما يتطلب إهتمام كبير بسرعة اللاعب وقدرته على الوثب وزيادة القدرة للطرف السفلى.(١٦: ١٠٩)، (١٥: ١٣)، (٩: ٧٨٩)، (١٢: ٥٤٤)، (١٣: ٩٧٤)

فالوثب من العناصر الحاسمة فى رياضة الكرة الطائرة، فالمهارات الخاصة بتسجيل النقاط بمباريات الكرة الطائرة (على سبيل المثال ، الإرسال ، والضرب ،والبلوك) يعتمدوا بشكل أساسي على الوثب ، حيث توصلت احد الدراسات الحديثة مؤخرا والتي تم تطبيقها علي ١٢ لاعب من لاعبي الكرة الطائرة انهم يؤدون ما يقرب من ١٢٠.٠٠٠ وثبة طوال الموسم التدريبي، لذا يجب على لاعبي الكرة الطائرة المشاركة في برامج التدريب القائمة على الوثب بشكل منهجي ومقنن. (١٣: ٩٧٥)(٩: ٧٨٩)

ونظرًا لخصائص رياضة الكرة الطائرة، والتي تتضمن الوثب المتكرر والجري السريع المتكرر والتغيير في الاتجاهات، يعد نظام التدريب البليومتري طريقة شائعة بشكل خاص لتطوير اللياقة البدنية لدى لاعبي الكرة الطائرة، لذلك يهتم المدربون ومعدي اللياقة البدنية في الكرة الطائرة بالفعالية المحتملة لأنظمة التدريب المختلفة ، ومن المعروف أن تحسين هذه القدرات من العوامل الهامة للنجاح، وأحد أنظمة التدريب هذه هو تدريب

البليومترك plyometric، حيث يستخدم التدريب البليومتري الظاهرة الفسيولوجية لدورة الاطالة والتقصير من أجل تعزيز قدرة الجهاز العصبي العضلي على إنتاج قوة قصوى في أقصر وقت ممكن. (31: ١٨)، (١٨: ٣١٤١)، (٢٦: ١٢٧)، (٢٢: ٨٦٠)

ويمكن أن يوفر مؤشر القوة الارتدادية (RSI) معلومات قيمة للمدربين ، فيما يتعلق بأداء التدريبات البليومترية (مثل سرعة وارتفاع القفزة) وكيف يتم تنفيذ كل وثبة او (وقت التلامس مع الأرض)، فمؤشر القوة الارتدادية (RSI) هو مقياس للقوة والوقت المستغرق لإخراج هذه القوة، عن طريق حساب ارتفاع الوثبة مقسومًا على وقت التلامس مع الأرض أثناء الوثب العميق من فوق ارتفاع، وتم اعتبار مؤشر القوة الارتدادية مقياسًا علميًا موثوق فية، كما انه طريقة عملية لتقييم جودة تدريب الفرق الرياضية.(٢٤: ١٦)، (١١: ١٦٧٨)

ويصف مؤشر القوة الارتدادية (RSI) قدرة الفرد على التغيير بسرعة من انقباض عضلي بالتطويل إلى انقباض عضلي بالتقصير، و بشكل عام تم قياس مؤشر القوة الارتدادية (RSI) في الاساس عن طريق اختبار الوثب من فوق صندوق، واعتمادا علي فكرة ان أعظم وافضل تحسن في اللياقة والأداء يحدث عندما يحاكي محفزات التدريب المتطلبات الفسيولوجية والفنية للمنافسة، لذا يجب علي لاعبي الكرة الطائرة أن يمارسوا تدريبات القوة الخاصة وتدريبات القوة الارتدادية لأن هذا النوع من تدريبات القوة يتوافق مع مبدأ الخصوصية.(34: ٨٩)، (١٢: ٥٤٤)(١٥: ١٤)

فالتدريبات البليومترية التي تعتمد علي الوثب تستفيد من الخواص الميكانيكية لدورة الاطالة والتقصير أثناء التدريب، فاستنادا إلى وقت تلامس الأرض، يمكن تصنيف مدة دورة الاطالة والتقصير SSC الي سريعة (اذا كان وقت ملامسة الأرض قصير يصل الي اقل من ٢٥٠ مللي ثانية) أو بطيئة (اذا كان وقت ملامسة الارض طويل اكثر من ٢٥٠ مللي ثانية) (30: ١٠٧)، (٢٧: ٦٠)، (١٠: ٢)

ومن خلال عمل الباحثان فى مجال اللياقة البدنية وتدريب الكرة الطائرة فقد لاحظا الباحثان ان ارتفاع الوثب يستغرق وقت طويل نوعا ما مما يؤثر بالسلب علي الأداء المهاري الهجومي واحيانا خسارة نقطة عند القيام بالوثب للدفاع كحائط الصد) كما أنه ليس فقط إرتفاع الوثبه هو العنصر الحاسم عند أداء المهارات التى تتطلب الوثب أمام الشبكة ولكن الوصول بالوثب الى أقصى إرتفاع فى اقل زمن (القوة الإرتدادية Reactive Strength) يعد أيضا عنصرا مهم جدا فى نجاح المهارات التى تتطلب الوثب امام الشبكة، فعند الوصول

بالوثب لأعلى نقطة فى أقل زمن لأداء مهارة الضرب الهجومى فان ذلك يعطي فرصة أكبر لنجـــاح الضـــربة الهجومية قبل الوصول لاعلى نقطة للاعبى حائط الصد المقابل، وأيضا العكس مع إمتلاك لاعب حائط الصد لقوة إرتدادية أكبر يستطيع الوصول لأعلى وثبة فى أقل زمن مما يزيد من فاعلية تلك المهارة، لـــذا قامـــا الباحثـــان بمحاولة التوصل الي وسيلة لقياس القوة الارتدادية ومحاولة تحسين تلك القوة اعتمادا علي التدريب البليومتري.

هدف البحث :

حدد الباحثان الهدف العام من هذة الدراسة و هو التعرف على :

"تأثير التدريب البليومتري على القوة الارتدادية وبعض المتغيرات الميكانيكية ومهارة الضرب الهجومى للاعبى الكرة الطائرة".

والذى يمكن تحقيقه من خلال مجموعة الأهداف الفرعية التالية

١- التعرف على دلالة الفروق فى مستوى الأداء البدنى و القوة الارتدادية بين القياســـين القبلـــي والبعـــدي لمجموعة البحث.

٢- التعرف على دلالة الفروق فى مستوى الأداء المهارى بين القياسين القبلي والبعدي لمجموعة البحث.

٣- التعرف على دلالة الفروق فى بعض المتغيرات البيوميكانيكية بين القياسين القبلي والبعـــدي لمجموعـــة البحث.

فروض البحث :

في ضوء هدف البحث توصل الباحثان إلى الفروض التالية:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج القياسين القبلي و البعدي لمجموعة البحث في القياســـات البدنيـــة والقوة الارتدادية لصالح القياس البعدي.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج القياسين القبلي و البعدي لمجموعة البحث في الإختبار المهـــارى لصالح القياس البعدي.

٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج القياسين القبلي و البعدي لمجموعة البحث في المغيرات البيوميكانيكية لصالح القياس البعدي.

إجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدام الباحثان المنهج التجريبى بالتصميم التجريبى ذو المجموعة الواحدة ، لمناسبة هذا المنهج لطبيعة البحث باستخدام القياسين القبلي و البعدي.

