تأثير تمرينات البليومترك على القوة الإرتدادية ومستوى الأداء على جهاز الحركات الأرضية لناشئ الجمباز الفنى تحت 12 سنة

* د/ أحمد عادل محمد الوكيل

مقدمة ومشكلة البحث :

لقد فتحت تكنولوجيا القياس والتحليل في عصرنا الحديث آفاقا جديدة فى دراسة حركة الإنسان لاسيما من الناحية الميكانيكية وبصفة خاصة المراحل الفنية للأداء لمحاولة وضع التصورات والحلول العلمية المناسبة لتلك المشكلات بهدف وصول اللاعب للأداء الأمثل والتعرف عن قرب عن أهم ودقائق هذا الأداء والتى اعتبرها الخبراء والمتخصصين بمثابة محكات لتقييم الأداء فى الوقت نفسه مؤشرات لمدى نجاح عملية التعليم والتدريب الرياضى.

ويعد جهاز الحركات الأرضية (Floor Exercises) من أكثر أجهزة الجمباز أثارة وتشويق لدى المشاهدين لما تحتويه الجملة الحركية على عناصر مختلفة ،حيث تنحصر متطلبات هذا الجهاز على خمس مجموعات مهارية وهى (حركات غير أكروباتية – حركات أكروباتية أمامية – حركات أكروباتية خلفية – حركات أكروباتية خلفية مع نصف لفه أو بالجانب – النهايات الحركية) بالإضافة إلى عناصر أخرى من حركات القوة والثبات والمرونة وتغيير الإتجاه كل ذلك يتم بإيقاع متناسق يؤدي خلال 75 ثانيه للرجال بحد أقصى (29: 38 –40)

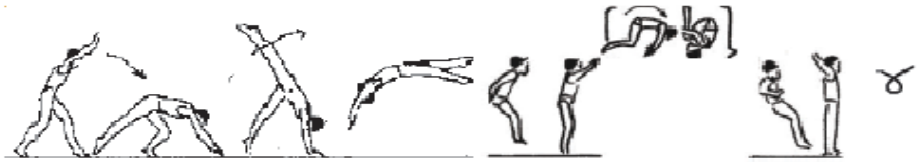
ولما كان الأداء المهارى قيد البحث (مهارة الشقلبة الأمامية على اليدين متبوعة مباشرة بدورة هوائية أمامية مكورة) يتضمن أداء مهارتين بشكل متتابع دون توقف فيزيد من صعوبة الأداء، وذلك ضمن إجباريات الأتحاد المصرى للجمباز للمرحلة تحت 12 سنة للموسم الرياضى 2022م/2023م (1: 25)

ويعتبر المهارتين من أهم المهارات الأساسية في رياضة الجمباز الفني ،حيث يعتبر إحدى مهارات المجموعة الثانية وهي مجموعة الحركات الأكروبات الأمامية (29: 47)

ويوضح الباحث أن أداء مهارة الشقلبة الأمامية على اليدين غالبا ما تؤدى فى بداية تركيب أضلاع الجمل على جهاز الحركات الأرضية للاعبين وهى المسئولة بدرجة كبيرة عن نجاح المهارة التالية وتعتبر مهارة الدورة الهوائية الامامية المكورة أيضا من المهارات التي يعتمد عليها

* مدرس بقسم علوم الحركة الرياضية ـ كلية التربية الرياضية ـ جامعة كفرالشيخ.

المدرب في تطوير مستوى اداء اللاعبين داخل محتوى الجمل والنهايات الحركية على الأجهزة الأخرى (جهاز الحلق – جهاز المتوازي – جهاز العقله) وكل ذلك يزيد من أهمية تلك المهارات.



شكل (1)

ومن خلال عمل الباحث عضو هيئة تدريس و مدربا للجمباز لاحظ إنخفاض في مستوى الأداء قيد البحث وللتأكيد قام الباحث بدراسة إستطلاعية (1) ،والتى أثبتت إنخفاض مستوى الأداء وينوه الباحث أن قصور أداء اللاعبين يظهر بصورة كبيرة فى المرحلة بين المهارتين وهى مرحلة هامة يتأسس عليها نجاح الأداء المهارى قيد البحث ،ويرجع الباحث ذلك إلى أن بعض المدربين يعتمدوا على برامج بدنية عامة ذات تدريبات غير كافية دون التطرق للتدريبات الخاصة بنواحى القصور والإعتماد أيضا على تكرار الأداء فقط دون التحسين ،ولذلك يرى الباحث ضرورة الإهتمام بتحسين مستوى أداء مهارة الشقلبة الأمامية على اليدين (Handspring) لأنها المؤثرة فى مستوى الأداء لمهارة الدورة الهوائية الأمامية المكورة (Salto Fwd Tucked) ويظهر ذلك فى عدم إستفادة اللاعبين من المرحلة بين المهارتين فى إنتاج القوة الإرتدادية للرجلين المراد الحصول عليها لتنفيذ مرحلة الإرتقاء بإرتفاع مناسب لأداء مهارة الدورة الهوائية الأمامية المكورة (Salto Fwd Tucked) بصورة سليمة من خلال تقصير زمن التلامس بالأرض وبالتالى تحسين مستوى الأداء المهارى قيد البحث ويرى الباحث ضرورة إستخدام تمرينات البليومترك أى (دورة الإطالة والتقصير Stretch–Short–Cycle) (SSC) والتى يتضح أهميتها فى تطوير القابلية الإرتدادية من خلال تهيئة الخصائص العصبية – العضلية والمطاطية للعضلات حيث تشترك القوة العضلية والسرعة لتطوير حركات ردود الأفعال ، ويتم فيها إستخدام وزن الجسم مضاف إلية الجاذبية الأرضية أيضا لفرض توتر حمل مطاطى داخل العضلات والتى ستطلق بإنقباض عضلى أكبر وأقوى بكثير من الإنقباض الإعتيادى. (2: 525–526) (24).

والدور التى تلعبة (مطاطية العضلة) يظهر بشكل كبير أثناء الإطالة الحادثة للعضلة خلال أداء تمارين البليومترك ،وإن حدوث الإطالة في العضلة يكون لمدى معين وإلا تعرضت العضلات والاربطة العاملة للإصابات ، هذه الإطالة (مطاطية العضلة) تحدث بحمل عالي نتيجة أن الجسم سقط من إرتفاع وبذلك فإن الوزن الموجه على المفاصل العاملة سيكون كبير (وزن الجسم مضافاً إلية الجاذبية الأرضية) ، كما وأن هذه الإطالة تكون بسرعة عالية مما يتطلب وجود تكيف عصبي عضلي كافي لتحمله وأثناء فترة الإستناد هذه يتم التغير من العمل اللامركزي الى العمل المركزي وهذا يجب ان يحدث بسرعة عالية جداً والا فأن الطاقة المطاطية المخزونة في العضلات والاربطة تتلاشى بشكل حرارة ، ويجب أن لا يكون التركيز فقط على مطاطية العضلات العاملة فقط بل يجب أيضا على مطاطية العضلات المقابلة (المضادة) لان عملها يكون موازياً لها.