مجالات البحث :

المجال البشري :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبى الفريق الأول رجال للكرة الطائرة بنادى دلفى (يلعب فى الدورى الممتاز للكرة الطائرة)، حيث كان العدد الكلى لعينة البحث (١٢) لاعب.

شروط إختيار عينة البحث :

١- أن يكون اللاعب مقيد بالأتحاد المصرى للكرة الطائرة.
٢- أن يكون اللاعب سبق له ان شارك فى بطولة الدورى الممتاز المصرى للكرة الطائرة رجال.
٣- أن يكون اللاعب ملتزم فى التدريبات.

المجال المكانى:

صالات الكرة الطائرة بنادى دلفى بالاسكندرية، وذلك لإتمام إجراءات القياسات القبلية والبعدية وكذا تطبيق البرنامج التدريبي المقترح.

المجال الزمنى:

تم تطبيق الدراسة فى الموسم التدريبى ٢٠٢٠/ ٢٠٢١ وشمل المجال الزمنى لهذه الدراسة الفترة من يوم الأحد الموافق ٢٠٢١/١/٣ إلى يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢١/٣/٩، والمحددة بمدة قدرها (٦٦) يوم.

- **التوصيف الإحصائى لعينة البحث.**

جدول رقم (١)

التوصيف الإحصائى لعينة البحث في المتغيرات الأساسية قيد البحث قبل التجربة ن = 12

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	أقل قيمة	أكبر قيمة	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء	معامل التفلطح
السن	(سنة)	18.00	31.00	22.83	5.10	0.70	-1.08
الوزن	(كجم)	65.00	99.00	84.08	9.87	-0.49	0.13
الطول	(سم)	1.70	2.03	1.90	0.09	-0.79	1.37
مؤشر كتلة الجسم	(كجم/م٢)	20.45	26.59	23.19	1.50	0.45	2.15

يتضح من الجدول رقم (١) الخاص بالتوصيف الإحصائى لعينة البحث في المتغيرات الأساسية قيد البحث قبل التجربة أن قيم معامل الإلتواء لجميع المتغيرات جاءت قريبة من الصفر حيث إنحصرت قيم معامل الالتواء ما بين (-٠.٧٩ إلى ٠.٨٢) وبهذا يتبين وقوع تلك القيم ما بين (± 3)، وهذا يؤكد على خلو العينة من عيوب التوزيعات غير الاعتدالية.

جدول رقم (٢)

التوصيف الإحصائى لعينة البحث في المتغيرات البدنية قيد البحث قبل التجربة ن = 12

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	أقل قيمة	أكبر قيمة	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء	معامل التفلطح
وثب عريض من الثبات	(سم)	198.00	256.00	232.00	18.18	-0.41	-0.79
وثب عالى (سارجنت)	(سم)	45.00	72.00	59.50	6.80	-0.27	1.27
وثب عالى بخطوات إقتراب	(سم)	51.00	81.00	67.42	8.17	-0.25	0.21
الفرق بين الوثب العالى من الثبات والوثب من خطوات الإقتراب	(سم)	5.00	17.00	7.92	3.26	0.38	5.75
إرتفاع نقطة الضرب	(متر)	2.79	3.16	3.04	0.11	-0.98	0.94
٣حجلات بالقدم اليمني	(متر)	5.00	7.51	6.46	0.81	-0.62	-0.37
٣حجلات بالقدم اليسري	(متر)	5.35	7.17	6.19	0.53	0.14	-0.28
إختبار T للرشاقة	(ث)	6.65	7.85	7.39	0.37	-0.44	-0.31

يتضح من الجدول رقم (٢) الخاص بالتوصيف الإحصائى لعينة البحث في المتغيرات البدنية قيد البحث قبل التجربة أن قيم معامل الإلتواء لجميع المتغيرات جاءت قريبة من الصفر حيث إنحصرت قيم معامل الالتواء ما بين (-٠.٩٨ إلى ٠.٣٨) وبهذا يتبين وقوع تلك القيم ما بين (± 3)، وهذا يؤكد على خلو العينة من عيوب التوزيعات غير الاعتدالية.

جدول رقم (٣)

التوصيف الإحصائى لعينة البحث في المتغيرات البيوميكانيكية قيد البحث قبل التجربة ن = 12

المتغيرات / الدلالات الإحصائية		وحدة القياس	أقل قيمة	أكبر قيمة	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء	معامل التفلطح
زمن التلامس	الهبوط من صندوق بارتفاع ٥٠ سم	(ث)	0.23	0.38	0.31	0.04	0.02	-0.74
	الهبوط من صندوق بارتفاع ٣٠ سم	(ث)	0.24	0.40	0.31	0.05	0.48	-0.92
إرتفاع الوثب	الهبوط من صندوق بارتفاع ٥٠ سم	(سم)	0.31	0.62	0.50	0.08	-0.74	1.05
	الهبوط من صندوق بارتفاع ٣٠ سم	(سم)	0.30	0.62	0.47	0.09	-0.39	-0.09
Reactive streneth من على الصندوق ٥٠ سم		(سم)	1.07	2.39	1.65	0.38	0.24	-0.32
Reactive streneth من على الصندوق ٣٠ سم		(سم)	1.06	2.08	1.55	0.36	0.24	-1.33

يتضح من الجدول رقم (٣) الخاص بالتوصيف الإحصائى لعينة البحث في المتغيرات البيوميكانيكية قيد البحث قبل التجربة أن قيم معامل الإلتواء لجميع المتغيرات جاءت قريبة من الصفر حيث إنحصرت قيم معامل الالتواء ما بين (-0.74إلى ٠.٤٨) وبهذا يتبين وقوع تلك القيم ما بين (± 3)، وهذا يؤكد على خلو العينة من عيوب التوزيعات غير الاعتدالية

أدوات ووسائل جمع البيانات:

تم جمع البيانات اللازمة للبحث بالوسائل التالية :

- القياسات الأنثروبومترية.
- إختبارات القدرات البدنية.
- الإختبار المهاري.
- التصوير البيوميكانيكى والتحليل الحركى بإستخدام الاجهزة والبرامج الحديثة.

أولا: القياسات الأنثروبومترية.:

- جهاز معتمد لقياس الطول لأقرب سنتيمتر.
- ميزان طبى معتمد لقياس الوزن لاقرب كجم.

ثانيا: إختبارات القدرات البدنية :

- **تم إختيار ٨ أختبارات بدنية.**
- وثب عريض من الثبات.
- وثب عالى (سارجنت).
- وثب عالى بخطوات إقتراب.
- الفرق بين الوثب العالى من الثبات والوثب من خطوات الإقتراب.
- إرتفاع نقطة الضرب.
- ٣حجلات بالقدم اليمني.
- ٣حجلات بالقدم اليسري.
- إختبار T للرشاقة.(٤)

ثالثا: الإختبار المهارى :

- إختبار دقة مهارة الضرب الهجومى القطرى من مركز "٤". (٤)

رابعا: التصوير البيوميكانيكى والتحليل الحركى بإستخدام الاجهزة والبرامج الحديثة:

١- طريقة قياس القوة التفاعلية (Reactive stren opposite opposite gth).

- **الأدوات المستخدمة.**
- صندوق إرتفاع ٥٠ سم.
- صندوق إرتفاع ٣٠ سم.
- كامبرا تصوير فيديو من نوع (Sony action cam as-100) ذات تردد ٢٤٠ كادر/ ثانية.
- حامل ثلاثى للكاميرا.
- جهاز الحاسب الى (pavilion dv6) من نوع (hp) (Core tm i7).
- عارضة قياس (١ متر) لتحديد مقياس الرسم.