(30)،(526−525 : 3)،(187: 20)

وبناء على ما سبق ذكره يرى الباحث ضرورة الأهتمام بالوسائل التى تدعم مطاطية العضلات قبل وبعد تمرينات البليومترك وذلك للحصول على كفاءة أعلى لأداء اللاعبين ومن هنا تطرق الباحث لإستخدام الفوم رولينج (FR) والتى رغم بساطة تركيبها وسهولة إستخدامها إلا أنها علم قائم بذاتة ،فهى من الأدوات الحديثة والتى وصى بها العديد من الباحثين **Hsuan (22)(2017)**، **Gavin(19)(2020)** لإستخدامها قبل التمرين فى جزء الأحماء (Warm Up)وذلك لتنشيط الدورة الدموية والتى تزيد من مطاطية العضلات العاملة لتكون جاهزة للتمرين الأساسى لأنها تعمل بشكل مباشر على تحرير اللفافة العضلية الذاتية Self Myofascial Release (SMR) والتى بدورها أيضا أن تؤدى إلى تمديد وقت وحجم التمرين بكفاءة ،وأيضا توصية العديد من الباحثين **Ezequiel (2019م)(17)**، **Graham(2014م)(21)** لإستخدمها بعد التمرين الأساسى فى جزء التهدئة (Cool Down) حيث تعمل على معالجة تقييد العضلة الليفية (trigger points) والتى يمكن بدورها أن تتطور وتمنع ميكانيكا المفاصل العادية بسبب فقدان تمدد تلك اللفائف وبذلك فهى تعمل على تقليل زمن إستعادة الشفاء (Recovery) والذى يحدث نتيجة زيادة تدفق الدم بالعضلات وتعزيز إزالة اللاكتات بالدم وإيصال الأكسجين لها ،ومن خلال إطلاع الباحث على الدراسات المرجعية **غيداء عبدالشكور محمد (2018م)(5)**، **محمد**

حسين أبوعودة (2018م)(6)، محمد فكرى المغنى،أشرف محمد خلاف (2021م)(8)، Nitzsche, et al(2022م) (25)، Rodrigo Ramirez, et al (2022م) (26)، Rodrigo Ramirez, et al(2023م) (27)، والتى أشارت نتائجها إلى أهمية تمرينات البليومترك (PE) فى الحصول على نتائج رائعة على تطوير القوة الإرتدادية ومستوى الأداء فى الرياضات محل تلك الدراسات وأيضا الدراسات المرجعية عبدالحليم مصطفى عكاشة وأخرون (2021م)(4)، هالة أحمد ذكى وأخرون (2021م)(9)، Andrew D Vigotsky, et al (2015م) (11)، Andrew R Mohr, et al (2014م) (12)، Cem Kurt, et al (2023م) (13)، Daniel Junker and Thomas Stöggl (2015م) (14)، ، Erick D Richman, et al(2019م) (16)، والتى أشارت نتائجها الى أهمية تمرينات الفوم رولينج (FR) فى الحصول على نتائج رائعة لكلا من تطوير المدى الحركى وتقليل زمن إستعادة الشفاء وبالتالى مستوى الأداء فى الرياضات محل تلك الدراسات وبالاطلاع على الابحاث المرجعية السابقة وشبكة المعلومات الدولية لم يتوصل الباحث الى أي دراسات عربية حديثة للأداء المهارى قيد البحث بإستخدام تمرينات البليومترك ما دفع الباحث إلى التعرف على تأثير تمرينات البليومترك على القوة الإرتدادية ومستوى الأداء على جهاز الحركات الأرضية لناشئ الجمباز الفنى تحت 12 سنة.

هدف البحث :

يهدف البحث إلى :

1. تأثير تمرينات البليومترك على القوة الإرتدادية (القدرة – المدى الحركى) لناشئى الجمباز الفنى رجال تحت 12 سنة.
2. تأثير تمرينات البليومترك على مستوى الأداء (مهارة الشقلبة الأمامية على اليدين متبوعة مباشرة بدورة هوائية أمامية مكورة) على جهاز الحركات الأرضية لناشئ الجمباز الفنى رجال تحت 12 سنة.

فروض البحث :

يفترض الباحث فى ضوء الدراسات المرجعية :

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين قياسات البحث الثلاث (القبلى/البينى/البعدى) على القوة الإرتدادية (القدرة – المدى الحركى) لناشئى الجمباز الفنى رجال تحت 12 سنة ولصالح القياسات البعدية.
2. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين قياسات البحث الثلاث (القبلى/البينى/البعدى) على مستوى الأداء (مهارة الشقلبة الأمامية على اليدين متبوعة مباشرة بدورة هوائية أمامية مكورة) على جهاز الحركات الأرضية لناشئ الجمباز الفنى رجال تحت 12 سنة ولصالح القياسات البعدية.

مصطلحات البحث :

مؤشر القوة الإرتدادية (Reactive Strength Index) (RSI) :

هو النسبه بين إرتفاع الوثبة والزمن المنقضي في الاتصال بالارض (زمن التلامس بالأرض) وذلك عن طريق اختبار الوثب من فوق صندوق، حيث يقيم مقدره الفرد على التغيير السريع من العمل العضلى اللامركزي بالتطويل الى العمل العضلي المركزي بالتقصير.(15)،(18)،(23)،(24)

إجراءات البحث

منهج البحث:

إستخدام الباحث المنهج التجريبي نظراً لمناسبتة لطبيعة البحث، وذلك باستخدام التصميم التجريبى لمجموعة واحدة بطريقة القياس (القبلى والبينى والبعدى).

مجالات البحث:

المجال المكاني: أكاديمية USAE المحلة الكبرى بمحافظة الغربية.

المجال البشرى: ناشئ الجمباز الفنى رجال تحت 12 سنة.

المجال الزمنى: تم إجراء البحث خلال الفترة من 2023/1/14م إلي 2023/3/26م وجدول(1) يوضح التوزيع الزمنى لإجراءات البحث

جدول (1)

التوزيع الزمنى لإجراءات البحث

الإجراءات		الفترة الزمنية
الدراسة الإستطلاعية		2023/1/14م : 2023/1/19م
الدراسة الأساسية	القياسات القبلية	2023/1/21م
	بداية التجربة	2023/1/22م
	القياسات البينية	2023/2/18م
	نهاية التجربة	2023/3/23م
	القياسات البعدية	2023/3/26م

عينة البحث :

عينة الدراسات الإستطلاعية:

طبقت الدراسة الإستطلاعية على عينة عشوائية قوامها عدد (3) ثلاث لاعبين ، ممن لم يشتركوا في التجربة الأساسية.