- **طريقة أداء الإختبار.**

- بيقف اللاعب بإستقامة على طرف الصندوق، ثم يقوم برفع إحدي القدمين للامام ثم يقوم بوضع القدم الاخرى بجانبها بدون دفع، وعند ملامسة الارض يقوم بالدفع السريع للارض لتحقيق اعلى وثبة، كما هو موضح بالشكل رقم (١)

الشكل رقم (١) يوضح طريقة أداء اختبار القوة التفاعلية "Reactive strength"

- **طريقة حساب النتيجة.**

- لكل لاعب محاولة صحيحة، يتم اعادة المحاولة عند حدوث خطأ
- يتم إستخراج المتغيرات البيوميكانيكية (زمن التلامس و أرتفاع الوثب) من خلال برنامج التحليل الحركى " Kinovea 0.8.24 "
- ثم يتم إستخراج نتيجة أختبار القوة الارتدادية "Reactive strength" من خلال المعادلة التالية:-

القوة الارتدادية = إرتفاع الوثبة (متر) / زمن التلامس مع الأرض(ثانية)

Reactive Strength Index = Jump Height (m) / Ground Contact Time (s)

٢-تصوير وتحليل مهارة الضرب الهجومى القطرى من مركز "٤".

- كاميرا تصوير فيديو من نوع (Sony action cam as-100) ذات تردد ٢٤٠ كادر/ ثانية.
- حامل ثلاثى للكاميرا.
- جهاز الحاسب الى (pavilion dv6) من نوع (hp) (Core tm i7).
- أشرطه لاصقة لتحديد أماكن سقوط الكرة .
- علامات فسفوريه لتحديد مفاصل جسم الاعبين.
- ملعب طائرة قانونى، وعدد (١٠) كرات قانونية.
- شبكة الكرة الطائرة بأرتفاع قانونى (٢.٤٣م)

جدول رقم (٤) المواصفات الخاصة بتصوير وتحليل مهارة الضرب الهجومى القطرى من مركز "٤".

م	البيانات	مواصفات التصوير القبلى	مواصفات التصوير البعدى
1	تاريخ التصوير	5 / 1 / 2021	9 / 3 / 2021
2	الساعة	8:00 pm	8:00 pm
3	مكان التصوير	صالة الكرة الطائرة بنادى دلفى – الأسكندرية	
4	نوع الحركة	حركة وحيدة	
5	المستوى الذى يتم عليه الحركة	الجانبى	
6	ماركة ألة التصوير	Sony action cam as-100	
7	سرعة تردد الكاميرا	(240) كادر / ثانية.	
8	طول مقياس الرسم	عارضة قياس معلومة الطول (1 متر).	
9	بعد الكاميرا عن مجال التصوير	5 متر.	
10	إرتفاع عدسة الكاميرا عن الارض	متر. 1.50	
11	عدد اللاعبين الخاضعين للتصوير	12 لاعب	12 لاعب

- التحليل بواسطة الحاسب الألى:

تم إختيار أهم المتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة طبقا لطبيعة الأداء الفنى للمهارة قيد البحث وهى:

- إرتفاع مركز ثقل الجسم لحظة ترك الأرض.
- سرعة مركز ثقل الجسم لحظة ترك الأرض.
- زمن الإرتقاء.
- أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم.
- سرعة إنطلاق الكرة.
- الفرق بين ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة ترك الأرض ومركز ثقل الجسم في أقصى ارتفاع.
- القوة المبذولة من مركز ثقل اللاعب.
- القوة المبذولة من الذراع الضاربة.
- ارتفاع الكرة لحظة الضرب.

وتم إجراء التحليل البيوميكانيكى بواسطة إستخدام الحاسب الألى طبقا للخطوات التالية:-

١- تم نقل البيانات المخزنة على الكاميرا الى "اللاب توب" ماركت "hp" نوعه "pavilion dv6 " .

٢- ثم تجزئة الفيديوهات الى مجموعة مقطوعات تصويرية مصغرة "المحاولات المطلوبة" عن طريق برنامج "Kinovea-0.8.24*".

٣- إستخدام الباحثان برنامج التحليل الحركى" Videopoint 2.5.0" للتحليل البيوميكانيكى لإستخراج المؤشرات البيوميكانيكية المطلوبة.

٤- إستخراج المؤشرات البيوميكانيكية من برامج التحليل الحركى" Videopoint 2.5.0" "على صفحة "Excel".

٥- طباعة النتائج المستخلصة.

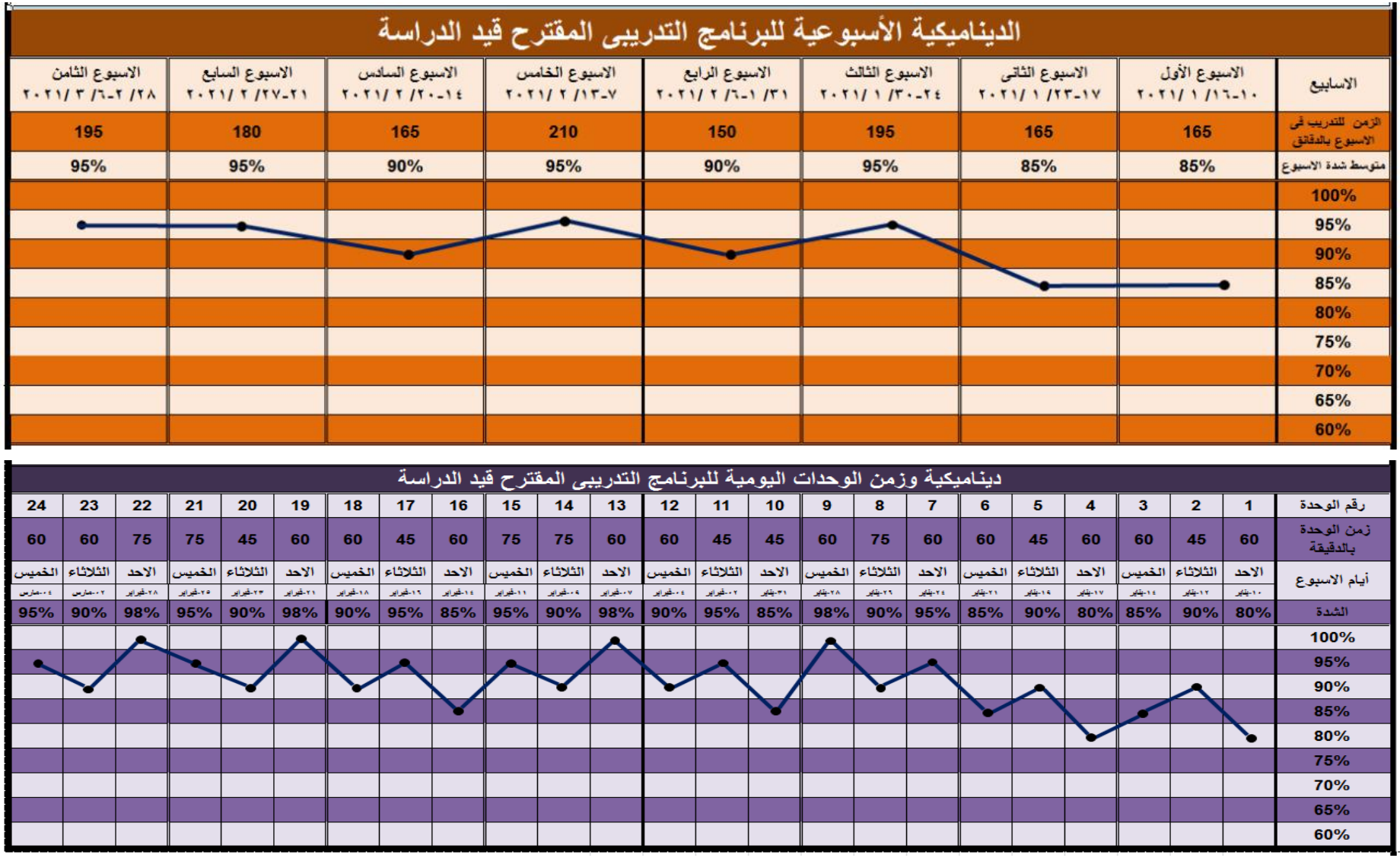
البرنامج المقترح :