العينة الأساسية:

تم إختيار العينة بالطريقة العمدية من لاعبي الجمباز تحت 12 سنة للموسم الرياضي 2022م/ 2023م وإشتملت العينة على عدد (5) خمسة لاعبين.

شروط إختيار العينة:

1. الناشئين الذين يؤدى الأداء المهارى قيد البحث.
2. أن تكون حالته الصحية تسمح بممارسة النشاط الرياضي.

3. تواجد الناشئين في أوقات التدريب وأخذ القياسات.

4. مسجلين بالإتحاد المصرى للجمباز للموسم الرياضى 2022م/2023م.

إختيار وتدريب المساعدين:

1. لتنظيم العمل وزيادة الدقة فى أخذ القياسات والإختبارات وتنفيذ التجربة، قام الباحث بالاستعانة ببعض المدربين والمصنفين من الإتحاد المصرى للجمباز عدد (2) أثنين مدربين.

أدوات جمع البيانات :-

من خلال الأطلاع على المراجع العلمية والأبحاث العلمية المتخصصة وشبكة المعلومات المتاحة للباحث فى مجال تدريب الجمباز واللياقة البدنية تم تحديد أدوات جمع البيانات المتمثلة فى:

أ/ المتغيرات الأساسية لعينة البحث:

السن : تم تحديد السن من خلال المراحل السنية المقررة من الإتحاد المصرى للجمباز تحت 12 سنه.

الطول : تم قياس الطول لاقرب (سم) عن طريق استخدام الرستاميتر حيث يقف المختبر مع ضم القدمين والنظر للأمام والذقن للداخل مع مراعاة عدم ارتداء أي شيء بالقدمين. (7 : 15)

الوزن : تم قياس الوزن لاقرب (كجم) عن طريق استخدم الميزان الطبي لقياس وزن الناشئين بحيث يقف المختبر عموديا على الميزان وبكلتا القدمين مع عدم النظر لأسفل أو لمس أي شيء أثناء القياس. (7 : 12)

ب/ الأجهزة والأدوات المستخدمة فى البحث :

قام الباحث بتوفير الأجهزة والأدوات اللازمة لتنفيذ التجربة والتى تتمثل فى: –

جهاز الرستاميتر لقياس الطول بالسنتيمتر.	ميزان طبى معايير لقياس الوزن بالكيلوجرام.
عارضة قياس (1 متر) لتحديد مقياس الرسم.	صناديق بإرتفاع 15 – 30 – 40 – 50سم.
الفوم رولينج (FR).	عدد (2) مرتبة بإرتفاع 20سم.
مراتب أسفنجية.	حواجز بإرتفاع 20 : 35 سم.
جهاز أرضى غير قانونى.	إستمارات البيانات الأساسية و القياسات .

ساعة إيقاف لأقرب (0.01/ ث) / ميقاتى إلكترونى.	كرة طبية.
آلة تصوير مرئى (كاميرا فيديو)– حامل ثلاثى لآلة التصوير.	إستمارة تقييم المحكمين لمستوى الأداء قيد البحث (مرفق 3).
جهاز حاسب الى (hp) من نوع (pavilion) AMD A10	برنامج التحليل الحركى كينوفيا Kinovea 0.9.5

ج/ القياسات البدنية :

القدرة

- الوثب العمودى من الثبات.(31)
- الوثب العريض من الثبات.(32) (7 : 307)
- الوثب العميق 30 سم. (10)،(15)،(18)،(24) (3 : 489)

المدى الحركى

(وقوف عال على صندوق . الذراعان عاليا) ثنى الجذع أماما أسفل.(7 : 312)

د/ مستوى الأداء:

تم تشكيل لجنة من خمسة حكام من (أعضاء هيئة التدريس تخصص جمباز)(مرفق 1)، وذلك لتقييم مستوى الأداء قيد البحث بإستخدام استمارة التقييم (مرفق 3)،حيث يتم إعطاء درجة للأداء ، وتستبعد أكبر و أصغردرجة للمقيمين ويحسب متوسط الثلاث درجات الباقيين وتكون الدرجة النهائية.

تجانس عينة البحث:

تم إجراء عملية التجانس لعينة البحث فى كل من متغيرات البحث وجداول رقم (2) يوضح ذلك :-

جدول (2)

الدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات الأساسية والبدنية ومستوى الأداء لعينة البحث قبل إجراء التجربة ن= 5

الدلالات الإحصائية / المتغيرات			وحدة القياس	الوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء	معامل التفلطح	معامل الإختلاف%
الأساسية		السن	سنة	11.28	0.08	0.51	-0.61	0.74
		الطول	سم	140.20	4.09	0.35	-2.81	2.91
		الوزن	كجم	37.80	3.03	0.23	-0.14	8.02
البدنية	القدرة	الوثب العمودى من الثبات	سم	29.80	2.59	0.36	-2.41	8.69
		الوثب العريض من الثبات	سم	179.60	4.83	-0.06	0.32	2.69
	الوثب العميق 30 سم	زمن التلامس	ثانية	0.21	0.01	0.40	-0.18	5.33
		إرتفاع الوثب	سم	26.28	0.99	-0.25	-2.85	3.76
		مؤشر القوة الإرتدادية	م / ث	123.19	10.11	0.07	0.07	8.21
	المدى الحركى	(قوف عال على صندوق.الذراعان عاليا) ثنى الجذع أماما أسفل	درجة	9.80	0.84	0.51	-0.61	8.54
مستوى الأداء			درجة	11.80	1.30	-0.54	-1.49	11.05

يتضح من جدول (2) أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة ، حيث بلغ معامل الإلتواء فيها مابين (0.06-،0.54-) وهذه القيم تتراوح مابين (±3) وتقترب من الصفر مما يؤكد إعتدالية البيانات الخاصة بالمتغيرات البدنية تحت المنحنى الأعتدالى قبل التجربة ، كما يتضح أن قيم معامل الأختلاف للمتغيرات البدنية قيد البحث تنحصر ما بين (0.74%)،(11.05%) وهى قيمه أقل من 20% من المتوسط، مما يدل على تجانس أفراد البحث قبل التجربة.

البرنامج التدريبي المطبق:-

محتوى البرنامج التدريبى:

- (عدد الأسابيع) : تم تحديد عدد الاسابيع المناسبة للبرنامج والبالغ عددها (9) أسابيع.
- عدد مرات التدريب أسبوعيا : (3) وحدات تدريبية بواقع (27) وحدة تدريبية.
- زمن الوحدة التدريبية اليومية : تم تحديد زمن الوحدة التدريبية اليومية (114 ق).
- مكونات الوحدة التدريبية اليومية : تم تحديد مكونات الوحدة التدريبية اليومية وتنقسم إلى

الجزءالتمهيدى الأحماء	:	يهدف إلى التهيئة العامة للجسم (تنشيط الدورة الدموية) ويستغرق (10 ق) وتمرينات الإطالة الديناميكية والثابتة وتستغرق (10ق) وتمرينات الفوم رولينج (FR) وتستغرق (22 ق).	(مرفق 4)
الجزء الرئيسى الإعداد البدنى	:	تم إستخدام تمرينات البليومترك وتستغرق(45ق) وخلال الأسبوع الأول تحسين مهارة الشقلبة الأمامية على اليدين.	
الجزءالختامى التهدئة	:	يهدف إلى محاولة العودة الى الحاله الطبيعية للجسم وذلك من خلال تمرينات الاسترخاء وتنظيم عملية التنفس وتستغرق (5ق) و تمرينات الفوم رولينج (FR) وتستغرق (22ق)	

- تم تطبيق الفوم رولينج (60 ث) لكل مجموعة عضلية بالاستناد على الأبحاث المرجعية (19)،(21)
- تم تطبيق البرنامج التدريبى (مرفق 5) بعد الإنتهاء من فترة الأعداد (العام والخاص) .

المعالجات الإحصائية:

قام الباحث بإستخدام برنامج Excel فى تفريغ البيانات وبرنامج SPSS Version 25وذلك عند مستوى ثقة (0.95) يقابلها مستوى دلالة (احتمالية خطأ) 0.05 فى إستخراج بعض المعالجات الإحصائية لتحقيق أهداف البحث :

- المتوسط الحسابى .
- نسبة التحسن%.
- الانحراف المعيارى.
- معامل الإلتواء.
- مربع إيتا.
- أقل فرق معنوى LSD .
- معامل التفلطح.
- إختبار تحليل التباين للقياسات المتكررة.

- **عرض ومناقشة النتائج** :

أولاً : عرض النتائج :

جدول (3)

الدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات البدنية ومستوى الأداء للمجموعة التجريبية خلال فترة التجربة ن= 5

الدلالات الإحصائية	وحدة	القياس القبلى	القياس البينى	القياس البعدى	قيمة

المتغيرات		القياس	س	±ع	س	±ع	س	±ع	(ف)
القدرة	الوثب العمودى من الثبات	(سم)	29.80	2.59	33.00	2.55	35.60	2.61	*211.00
	العريض الوثب من الثبات	(سم)	179.60	4.83	182.60	5.18	185.20	5.93	*90.61
الوثب العميق 30سم	زمن التلامس	ثانية	0.21	0.01	0.20	0.01	0.19	0.01	*86.00
	إرتفاع الوثب	سم	26.28	0.99	27.47	0.93	28.57	0.94	*72.61
	مؤشر القوة الإرتدادية	م / ث	123.19	10.11	139.52	14.09	152.90	15.29	*117.06
المدى الحركى	(قوف عال على صندوق.الذراعان عاليا) ثنى الجذع أماما أسفل	درجة	9.80	0.84	13.00	1.22	15.40	1.14	*269.00
مستوى الأداء		درجة	11.80	1.30	15.20	1.10	17.00	1.00	*95.09

معنوي عند مستوى 0.05 قيمة " ف " الجدوليه = **4.45***

يتضح من الجدول (3)) والخاص بالدلالات الإحصائية للمتغيرات البدنية ومستوى الأداء قيد البحث لدى المجموعة التجريبية وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 ، بين القياس القبلى والبينى و البعدى فى جميع المتغيرات البدنية قيد البحث حيث تراوحت قيم ف المحسوبة ما بين (72.61*: 269.00*) وهذه القيم أكبر من قيمة " ف " الجدولية عند مستوى 0.05 (4.45)

جدول (4)

تحليل التباين للقياسات المتكررة (القبلى – البينى – البعدى) الخاص بالمتغيرات البدنية ومستوى الأداء للمجموعة التجريبية

المتغيرات	الدلالات الإحصائية	مجموع المربعات (القياسات الثلاثة)	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (ايتا2)
الوثب العمودى من الثبات	التأثير بين القياسات	16137.60	1.00	16137.60	*823.30	0.00	1.00
	الخطأ للعامل بين القياسات	78.40	4.00	19.60			
	التأثير داخل القياسات	84.40	2.00	42.20	*211.00	0.00	0.98
	الخطأ للعامل داخل القياسات	1.60	8.00	0.20			
الوثب العريض من الثبات	التأثير بين القياسات	499411.27	1.00	499411.27	*5914.86	0.00	1.00
	الخطأ للعامل بين القياسات	337.73	4.00	84.43			
	التأثير داخل القياسات	78.53	2.00	39.27	*90.62	0.00	0.96
	الخطأ للعامل داخل القياسات	3.47	8.00	0.43			

المتغيرات	الدلالات الإحصائية	مجموع المربعات (القياسات الثلاثة)	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	حجم التأثير (ايتا2)
زمن التلامس	التأثير بين القياسات	0.60	1.00	0.60	*1090.91	0.00	1.00
	الخطأ للعامل بين القياسات	0.00	4.00	0.00			
	التأثير داخل القياسات	0.00	2.00	0.00	*86.00	0.00	0.96
	الخطأ للعامل داخل القياسات	0.00	8.00	0.00			
إرتفاع الوثب	التأثير بين القياسات	11293.21	1.00	11293.21	*4428.69	0.00	1.00
	الخطأ للعامل بين القياسات	10.20	4.00	2.55			
	التأثير داخل القياسات	13.21	2.00	6.60	*72.62	0.00	0.95
	الخطأ للعامل داخل القياسات	0.73	8.00	0.09			
مؤشر القوة الإرتدادية	التأثير بين القياسات	287883.35	1.00	287883.35	*558.33	0.00	0.99
	الخطأ للعامل بين القياسات	2062.46	4.00	515.61			
	التأثير داخل القياسات	2214.33	2.00	1107.16	*117.06	0.00	0.97
	الخطأ للعامل داخل القياسات	75.67	8.00	9.46			
المدى الحركى	التأثير بين القياسات	2432.067	1	2432.067	*752.186	0.00	1.00
	الخطأ للعامل بين القياسات	12.933	4	3.233			
	التأثير داخل القياسات	78.933	2	39.467	*296.00	0.00	0.99
	الخطأ للعامل داخل القياسات	1.067	8	0.133			
مستوى الأداء	التأثير بين القياسات	3226.67	1.00	3226.67	*1018.95	0.00	1.00
	الخطأ للعامل بين القياسات	12.67	4.00	3.17			
	التأثير داخل القياسات	69.73	2.00	34.87	*95.09	0.00	0.96
	الخطأ للعامل داخل القياسات	2.93	8.00	0.37			

قيمة ف الجدولية عند مستوى 0.05 بين القياسات = 7.70

قيمة ف الجدولية عند مستوى 0.05 داخل القياسات = 4.45

يتضح من الجدول (4) وجود فروق دالة احصائيا بين قياسات البحث الثلاث فى جميع قياسات المتغيرات البدنية ومستوى الأداء لدى المجموعة التجريبية قيد البحث حيث قيمة (ف) المحسوبة اعلى من قيمة (ف) الجدولية عند مستوى 0.05 بين القياسات =(7.70)عند مستوى 0.05 داخل القياسات =(4.45).