قام الباحثان بوضع البرنامج التدريبى المقترح لتحسين القوة التفاعلية وتأثيرها على مهارة الضرب الهجومى فى الكرة الطائرة، حيث تم تطبيق البرنامج التدريبى بعد الإنتهاء من فترة الأعداد (العام والخاص) حيث طبــق البرنامج التدريبى المقترح خلال فترة "المنافسات" لما تتطلبة تدريبات البليوميترك من شدات عالية، حيث تضمن البرنامج التدريبى المقترح على (٢٤) وحدة تدريبية. مرفق (٢)

وسوف نستعرض فيما يلى تخطيط وتشكيل حمل التدريب للبرنامج التدريبى المقترح قيد الدراسة والذى تم وضعه وفقا للأسس والقواعد العلمية للتعرف على مكونات البرنامج ككل، وهو كالتالى:-

جدول (٥) متغيرات البرنامج التدريبى المقترح

م	متغيرات البرنامج التدريبى المقترح قيد الدراسة	الفترات
١	مدة البرنامج التدريبى المقترح	٦٦ يوم
٢	العدد الكلى للوحدات التدريبية	٢٤ وحدة تدريبية
٣	عدد الوحدات التدريبية فى الاسبوع	٣ وحدات
٤	أجمالى عدد ساعات التدريب	١٤٠٥ دقيقه



شكل (٢) يوضح ديناميكية حمل التدريب وزمن الوحدات الأسبوعية واليومية فى البرنامج التدريبى المقترح

المعالجات الإحصائية :

- **تم اجراء المعالجات الاحصائية باستخدام برنامج SPSS Version 25 وذلك عند مستوى ثقة (٠.٩٥) يقابلها مستوى دلالة (احتمالية خطأ) ٠.٠٥ وهى كالتالى :**

- **أقل قيمة.**
- **أكبر قيمة.**
- **المتوسط الحسابى .**
- **الانحراف المعيارى .**
- **معامل الالتواء .**
- **معامل التفلطح.**
- **اختبار(ت) للمشاهدات المزدوجة .**
- **مستوى الدلالة.**
- **نسبة التحسن.**
- **مربع إيتا.**

أولا: عرض النتائج:

جدول رقم (٦)

الدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات البدنية للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة ن = ١٢

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين		قيمة "ت"	مستوى الدلالة	نسبة التحسن%	مربع إيتا
		سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع				
وثب عريض من الثبات	(سم)	232.00	18.18	237.75	16.02	5.75	3.62	*5.50	0.00	%2.48	0.73
وثب عالى (سارجنت)	(سم)	59.50	6.80	62.83	6.15	3.33	1.78	*6.50	0.00	%5.60	0.79
وثب عالى بخطوات إقتراب	(سم)	67.42	8.17	72.50	7.00	5.08	3.55	*4.96	0.00	%7.54	0.69
الفرق بين الوثب العالى من الثبات والوثب من خطوات الإقتراب	(سم)	7.92	3.26	9.67	4.19	1.75	2.67	*2.27	0.04	%22.11	0.32
إرتفاع نقطة الضرب	(متر)	3.04	0.11	3.09	0.12	0.05	0.04	*5.21	0.00	%1.78	0.71
٣حجلات بالقدم اليمين	(متر)	6.46	0.81	7.00	0.75	0.53	0.29	*6.33	0.00	%8.23	0.78
٣حجلات بالقدم الشمال	(متر)	6.19	0.53	6.54	0.58	0.35	0.32	*3.80	0.00	%5.64	0.57
إختبار T للرشاقة	(ث)	7.39	0.37	7.06	0.28	0.33	0.18	*6.43	0.00	%4.42	0.79

***معنوى عند مستوى(٠.٠٥) (2.20)**

يتضح من الجدول رقم (٦) والأشكال البيانية رقم (٣) 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 فى جميع المتغيرات للمجموعة التجريبية ، حيث تراوحت قيمة (ت) ما بين (٢.٢٧، ٦.٥٠) وهى أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى (0.05)(٢.٢٠)، كما تراوحت نسب التحسن ما بين (١.٧٨%،٢٢.١١%) ، وقد تراوحت قيمة مربع إيتا ما بين (٠.٥٧ ، ٠.٧٩) وهى أكبر من ٠.٥٠ مما يدل على التأثير المرتفع للبرنامج المطبق على المجموعة التجريبية.

الأشكال البيانية رقم (٣) الخاصة بالمتوسطات الحسابية للقياسات البدنية للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة

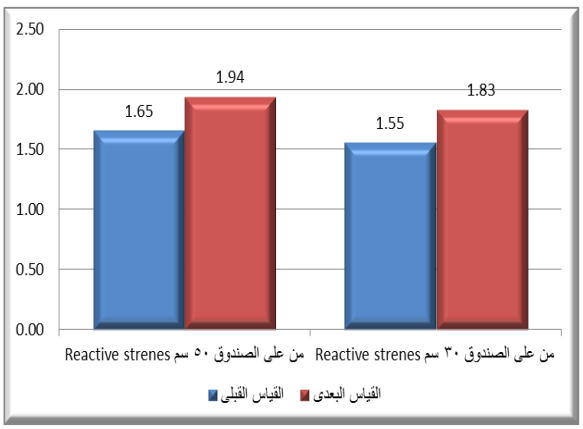
جدول رقم (٧)

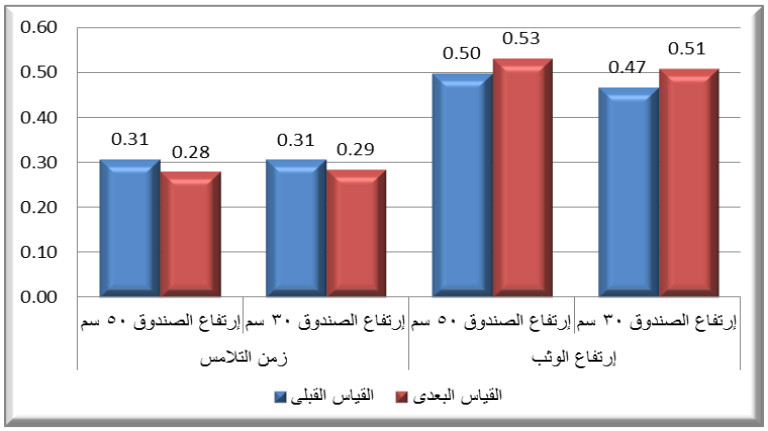
الدلالات الإحصائية الخاصة (بالقوة الإرتدادية) للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة ن = ١٢

الدلالات الإحصائية / المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين		قيمة "ت"	مستوى الدلالة	نسبة التحسن %	مربع إيتا
			سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع				
زمن التلامس	إرتفاع الصندوق ٥٠ سم	(ث)	0.31	0.04	0.28	0.04	0.03	0.02	*5.78	0.00	%9.21	0.75
	إرتفاع الصندوق ٣٠ سم	(ث)	0.31	0.05	0.29	0.05	0.02	0.02	*4.57	0.00	%7.07	0.66
إرتفاع الوثب	إرتفاع الصندوق ٥٠ سم	(سم)	0.50	0.08	0.53	0.07	0.03	0.02	*4.69	0.00	%6.69	0.67
	إرتفاع الصندوق ٣٠ سم	(سم)	0.47	0.09	0.51	0.06	0.04	0.04	*3.39	0.01	%8.91	0.51
Reactive strength من على الصندوق ٥٠ سم		(سم)	1.65	0.38	1.94	0.40	0.29	0.15	*6.86	0.00	%17.46	0.81
Reactive strength من على الصندوق ٣٠ سم		(سم)	1.55	0.36	1.83	0.34	0.28	0.14	*6.81	0.00	%17.69	0.81

*معنوى عند مستوى(٠.٠٥) (2.20)

يتضح من الجدول رقم (٧) والاشكال البيانية رقم (٤) الخاص بالدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات البيوميكانيكية 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 (٣.٣٩، ٦.٨٦) وهى أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى (0.05)(٢.٢٠)، كما تراوحت نسب التحسن ما بين (٦.٦٩%،١٧.٦٩%) ، وقد تراوحت قيمة مربع إيتا ما بين (٠.٥١ ، ٠.٨١) وهى أكبر من ٠.٥٠ مما يدل على التأثير المرتفع للبرنامج المطبق على المجموعة التجريبية.





الأشكال البيانية رقم (٤) الخاصة بالمتوسطات الحسابية للقياسات البيوميكانيكية للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة

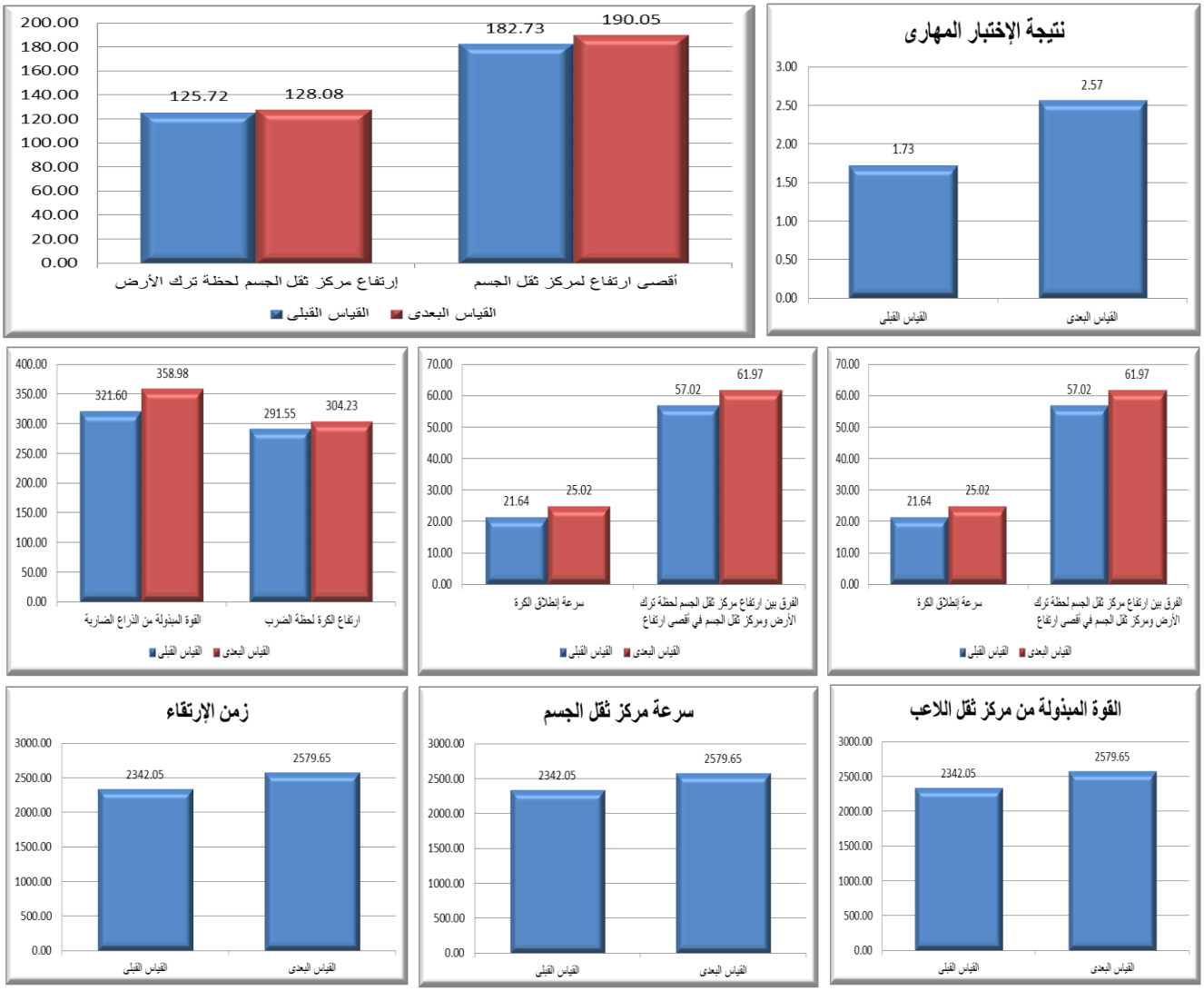
جدول رقم (٨)

الدلالات الإحصائية الخاصة بالإختبار المهارى والمتغيرات البيوميكانيكية للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة ن = 60

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين		قيمة "ت"	مستوى الدلالة	نسبة التحسن%	مربع إيتا
		سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع				
نتيجة الإختبار المهارى	(درجة)	1.73	1.69	2.57	1.84	0.83	2.51	*2.57	0.01	%٤٨.٠٨	0.10
إرتفاع مركز ثقل الجسم لحظة ترك الأرض	(سم)	125.72	3.43	128.08	2.88	2.37	4.44	*4.13	0.00	%1.88	0.22
سرعة مركز ثقل الجسم لحظة ترك الارض	(م/ث)	4.80	0.38	6.07	0.48	1.26	1.05	*7.97	0.00		
زمن الإرتقاء	(ث)	0.35	0.06	0.26	0.04	-0.09	0.07	*2.33	0.01		
أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم	(سم)	182.73	4.86	190.05	2.97	7.32	4.63	*12.23	0.00	%4.00	0.72
سرعة إنطلاق الكرة	(متر/ثانية)	21.64	1.92	25.02	2.30	3.38	3.29	*7.96	0.00	%15.64	0.52
الفرق بين ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة ترك الأرض ومركز ثقل الجسم في أقصى ارتفاع	(سم)	57.02	4.64	61.97	3.84	4.95	5.26	*7.28	0.00	%8.68	0.47
القوة المبذولة من الذراع الضاربة	(نيوتن)	321.60	27.90	358.98	34.68	37.38	44.00	*6.58	0.00	%11.62	0.42
القوة المبذولة من مركز ثقل اللاعب	(نيوتن)	2342.05	178.59	2579.65	231.34	237.60	293.67	*6.27	0.00	%10.14	0.40
ارتفاع الكرة لحظة الضرب	(سم)	291.55	12.40	304.23	11.50	12.68	17.84	*5.51	0.00	%4.35	0.34