ويتضح من الجدول (4) أن قيمة حجم التأثير(ايتا2) أكبر من 0.50 مما يدل على أن حجم التأثير المرتفع نتيجة للبرنامج التدريبى فى المتغيرات البدنية ومستوى الأداء

جدول (5)

أقل فرق معنوى (L.S.D) للفروق بين متوسطات المتغيرات البدنية ومستوى الأداء للمجموعة التجريبية خلال فترة التجربة

الدلالات الإحصائية المتغيرات		وحدة القياس	القياسات "مصدر التباين"	المتوسط الحسابى	معنوية الفروق بين المتوسطات	
					القياس البينى الفرق	القياس البعدى الفرق
القدرة	الوثب العمودى من الثبات	(سم)	القياس القبلى	29.80	-3.200*	-5.800*
			القياس البينى	33.00		-2.600*
			القياس البعدى	35.60		
	العريض من الوثب الثبات	(سم)	القياس القبلى	179.60	-3.000*	-5.600*
			القياس البينى	182.60		-2.600*
			القياس البعدى	185.20		
الوثب العميق 30 سم	زمن التلامس	ثانية	القياس القبلى	0.21	.016*	.026*
			القياس البينى	0.20		0.01
			القياس البعدى	0.19		
	إرتفاع الوثب	سم	القياس القبلى	26.28	-1.190*	-2.298*
			القياس البينى	27.47		-1.108*
			القياس البعدى	28.57		
	مؤشر القوة الإرتدادية	م / ث	القياس القبلى	123.19	-16.338*	-29.712*
			القياس البينى	139.52		-13.374*
			القياس البعدى	152.90		
المدى الحركى	(قوف عال على صندوق.الذراعان عاليا) ثنى الجذع أماما أسفل	درجة	القياس القبلى	90.80	-3.200*	-5.600*
			القياس البينى	13.00		-2.400*
			القياس البعدى	15.40		
مستوى الأداء		درجة	القياس القبلى	11.80	-3.400*	-5.200*
			القياس البينى	15.20		-1.800*
			القياس البعدى	17.00		

جدول (6)

نسب التحسن بين متوسطات المتغيرات البدنية ومستوى الأداء للمجموعة التجريبيةخلال فترة التجربة

الدلالات الإحصائية المتغيرات		وحدة القياس	القياسات "مصدر التباين"	المتوسط الحسابى	نسب نحسن الفروق بين المتوسطات %	
					القياس البينى الفرق	القياس البعدى الفرق
القدرة	الوثب العمودى من الثبات	(سم)	القياس القبلى	29.80	%10.74	19.46%
			القياس البينى	33.00		7.88%
			القياس البعدى	35.60		
	الوثب العريض من الثبات	(سم)	القياس القبلى	179.60	%1.67	3.12%
			القياس البينى	182.60		1.42%
			القياس البعدى	185.20		
الوثب	زمن التلامس	ثانية	القياس القبلى	0.21	%4.76	9.52%

العميق 30 سم			القياس البينى	0.20		5.00%
			القياس البعدى	0.19		
	إرتفاع الوثب	سم	القياس القبلى	26.28	%4.53	8.71%
			القياس البينى	27.47		4.00%
			القياس البعدى	28.57		
	مؤشر القوة الإرتدادية	م / ث	القياس القبلى	123.19	%13.26	24.12%
			القياس البينى	139.52		9.59%
			القياس البعدى	152.90		
المدى الحركى	(قوف عال على صندوق.الذراعان عاليا) ثنى الجذع أماما أسفل	درجة	القياس القبلى	90.80	%32.65	57.14%
			القياس البينى	13.00		18.46
			القياس البعدى	15.40		
	مستوى الأداء	درجة	القياس القبلى	11.80	%28.81	44.07%
			القياس البينى	15.20		11.84%
			القياس البعدى	17.00		

يتضح من الجدول (5) والخاص بحساب قيمه أقل فرق جوهرى (L.S.D) بين قياسات البحث الثلاث للمتغيرات البدنية ومستوى الأداء قيد البحث والجدول (6) والخاص بنسب التحسن ما يلى :

- **وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين القياسين القبلى والبينى فى جميع المتغيرات البدنية ومستوى الأداء قيد البحث لصالح القياس البينى** حيث تراوحت الفروق بين المتوسطات ما بين (0.16: 16.338) بمستوى دلالة أقل من 0.05 ، وتراوحت نسب التحسن ما بين (1.67% : 32.65%)
- فعلى سبيل المثال كان الفرق بين متوسطى القياسين القبلى والبينى لاختبار الوثب العمودى من الثبات = (3.200) سم و بنسبة تحسن (10.74%).
- كان الفرق بين متوسطى القياسين القبلى والبينى لاختبارالوثب العميق / متغير مؤشر القوة الإرتدادية = (-16.338) م/ث وبنسبة تحسن (13.26%).
- **وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين القياسين البينى والبعدى فى جميع المتغيرات البدنية ومستوى الأداء قيد البحث لصالح القياس البعدى** حيث تراوحت الفروق بين المتوسطات ما بين (1.108 : 13.374) وهى قيمة أقل من 0.05 ، وتراوحت نسب التحسن ما بين (1.42% : 18.46%) ، ماعدا متغير زمن التلامس حيث تراوحت الفروق بين المتوسطات (0.01) بمستوى دلالة أكبر من 0.05 وتراوحت نسبة التحسن (5.00%)

- فعلى سبيل المثال كان الفرق بين متوسطى القياسين البينى والبعدى لإختبار الوثب العريض من الثبات=(2.600) سم و بنسبة تحسن (1.42%).
- **وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين القياسين القبلى والبعدى فى جميع المتغيرات البدنية ومستوى الأداء قيد البحث لصالح القياس البعدى**، حيث تراوحت الفروق بين المتوسطات ما بين (0.26 : 29.71) بمستوى دلالة أقل من 0.05 ، وتراوحت نسب التحسن ما بين(3.12% : 57.14%).
- فعلى سبيل المثال كان الفرق بين متوسطى القياسين القبلى والبعدى لاختبارالوثب العميق / متغير مؤشر القوة الإرتدادية = (29.71) كجم و بنسبة تحسن(24.12%).

ثانياً : مناقشة النتائج :-

فى ضوء العرض السابق لمجموع النتائج التى توصل إليها الباحث فى إطار أهداف البحث وفروضة ومنهجه وأسترشادا بنتائج الدراسات المرجعية المرتبطة بموضوع البحث وما ورد بالمراجع العلمية المتاحة.