***معنوى عند مستوى(٠.٠٥) (2.01)**

يتضح من الجدول رقم (٨) والشكل البيانى رقم (٥) الخاص بالدلالات الإحصائية الخاصة بالإختبار المهارى والمتغيرات البيوميكانيكية للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوي (0.05) بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي فى جميع المتغيرات قيد البحث للمجموعة التجريبية ، حيث تراوحت قيمة (ت) ما بين (٢.٣٣، ١٢.٢٣) وهى أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى (0.05)(٢.٠١)، كما تراوحت نسب التحسن ما بين (١.٨٨%،٤٨.٠٨%) مما يدل على التأثير المرتفع للبرنامج المطبق على المجموعة التجريبية.



الأشكال البيانية رقم (٥) الخاصة بالمتوسطات الحسابية لنتيجة الإختبار المهارى والقياسات البيوميكانيكية للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة

ثانيا: مناقشة النتائج:

١- مناقشة نتائج المتغيرات البدنية قيد البحث :

يتضح من الجدول رقم (٦) والأشكال البيانية رقم (٣) الخاصة بالدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات البدنية للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي فى كل المتغيرات للمجموعة التجريبية.

ويعزو الباحثان هذا التقدم الحادث للمجموعة التجريبية فى مستوى القدرات البدنية بين القياسين القبلى والبعدى كان نتيجة للبرنامج التدريبى المطبق عليهم لما يحتويه من أحجام تدريبية تعمل على تحسين القدرة للرجلين وبالتالى ظهر التحسن فى نتيجة الإختبارات البدنية التى خضعت لها عينة البحث، حيث يذكر عويس الجبالى (٢٠٠٠)(٣) أن تدريبات البليومترك تعمل على رفع كفاءة مكونات (عناصر) اللياقه البدنيه الاساسيه و الضروريه لنوع الرياضه التخصصيه لاقصى درجه ممكنه، وذلك يتفق مع دراسة كل من مايكل (٢٠١٧)(٢٠)، جيرمى (٢٠١٦)(28)، جينوفيك (٢٠١٧)(١٤) على أن تدريبات البليوميتريك تعمل على تحسين القدرات البدنية المرتبطة بالقدرة مثل الوثب لاعلى وللامام حيث أشارت تلك الأبحاث الى ظهور تحسن كبير تراوح بين (٥ – ٢٢ %) فى قدرات الوثب والرمى نتيجة لتطبيق تدريبات البليوميترك لمدة تراوحت مابين (٥ – ٨ أسابيع).

تتفق أيضا النتائج المستخلصة مع نتايج نيكول (٢٠٠٢)(٢١)، ماركوف (٢٠٠٧)(٢٣) حيث تدريبات البليوميتريك تعمل على توليد قوى كبيرة في فترات زمنية قصيرة ترتبط بطريقة ما بمؤشر القوة الارتدادية ، حيث يتم حسابها من خلال ارتفاع الوثبة مقسومًا على وقت التلامس، وذلك يفسر ظهور تحسن واضح فى متغير الرشاقة كعنصر بدنى حيث ان الرشاقة تعمل على تعزيز قدرة العضلات علي الاطالة والتقصير بشكل سريع، وذلك عن طريق تقليل وقت تلامس القدم مع الأرض وزيادة سرعة الطيران.

٢- مناقشة نتائج (القوة الإرتدادية):

يتضح من الجدول رقم (٧) والأشكال البيانية رقم (٤) الخاصة بالدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات البيوميكانيكية (القوة الإرتدادية) للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي فى كل المتغيرات للمجموعة التجريبية.

وهنا يرى الباحثان أن التطور الحادث لمجموعة البحث بين القياسين القبلى والبعدى للمتغيرات البيوميكانيكية (القوة الإرتدادية) كان نتيجة للبرنامج التدريبى المطبق عليهم لما يحتويه من تدريبات بدنية مركزة والتى ينعكس تحسنها على مستوى القوة الإرتدادية للاعبين الخاضعين للتجربة، وذلك ما تأكده دراسة نيكول(٢٠٠٢)(٢١) إن ارتفاع الوثب للاعبى الكرة الطائرة باختبار الهبوط من فوق صندوق قد تحسن بنسبة تتراوح من ١٠- ١٥ ٪ مقارنة بالقياسات القبلية عند تعرضهم الي تدريبات بليومترية استمرت لمدة ٤ أسابيع بواقع ٣ وحدات تدريبية في

الأسبوع، مع أنخفاض فى زمن تلامس الأرض من (٠.٣٣ الى ٠.٢٩ ثانية) مما كان له تأثير واضح على مؤشر القوة الإرتدادية، وهذا ما أكدة أيضا رودريجو(٢٠١٨)(29)، ووي واخرون (٢٠١٦)(33)، كينار (٢٠١٨)(١٧) على أن تدريبات البلوميترك أحدثت تطور فى خفض زمن التلامس مع الأرض مع زيادة إرتفاع مركز ثقل الجسم للاعبين مما أدى الى تحسين القوة الإرتدادية (Reactive Strength).

لذا يتضح ان تدريبات البيلومتريك تأثر تأثير واضح على سرعة الوصول بالوثب الى اعلى مستوى ممكن والذى هو متطلب أساسي فى اعداد لاعبى الكرة الطائرة الذين يؤدوا مهاراتهم على الشبكة، حيث أن تدريبات البيلومتريك تعمل على التحفيز والتفعيل الكبير للوحدات الحركية ، وثانيا نشاط عصبي عالي يساهم في وصول الإشارات العصبية بشكل سريع، وكلاهما يؤدي إلى توليد أعلى قدر من القوة، وهذا ما تؤكدة دراسة بينر(٢٠١٣)(٨)، كما اظهرت دراسة كوبو(٢٠٠٧)(١٩) التي إعتمدت علي تدريبات البليومترك زيادة في استطالة وتر اكيلس، مما أدى إلى زيادة كمية الطاقة المخزنة نتيجة للتدريبات البليومترية، ويري الباحثان في البحث الحالي انه يمكن أن يكون هذا التكيف قد ساهم أيضًا بشكل مباشر في أداء القفز بشكل أفضل كما يتضح من دراستنا.

٣- مناقشة نتائج الإختبار المهارى والمتغيرات البيوميكانيكية.

يتضح من الجدول رقم (٨) والأشكال البيانية رقم (٥) الخاصة بالدلالات الإحصائية الخاصة بالإختبار المهارى والمتغيرات البيوميكانيكية للمجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي فى كل المتغيرات للمجموعة التجريبية.

وذلك يتفق مع دراسة كل من عارف صالح (٢٠٠٨) (٢)، ودراسة مسدرموت شاني (٢٠١٦) McDermott Shane(٢٥) على أن تدريبات البليوميترك أثرت بشكل إيجابى على مستوى اللاعبين، وتم الإشارة الى اهمية تدريبات البليوميترك فى البرامج التدريبية للإعداد لاعبى الكرة الطائرة، فالتدريبات البليوميترية تعمل على رفع مستوى قدرة اللاعب على الوثب والتى تأثر بشكل مباشر على مستوى الأداء المهارى للمهارات التى تتطلب وثب كالضرب الهجومى. وهنا يرى الباحثان أن التطور الحادث لمجموعة البحث بين القياسين القبلى والبعدى كان نتيجة للبرنامج التدريبى المطبق عليهم ومع تحسن القدرات البدنية المرتبطة بالاداء المهارى أدى الى تحسن مستوى مهارة الضرب الهجومى، حيث يذكر كل من مفتى حماد (٢٠٠٢)(٦) طلحة حسام الدين (١٩٩٣)(١) أنة

من الأهمية الاستعانة بالتدريبات البدنية التي تؤدى بصورة تتفق مع طبيعة الأداء للمهارة الحركيـــة، فاســـتخدام المجموعات العضلية العاملة في المهارة ذاتها وفي المسار الحركي نفسه له أثره الفعال فـــي تحســـين الصـــفات البدنية، وبالتالي مستوى الأداء المهاري للمهارة المطلوب أداؤها، فالقدرات البدنية لها الأهميـــة القصـــوى فـــى تحسين فاعلية الأداءات المهارية.

وبالنظر للمتغيرات البيوميكانيكة، فتتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة كل من يوسف ابـــوبكر (٢٠١٦) (٧)، دراسة وانجير Wegner (٢٠١٤) (32)، ودراسة محمد منير (٢٠١٠) (٥) على أن أقصى إرتفاع لـــــمركز الثقل أثناء مرحلة الطيران يتوقف على مدى قدرة اللاعب على الإرتقاء والإنقباض السريع لعضلات الـــرجلين، حيث تتكامل مرحلتى الإقتراب والإرتقاء فى نهاية المرحلة التمهيدية للعمل على الوصول بمركز ثقل الجسم الى أقصى إرتفاع ممكن فى مرحلة الطيران، وتدريبات البليوميترك من انسب أساليب التدريب التـــى تعمـــل علـــى تحسين قدرة اللاعب على الوثب. ويرى الباحثان أن التطور الظاهر لمجموعة البحث بين القياسين القبلى والبعدى كان نتيجة للبرنامج التدريبى المطبق عليهم لما يحتويه من تدريبات مهارية و بدنية والتى إنعكست بدورها على المتغيرات البيوميكانيكية، وعند النظر للفروق بين القياسين القبلى والبعدى يلاحظ أن هناك فروق فـــى متغيـــر إرتفاع مركز ثقل الجسم لحظة ترك الأرض (CG) حيث إرتفع بمقدار (٢.٣٧ سم) لصالح القياس البعدى، مـــع زيادة سرعة مركز ثقل الجسم لحظة ترك الارض حيث وصل الفارق (١.٢٧ م/ث) لصالح القيـــاس البعـــدى، وزمن الإرتقاء إنخفض بمقدار (٠.٠٩ ث)٤ لصالح القياس البعدى، مع زيادة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجســـم بمقدار(٧.٣٢سم)، مع زيادة سرعة إنطلاق الكرة بمقدار(٣.٣٨ م/ث)، مع زيادة الفرق بين ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة ترك الأرض ومركز ثقل الجسم في أقصى ارتفاع بمقدار(٤.٩٥ سم)، إرتفاع الكرة لحظة الضرب وصل الفارق الى (١٢.٦٨سم) ويفسر الباحثان ذلك بأن تلك الزيادة فى القياسات البعدية كان مرجعهـــا تـــأثير البرنامج التدريبي الواقع على اللاعب وهذا التحسن فى المتغيرات البيوكيكانيكة هو نتيجة لتحسن القوة الإرتدادية (Reactive Strength) لدى عينة البحث.

الاستخلاصات :

في ضوء أهداف البحث وفروضه وفى حدود مجتمع البحث وإستناداً للمعالجات الإحصائية وما أشارت إلية النتائج أمكن التوصل إلى الإستخلاصات التالية :

١- البرنامج التدريبى المقترح أحدثت فرق بين القياسين القبلى والبعدى فى المتغيرات البدنية لصالح القياس البعدى حيث تراوحت نسبة التحسن ما بين (١.٧٨ %، ٢٢.١١%) لصالح القياس البعدى وقد تراوحت قيمة مربع إيتا ما بين (٠.٣٢ ، ٠.٧٩) مما يدل على تفوق البرنامج المطبق على المجموعة التجريبية مما يشير الى تأثير المتغير التجريبى قيد البحث.

٢- البرنامج التدريبى المقترح له تأثيرا ايجابيا على تحسين متغيرات القوة الإرتدادية (Reactive strength) حيث تراوحت نسبة التحسن ما بين (٦.٦٩ %، ١٧.٦٩%) لصالح القياس البعدى وقد تراوحت قيمة مربع إيتا ما بين (٠.٥١ ، ٠.٨١) مما يدل على تفوق البرنامج المطبق على المجموعة التجريبية مما يشير الى تأثير المتغير التجريبى قيد البحث.

٣- البرنامج التدريبى المقترح له تأثيرا ايجابيا على تحسين فاعلية مهارة الضرب الهجومى حيث وصلت نسبة التحسن الى (٤٨.٠٨%) لصالح القياس البعدى.

٤- ظهر أيضا فروق بين القياسين القبلى والبعدى فى المتغيرات البيوميكانيكية كنتيجة للبرنامج التدريبى حيث تراوحت نسبة التحسن ما بين (١.٨٨ %، ١٥.٦٤ %) لصالح القياس البعدى مما يدل على أن تدريبات البيلوميتريك تحسن القدرة بشكل إيجابي للمجموعة التجريبية قيد البحث.

التوصيات :

في ضوء أهداف وفروض البحث وما تم التوصل إليه من نتائج يوصي الباحثان بما يلي :

- الإستعانة بالبرنامج التدريبى المقترح قيد الدراسة عند وضع البرامج التدريبية للاعبى الكرة الطائرة لتحسين القوة الإرتدادية (Reactive strength) والتى من المتطلبات الرئيسية فى إعداد لاعبى الكرة الطائرة.
- البحث عن طرق ووسائل أخرى موثوق فيها لقياس القوة الإرتدادية (Reactive strength).
- إستخدام طرق وأساليب أخرى لتحسين القوة الإرتدادية سواء فى الكرة الطائرة أو رياضة أخرى.