مناقشة الفرض الأول :

عند مقارنة الدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات البدنية قيد البحث للمجموعة التجريبية خلال التجربة جدول (3) ، نجد أن جميع القياسات قد حققت تقدماً جوهرياً بفروق معنوية عند مستوي دلالة إحصائية (0.05) ،حيث تراوحت قيم (ف) المحسوبة ما بين (72.61: 269.00) وهذه القيم أكبر من قيمة " ف " الجدولية عند مستوى (0.05) ، ويتضح أيضا من جدول رقم (4) وجود فروق دالة احصائيا بين القياسات المتكررة (القبلى – البينى – البعدى) فى المتغيرات البدنية قيد البحث لمجموعة البحث ،حيث تراوحت قيمة (ف) المحسوبة ما بين (558.33 : 5914.86) وهى قيمة اكبر من قيمة (ف) الجدولية عند مستوى (0.05) بين القياسات .

ويتضح أيضا وجود فروق دالة احصائيا داخل القياسات المتكررة (القبلى– البينى – البعدى) فى المتغيرات البدنية قيد البحث لمجموعة البحث حيث تراوحت قيمة (ف) المحسوبة ما بين (72.62 : 296.00) وهذه القيم أكبر من قيمة (ف) الجدولية عند مستوى (0.05) داخل القياسات ، وقد تراوحت قيمة حجم التأثير(ايتا2) ما بين (0.95 : 1.00) وهى أكبر من (0.50) مما يدل على أن التحسن نتيجة حجم التأثير للبرنامج التدريبى المطبق والذى تأسس على تمرينات

البليومترك ، وهذا التقدم يمكن إرجاعه إلى ما تفرضه طبيعة ومحتويات البرنامج والذى طبق لمدة 9 أسابيع متصلة بواقع 3 وحدات أسبوعيا بإجمالى 27 وحدة تدريبية من خلال تكرار التمرينات بصورة مقننة ، وتتفق نتائج هذا البحث مع نتائج دراسات وأبحاث كلا من **غيداء عبدالشكور محمد (2018م)(5)، محمد حسين أبوعودة (2018م)(6)، محمد فكرى المغنى،أشرف محمد خلاف (2021م)(8)، Nitzsche, et al (2022م) (25)، Rodrigo Ramirez, et al (2022م) (26)**، والتى أشارت نتائجها إلى أهمية تمرينات البليومترك فى الحصول على نتائج رائعة على تطوير المتغيرات البدنية (مؤشر القوة الإرتدادية) فى الرياضات محل تلك الدراسات.

وهذا ما أكدة أيضا **Rodrigo Ramirez, et al (2023م) (27)** على أن تدريبات البليومترك أدت إلى تحسين مؤشر القوة الإرتدادية ، والقوة الديناميكية القصوى ، وسرعة العدو الخطي ، وأداء القفز الأفقي.

ويؤكد ذلك أيضا النتائج التى توصلت إليها **دراسة Daniel Junker andThomas Stöggl(2015م) (14)** بإعتبار الفوم رولينج (FR) أداة فعالة لزيادة مرونة أوتار الركبة في غضون أربعة أسابيع.

ويؤكد ذلك أيضا النتائج التى توصلت إليها دراسة **Nitzsche, Nico (2022م) (25)** أن تدريبات البليومترك أدت إلى زيادة كل من مؤشر القوة الإرتدادية والقوة الديناميكية بكفاءة ويوصى الباحث بتضمين تمارين البليومترك في نظام تدريب لاعبي الجمباز الإيقاعي.

ويؤكد ذلك أيضا النتائج التى توصلت إليها دراسة**Zong-Rong Wei-Chi Tsai , Chen (2021م) (28)** على أن الفوم رولينج لها تأثير إيجابى على الوثب العميق DJH و hippower وتمت زيادتهما في دقيقتين بعد FRE في نخبة الرياضيين ، على الرغم من أن هذا التحسن لا يمكن أن يمتد إلى 5 دقائق.

وهذا ما أكدة أيضا **Hsuan Su et al (2016م), (22)** على أن الفوم رولينج أكثر فاعلية من التمدد الساكن والديناميكي في زيادة مرونة عضلات الفخذ وأوتار الركبة دون إعاقة قوة العضلات فى جزء الإحماء لدى البالغين الأصحاء.

وهذا ما أكدة أيضا **Goran Mavkovic(2007م) (20)** على أهمية تدريبات البليومترك PT فى تطوير أداء القفز العمودي لدى الأفراد الأصحاء.

وبذلك يكون قد تحقق صحة فرض البحث الأول والذى ينص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين قياسات البحث الثلاث (القبلى/البينى/البعدى) على القوة الإرتدادية لناشئى الجمباز الفنى رجال تحت 12 سنة ولصالح القياسات البعدية ".

ثانيا: مناقشة الفرض الثانى

عند مقارنة الدلالات الإحصائية الخاصة بقياسات مستوى الأداء للمجموعة التجريبية خلال التجربة جدول (3) ، نجد أن جميع القياسات قد حققت تقدماً جوهرياً بفروق معنوية عند مستوي دلالة إحصائية (0.05) ،حيث تراوحت قيم (ف) المحسوبة (95.09) وهذه القيم أكبر من قيمة " ف " الجدولية عند مستوى (0.05) ، ويتضح أيضا من جدول رقم (4) وجود فروق دالة احصائيا بين القياسات المتكررة (القبلى – البينى – البعدى) فى مستوى الأداء قيد البحث لمجموعة البحث ،حيث تراوحت قيمة (ف) المحسوبة ما بين (1018.95) وهى قيمة اكبر من قيمة (ف) الجدولية عند مستوى (0.05) بين القياسات .

ويتضح أيضا وجود فروق دالة احصائيا داخل القياسات المتكررة (القبلى– البينى – البعدى) فى مستوى الأداء قيد البحث لمجموعة البحث حيث تراوحت قيمة (ف) المحسوبة (95.09) وهذه القيم أكبر من قيمة (ف) الجدولية عند مستوى (0.05) داخل القياسات ، وقد تراوحت قيمة حجم التأثير(ايتا2) ما بين (0.96) وهى أكبر من (0.50) مما يدل على أن التحسن نتيجة حجم التأثير للبرنامج التدريبى المطبق والذى تأسس على تمرينات البليومترك ، وهذا التقدم يمكن إرجاعه إلى ما تفرضه طبيعة ومحتويات البرنامج والذى طبق لمدة 9 أسابيع متصلة بواقع 3 وحدات أسبوعيا بإجمالى 27 وحدة تدريبية من خلال تكرار التمرينات بصورة مقننة ، وتتفق نتائج هذا البحث مع نتائج دراسات وأبحاث كلا من **محمد حسين أبوعودة (2018م)(6)، محمد فكرى المغنى،أشرف محمد خلاف (2021م)(8)، Nitzsche, et al (2022م) (25)، Rodrigo Ramirez, et al (2022م)(26)، Rodrigo Ramirez, et al (2023م) (27)**، والتى أشارت نتائجها إلى أهمية تمرينات البليومترك للحصول على نتائج رائعة فى تحسين

مستوى الأداء فى الرياضات محل تلك الدراسات وأيضا الدراسات المرجعية **عبدالحليم مصطفى عكاشة وأخرون (2021م)(4)، هالة أحمد ذكى وأخرون (2021م)(9)، Andrew D Vigotsky, et al(2015م) (11)، Andrew R Mohr, et al (2014م) (12)، Cem Kurt, et al(2023م) (13)، Daniel Junker and Thomas Stöggl (2015م) (14)، ، Erick D Richman, et al (2019م) (16)**، والتى أشارت نتائجها الى أهمية تمرينات الفوم رولينج (FR) فى الحصول على نتائج رائعة لكلا من تقليل زمن إستعادة الشفاء وبالتالى تحسين مستوى الأداء فى الرياضات محل تلك الدراسات.

ويؤكد ذلك أيضا النتائج التى توصلت إليها دراسة **غيداء عبدالشكور محمد (2018م)(5)** على أن استخدام التدريب البلومتري أدى إلى تحسين متغيرات القدره العضلية ومستوى اداء مهارات الدفوع لدى ناشئات الجمباز الفني للمجموعة التجريبية قيد البحث.

وهذا ما أكدة النتائج التى توصلت إليها دراسة **Nitzsche, Nico(2022م) (25)** أن تدريبات البليومترك أدت إلى تحسين مستوى الأداء المهارى قيد الدراسة، ويوصى الباحث بتضمين تمارين البليومترك في نظام تدريب لاعبي الجمباز الإيقاعي.

وهذا ما أكدة أيضا **Rodrigo Ramirez, et al(2023م) (27)** على أن تدريبات البليومترك أدت إلى تحسين الأداء الخاص بالرياضة (على سبيل المثال ، ركل كرة القدم وسرعة المراوغة).

ويؤكد ذلك أيضا النتائج التى توصلت إليها دراسة**Zong-Rong Wei-Chi Tsai , Chen (2021م) (28)** على أن الفوم رولينج FRE تؤدى إلى تحسين الأداء الرياضي التنافسي اللاحق الذي يتطلب حركة سريعة.

ويؤكد ذلك أيضا النتائج التى توصلت إليها دراسة كلا من **Graham Z Macdonald et al(2014م) (21)،Ezequiel Rey , et al (2019م) (17)** أن تمرينات الفوم رولينج كان لها تأثير كبير على الانتعاش وألم العضلات الملحوظ بالمقارنة مع مجموعة التحكم والانتعاش في 24 ساعة بعد التدريب ، مع تحسين مستوى الاداء لإرتفاع القفزة العمودية ،وتنشيط العضلات

،والمدى الحركى السلبي والديناميكي مقارنةً بالتحكم ، وبالتالى سرعة إستعادة الشفاء وتحسين مستوى الاداء.

وبذلك يكون قد تحقق صحة فرض البحث الثانى والذى ينص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين قياسات البحث الثلاث (القبلى/البينى/البعدى) على مستوى الأداء (مهارة الشقلبة الأمامية على اليدين متبوعة مباشرة بدورة هوائية أمامية مكورة) على جهاز الحركات الأرضية لناشئ الجمباز الفنى رجال تحت 12 سنة ولصالح القياسات البعدية ".

الإستنتاجات :

في ضوء أهداف البحث وفروضة وفى حدود عينة البحث وخصائصها والإجراءات المتبعة، وإستنادا إلى المعالجات الإحصائية ونتائجها إستنتج الباحث ما يلى :

1. إستخدام تمرينات البليومترك (PE) أدت إلى تحسين القوة الإرتدادية لناشئى الجمباز الفنى رجال تحت 12 سنة ،وهذا بناء على ما أظهرته نتائج البحث للمجموعة التجريبية خلال القياسات (القبلية /البينية/ البعدية) ولصالح القياسات البعدية.
2. إستخدام تمرينات البليومترك (PE) أدت إلى تحسين مستوى الأداء (مهارة الشقلبة الأمامية على اليدين متبوعة مباشرة بدورة هوائية أمامية مكورة) على جهاز الحركات الأرضية لناشئ الجمباز الفنى تحت 12 سنة ،وهذا بناء على ما أظهرته نتائج البحث للمجموعة التجريبية خلال القياسات (القبلية /البينية/ البعدية) ولصالح القياسات البعدية.

التوصيات :

في ضوء أهداف البحث وإستخلاصاتة يوصى الباحث بما يلي :

1. ضروره الالتزام بالبرنامج التدريبى المطبق فى هذا البحث والذى يتأسس على إستخدام تمرينات البليومترك (PE) بعد فترة الإعداد العام والخاص للموسم التدريبى للحد من بعض المشكلات التى تواجه اللاعبين لاحقا ، مما يؤدى الى الارتقاء بمستوى القوة الإرتدادية وبالتالى مستوى الأداء (مهارة الشقلبة الأمامية على اليدين متبوعة مباشرة بدورة هوائية أمامية مكورة) على جهاز الحركات الأرضية لناشئ الجمباز الفنى تحت 12 سنة.

2. ضروره إجراء المزيد من الابحاث العلمية والتى تبحث فى تأثير تمرينات البليومترك على القفزات المختلفة.

3. توجية نتائج هذا البحث إلى الإتحاد المصرى للجمباز للإستفادة منها وإقامة ورش عمل للمدربين عن أهمية إستخدام تمرينات البليومترك (PE) والفوم رولينج (FR) وكيفية إستخدامها.

المراجع :-

أولا : المراجع العربية:

1. **الإتحاد المصرى للجمباز (2022م-2023م)** : الإجباريات الفنية للجمباز الفنى رجال للموسم الرياضى .
2. **جمال صبرى فرج (2012م)** : القوة والقدرة والتدريب الرياضى الحديث ،داردجلة، عمان.
3. **عبدالعزيز النمر ، ناريمان الخطيب (2017م)** : تخطيط برامج التدريب الرياضى ، الناشر الأساتذة للكتاب الرياضى، القاهرة.
4. **عبدالحليم مصطفي عكاشة ، أشرف إبراهيم عبدالقادر، نرمين إبراهيم جاويش، عبدالوهاب محمد عبدالعزيز (2021م)** : تأثير إستخدام الفوم رولينج علي بعض المتغيرات البدنية للسباحين الناشئين ، المجله العلميه لعلوم الرياضه المجلد 3 العدد 2، كليه التربيه الرياضيه جامعه كفرالشيخ.
5. **غيداء عبد الشكور محمد (2018م)** : تاثير استخدام التدريب البلومتري في تحسين القدره العضليه ومستوى اداء مهارات الدفوع لدى ناشئات الجمباز الفني المجله العلميه لعلوم وفنون الرياضه المجلد 18، كليه التربيه الرياضيه للبنات جامعه حلوان.
6. **محمد حسين ابو عوده (2018م)** : تاثير برنامج تدريبي باستخدام التدريب البلومتري المثقل لتحسين القوه الخاصه لاتقان بعض حركات الارتقاء في رياضه الجمباز مجله جامعه فلسطين للابحاث والدراسات يونيو مجلد 8 العدد 2.
7. **محمد صبحى حسانين(2004م)** : القياس والتقويم فى التربية البدنية ، دار الفكر العربى ،القاهرة .
8. **محمد فكرى المغنى ، أشرف محمد خلاف (2021م)** : تأثير التدريب البليومتري على القوة الارتدادية وبعض المتغيرات الميكانيكية ومهارة الضرب الهجومى للاعبى الكرة الطائرة، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية المجلد 56 العدد 4، كليه التربيه الرياضيه للبنين جامعه أسيوط.
9. **هالة أحمد زكي، مها خليل محمد، مي هشام سيد (2021م)** : تأثير استخدام الفوم رولينج علي مستوي لاكتات الدم و فترات الاستشفاء للاعبات كرة اليد،المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم

ثانياً: المراجع الأجنبية :

10. **Andrés Baena-Raya, Sergio Sánchez-López, Manuel A Rodríguez-Pérez, Amador García-Ramos, Pedro Jiménez-Reyes (2020)** : Effects of two drop-jump protocols with different volumes on vertical jump performance and its association with the force–velocity profile Eur J Appl Physiol. 2020 Feb;120(2):317-324.

11. **Andrew D Vigotsky, Gregory J Lehman, Bret Contreras, Chris Beardsley, Bryan Chung, Erin H Feser** : Acute effects of anterior thigh foam rolling on hip angle, knee angle, and rectus femoris length in the modified Thomas test PeerJ 2015 Sep 24;3:e1281

12. **Andrew R Mohr, Blaine C Long, Carla L Goad** : Effect of foam rolling and static stretching on passive hip-flexion range of motion J Sport Rehabil 2014 Nov;23(4):296-9

13. **Cem Kurt , Barış Gürol , İlbilge Özsu Nebioğlu** : Effects of traditional stretching versus self-myofascial release warm-up on physical performance in well-trained female athletes J Musculoskelet Neuronal Interact. 2023 Mar 1;23(1):61-71

14. **Daniel Junker and Thomas Stöggl** : The Foam Roll as a Tool to Improve Hamstring Flexibility J Strength Cond Res. 2015 Dec;29(12):3480-5.

15. **Eamonn P. Flanagan, and Thomas M. Comyns** : The Use of Contact Time and the Reactive Strength Index to Optimize Fast Stretch-Shortening Cycle Training ، Strength and Conditioning Journal 2008 30(5):p 32-38, October.

16. **Erick D Richman , Brian M Tyo, Clayton R Nicks** : Combined Effects of Self-Myofascial Release and Dynamic Stretching on Range of Motion, Jump, Sprint, and Agility Performance J Strength Cond Res. 2019 Jul;33(7):1795-1803

17. **Ezequiel Rey, Alexis Padrón-Cabo , Pablo B Costa , Roberto Barcala-Furelos** : Effects of Foam Rolling as a Recovery Tool in Professional Soccer Players J Strength Cond Res 2019 Aug;33(8):2194-2201

18. **Flanagan, E. P., Ebben, W. P., & Jensen, R. L.** : Reliability of the reactive strength index and time to stabilization during depth jumps. The Journal of Strength & Conditioning Research(2008)., 22(5), 1677-1682.

19. **GAVIN CONNOLLY, ROGER L HAMMER, JOSEPH A. POWELL, and PAU L L. O'CONNOR** : A Single Bout of Foam Rolling Increases Flexibility of the Hip Adductor Muscles without Compromising Strength nt J Exerc Sci. 2020 Aug 1;13(7):938-949.

20. **Goran Mavkovic** : Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review, PubMed, doi: 2007/10.1136/bjsm.

21. **Graham Z Macdonald , Duane C Button, Eric J Drinkwater, David George Behm** : Foam rolling as a recovery tool after an intense bout of physical activity Med Sci Sports Exerc .2014 Jan;46(1):131-42.

22. **Hsuan Su, Nai-Jen Chang, Wen-Lan Wu, Lan-Yuen Guo, I-Hua Chu** : Acute Effects of Foam Rolling, Static Stretching, and Dynamic Stretching During Warm-ups on Muscular Flexibility and Strength in Young Adults J Sport Rehabil. 2016 Nov;26(6):469-477

23. **Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Hughes, M. G., & Williams, C. A.** : The effects of 4-weeks of plyometric training on reactive strength index and leg stiffness in male youths. The Journal of Strength & Conditioning Research(2012)., 26(10), 2812-2819.

24. **McClymont D.** : The use of the reactive strength index as an indicator of plyometric training conditions. In: Reilly T, Cabri J, and Araújo D, eds. Science and Football V: The Proceedings of the Fifth World Congress on Sports Science and Football.

Lisbon, Portugal, 11-15 April 2003. New York: Routledge; 2008. pp. 408-416.

25. **Nitzsche, Nicoa Siebert, Tobiasb Schulz, Henrya Stutzig, Normanb** : Effect of plyometric training on dynamic leg strength and jumping performance in rhythmic gymnastics: A preliminary study Journal Isokinetics and Exercise Science 2022, vol. 30, no. 1, pp. 79-87.

26. **Rodrigo Ramirez-Campillo , Alejandro Perez-Castilla , Rohit K Thapa , José Afonso , Filipe Manuel Clemente , Juan C Colado , Eduardo Saéz de Villarreal , Helmi Chaabene** : Effects of Plyometric Jump Training on Measures of Physical Fitness and Sport-Specific Performance of Water Sports Athletes: A Systematic Review with Meta-analysis Sports Med Open. 2022 Aug 29;8(1):108.

27. **Rodrigo Ramirez-Campillo , Andrew Sortwell , Jason Moran , José Afonso , Filipe Manuel Clemente , Rhodri S Lloyd , Jon L Oliver , Jason Pedley , Urs Granacher** : Plyometric-Jump Training Effects on Physical Fitness and Sport-Specific Performance According to Maturity: A Systematic Review with Meta-analysis Sports Med Open . 2023 Apr 10;9(1):23.

28. **Wei-Chi Tsai , Zong-Rong Chen** : The Acute Effect of Foam Rolling and Vibration Foam Rolling on Drop Jump Performance Int J Environ Res Public Health. 2021 Mar 27;18(7):3489.

ثالثا : شبكة المعلومات الدولية:

29.https://www.gymnastics.sport/site/rules/#2 CODE OF POINTS 2022 – 2024

30.https://www.sport.ta4a.us/health-science/anatomy/25-plymetrics.html

31.https://www.topendsports.com/testing/tests/vertjump.htm

32.https://www.topendsports.com/testing/tests/longjump.htm