المراجع :

أولا : المراجع العربية

١.	**طلحة حسين حسام الدين**	:	**لميكانيكا الحيوية الأسس النظرية والتطبيقية، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة، ١٩٩٣م.**
٢.	**عارف صالح الكرمدى**	:	تأثير برنامج تدريبي باستخدام التدريب البليومتر ي على تنمية بعض المتغيرات البدنية والكينماتيكية وتحسين مستوى أداء الضرب الساحق السريع للاعبي الكرة الطائر ة بالجمهورية اليمنية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط، مصر، ٢٠٠٨م.
٣.	**عويس الجبالى:**	:	التدريب الرياضى النظرية والتطبيق، الطبعة الاولى، دارG.M.S للطباعة والنشر. ٢٠٠٠م.
٤.	**محمد صبحى حسانين ، حمدى عبد المنعم**	:	الأسس العلمية للكرة الطائرة وطرق القياس للتقويم (بدنى . مهارى .معرفى. نفسى . تحليلى) مركز الكتاب للنشر ، القاهرة ، ١٩٩٧م.
٥.	**محمد منير عطية محمد**	:	الفاعلية البيوميكانيكية للضربة الساحقة المواجهه بالدوران كأساس لتدريب لاعبى الكرة الطائرة، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة بنها، ٢٠١٠.
٦.	**مفتى إبراهيم حماد**	:	التدريب الرياضي التربوي، مؤسسة المختار للنشر، القاهرة،٢٠٠٢.
٧.	**يوسف أبوبكر محمد**	:	دراسة بعض المتغيرات البيوميكانيكية والنشاط الكهربائى للعضلات لمقارنة أداء الضرب الساحق من المنطقتين الأمامية والخلفية للاعبى الكرة الطائرة، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية بنات، جامعة الإسكندرية، ٢٠١٦.

ثانيا : المراجع الأجنبية.

٨.	Coetzee, B. (2013).	:	**Changes in selected physical, motor performance and anthropometric components of university-level rugby players after one microcycle of a combined rugby conditioning and plyometric training program. The Journal of Strength & Conditioning Research, 27(2), 398-415.**
٩.	de Alcaraz, A. G., Valadés, D., & Palao, J. M. (2017).	:	Evolution of Game Demands From Young to Elite Players in Men's Volleyball. International Journal of Sports Physiology & Performance, 12(6.)
١٠.	Faigenbaum, A., & Chu, D. (2001).	:	Plyometric training for children and adolescents. American College of Sports Medicine Current Comment. December.
١١.	Flanagan, E. P., Ebben, W. P., & Jensen, R. L. (2008).	:	Reliability of the reactive strength index and time to stabilization during depth jumps. The Journal of Strength & Conditioning Research, 22(5), 1677-1682.

١٢.	Gabbett, T. J., & Mulvey, M. J. (2008).	:	Time-motion analysis of small-sided training games and competition in elite women soccer players. The Journal of Strength & Conditioning Research, 22(2), 543-552.
13.	García-de-Alcaraz, A., Ramírez-Campillo, R., Rivera-Rodríguez, M., & Romero-Moraleda, B. (2020).	:	Analysis of jump load during a volleyball season in terms of player role. Journal of Science and Medicine in Sport, 23(10), 973-978.
١٤.	Gjinovci, B., Idrizovic, K., Uljevic, O., & Sekulic, D. (2017).	:	Plyometric training improves sprinting, jumping and throwing capacities of high level female volleyball players better than skill-based conditioning. *Journal of sports science & medicine*, *16*(4), 527.
15.	Junior, N. (2020).	:	Specificity principle applied in the volleyball. MOJ Sports Med, 4(1), 13-15.
16.	Junior, N. K. M. (2018).	:	Specific periodization for the volleyball: a training organization. MOJ Sports Med, 2(3), 108-111.
17.	Keiner, M., Sander, A., Hartmann, H., Mickel, C., & Wirth, K. (2018).	:	DO LONG-TERM STRENGTH TRAINING AND AGE AFFECT THE PERFORMANCE OF DROP JUMPS IN ADOLESCENTS? SEPARATING THE EFFECTS OF TRAINING AND AGE. Journal of Australian Strength & Conditioning, 26(4), 24-38.
18.	Kim, Y. Y., & Park, S. E. (2016).	:	Comparison of whole-body vibration exercise and plyometric exercise to improve isokinetic muscular strength, jumping performance and balance of female volleyball players. Journal of Physical Therapy Science, 28(11), 3140-3144.
19.	Kubo, K., Morimoto, M., Komuro, T., Yata, H., Tsunoda, N., Kanehisa, H., & Fukunaga, T. (2007).	:	Effects of plyometric and weight training on muscle-tendon complex and jump performance. *Medicine and science in sports and exercise*, *39*(10), 1801.
20.	Lehnert, M., Sigmund, M., Lipinska, P., Vařeková, R., Hroch, M., Xaverová, Z., ... & Zmijewski, P. (2017).	:	Training-induced changes in physical performance can be achieved without body mass reduction after eight week of strength and injury prevention oriented programme in volleyball female players. Biology of sport, 34(2), 205-213.
21.	Maffiuletti, N. A., Dugnani, S., Folz, M. A. T. T. E. O., Di Pierno, E. R. M. A. N. O., & Mauro, F. (2002).	:	Effect of combined electrostimulation and plyometric training on vertical jump height. Medicine and science in sports and exercise, 34(10), 1638-1644.
22.	Markovic, G., & Mikulic, P. (2010).	:	Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. Sports medicine, 40(10), 859-895.
23.	Markovic, G., Jukic, I., Milanovic, D., & Metikos, D.	:	Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *21*(2), 543-549.

	(2007).		
24.	McClymont, D. (2003).	:	Use of the reactive strength index (RSI) as an indicator of plyometric training conditions. In Science and Football V: The proceedings of the fifth World Congress on Sports Science and Football, Lisbon, Portugal(Vol. 408, p. 16)
25.	McDermott, S. (2016).	:	Effects of Plyometric, SAQ and traditional training on sprint, agility, jumping passing and shooting performance in young soccer players.
26.	Pereira, A., M Costa, A., Santos, P., Figueiredo, T., & Vicente João, P. (2015).	:	Training strategy of explosive strength in young female volleyball players. Medicina, 51(2), 126-131.
27.	Sands, W. A., Wurth, J. J., & Hewit, J. K. (2012).	:	Speed and agility training. NSCA) TNSaCAs, editor. Basics of Strength and Conditioning manual.
28.	Sheppard, J., Hobson, S., Barker, M., Taylor, K., Chapman, D., McGuigan, M., & Newton, R. (2008).	:	The effect of training with accentuated eccentric load counter-movement jumps on strength and power characteristics of high-performance volleyball players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, *3*(3), 355-363.
29.	Sporri, D., Ditroilo, M., Pickering Rodriguez, E. C., Johnston, R. J., Sheehan, W. B., & Watsford, M. L. (2018).	:	The effect of water-based plyometric training on vertical stiffness and athletic performance. Plos one, 13(12), e0208439.
30.	Taube, W., Leukel, C., & Gollhofer, A. (2012).	:	How neurons make us jump: the neural control of stretch-shortening cycle movements. Exercise and sport sciences reviews, 40(2), 106-115.
31.	Trajković, N., Krističević, T., & Baić, M. (2016).	:	Effects of plyometric training on sport-specific tests in female volleyball players. Age, 17(1.32), 17-30.
32.	Wagner, H., Pfusterschmied, J., Tilp, M., Landlinger, J., von Duvillard, S. P., & Müller, E. (2014).	:	Upper-body kinematics in team-handball throw, tennis serve, and volleyball spike. Scandinavian journal of medicine & science in sports, 24(2), 345-354.
33.	Wee, E. H., Low, J. Y., Chan, K. Q., & Ler, H. Y. (2016).	:	Effects of Specific Badminton Training on Aerobic and Anaerobic Capacity, Leg Strength Qualities and Agility Among College Players. In Sport Science Research and Technology Support (pp. 192-203). Springer, Cham.
34.	Young, W. (1995).	:	Laboratory strength assessment of athletes. New studies in athletics, 10, 89-89.