" تأثير تدريبات المقاومة المعدلة على بعض المتغيرات البدنية والمستوى الرقمي لمسابقة دفع الجلة "

د/ محمود عبد المحسن عبد الفتاح
مدرس بقسم نظريات وتطبيقات مسابقات الميدان والمضمار –كلية التربية الرياضية – جامعة بنها

المقدمة ومشكلة البحث :

في الآونة الأخيرة. حدث تغير كبير في شكل ومضمون البرامج التدريبية نتيجة لتطور العلوم المرتبطة بعلم التدريب الرياضي، حيث تغيرت الأساليب والوسائل المستخدمة داخل العملية التدريبية، والتي أثبتت الدراسات العلمية أن تطبيقها يؤثر بشكل واضح في تحسن المستوي الرياضي.

وبنظرة تحليلية لمسابقات الميدان والمضمار نجد أنها قد تأثرت بشكل كبير بهذا التطور، وظهر ذلك من خلال ارتفاع مستويات اللاعبين في جميع الركائز الأربعة الأساسية وهي (الناحية البدنية – المهارية – الخططية – النفسية).

ومسابقة دفع الجلة تعد احدي مسابقات الرمي الأربعة في مسابقات الميدان والمضمار، جنبًا إلى جنب مع قذف القرص ورمي المطرقة ورمي الرمح. ويعتمد الأداء في مسابقات الرمي إلى حد كبير، على القوة العظمي والقدرة العضلية والتي تختلف نسبهما فيما بينهما حسب نوع المنافسة. (27: 130)

وتحتاج مسابقة دفع الجلة إلى ربط المسار الحركي لأجزاء الجسم المشتركة في الحركة بهدف وضع العضلات والمفاصل التي تعمل عليها بحيث ينتج عن الانقباض العضلي قوة دفع كبيرة ومتفقة مع المسار الحركي دون أن يقع في مسار مخالف لما هو مطلوب تجميعه من مصادر قوي تؤثر على مقدار محصلة القرى المجموعة العضلية العاملة. (7: 25)

ويشير **بسطويسي احمد (2003)** الى أن مستوي متسابق دفع الجلة يتوقف بدنيا على مدي ما اكتسبه من قوة عضلية وتوازن وسرعة حركية لانطلاق الأداة باعلي سرعة ممكنة لحظة الدفع خاصة بعد الانتهاء من عملية الدفع، حيث تتحدد مسافة الدفع بتلك السرعة المكتسبة، فالسرعة وليدة القوة ولا توجد سرعة بدون قوة، وبذلك تعمل القوة على تزايد سرعة الأداء منذ بداية الحركة وحتي الانطلاق. (1: 413)

ومتسابقي دفع الجلة من الناحية المورفولوجية لديهم وفره في الطول والضخامة، ومن الناحية العصبية فيتطلب أن يتوافر في اللاعب القدرة على الانقباض العضلي الأسرع (الحركة الانفجارية) حيث تعتمد هذه المسابقة على دفع الكرة الحديدية لأبعد مسافة ممكنة. (27: 130)

ويشير **ماثيو رهيا وآخرون .Matthew Rhea, et al (2002)** أن الرياضي لا يتمتع بالوقت الكافي لتوليد مستويات القوة التي يمتلكها. حيث أثبتت الدراسات العلمية أن ما بين 0.3 إلى 0.4 ثانية تعتبر فترة زمنية مطلوبة للوصول إلى أقصى مستويات القوة. (25: 250)

ويضيف **عمرو حمزة (2022)** أنه على الرغم من أن هذه الفترات الزمنية قد تبدو قصيرة نسبيًا، إلا أن الوقت المتاح لإنتاج القوة في بعض الرياضات التي تتميز بالحركات الانفجارية كمسابقة دفع الجلة عادةً ما يتراوح ما بين من 0.1 إلى 0.2 ثانية فقط. ولذلك لا يعتبر عنصر القوة هو المحدد الوحيد لإخراج القوة المثلى. بل يعتبر معدل تطور القوة Rate of Force Development (RFD) أكثر أهمية بكثير من القوة وحدها. فلاعب دفع الجلة من الممكن أن يمتلك مستويات عالية من القوة، ويكون غير فاعلا في إخراجها بسرعة. (6: 47)

ولقد وصل مستوي الأداء الفني والرقمي لمتسابقي دفع الجلة في السنوات الأخيرة الى مرحلة الإعجاز البشري من حيث المستويات الرقمية العالية، وذلك لاهتمام مدربي دفع الجلة بالبحث عن الوسائل والأدوات التدريبية الحديثة لتطوير برامجهم التدريبية الخاصة بلاعبيهم.

ويشير **عصام عبد الخالق (2005)** الى ضرورة تركيز المدرب على تقوية المجموعات العضلية العاملة للاعبيهم وهذا يتطلب معرفة تامة بكل من وظيفة العضلات العاملة واختيار التدريب المناسب لها والمشابه لشكل الأداء الفعلي. (4: 48)

ويشير **عمرو حمزة (2021)** أن العديد من برامج التدريب بالمقاومات تقوم بتوجيه الرياضيين إلى ضرورة تحريك المقاومة الخارجية بأسرع ما يمكن لتحقيق التكيف في معدل تطور القوة RFD. ومع ذلك، فإن أحد أوجه القصور الرئيسية في هذه المنهجية هو أن جزءًا كبيرًا من نطاق الحركة يتم استهلاكه في إبطاء المقاومة.

ويطلق على طريقة التدريب التي تتناول فترة التباطؤ والحاجة إلى معدل تطور القوة RFD بتدريب المقاومة المتغيرة variable resistance training أو المقاومة المعدلة accommodated resistance. (6: 48)

ويوضح **ماثيو رهيا وآخرون .Matthew Rhea, et al (2009)** أهمية المقاومة المعدلة من خلال ارتباط إنتاج القوة بالمدي الحركي للتمرين، أي أن هناك نقاط معينة في نطاق الحركة تكون أقوى من نقاط أخري، ففي معظم التمارين يصل اللاعب للقوة مع اقترابه من نهاية الحركة. على سبيل المثال أداء ربع القرفصاء أقوي من القرفصاء نصفا، والقرفصاء نصفا أقوي من القرفصاء الكامل. (24: 255)

ويذكر **مفتي إبراهيم (1998)** أن المقاومات المعدلة هي حركات تؤدي ضد مقاومات متنوعة مختلفة طبقا للزوايا المختلفة، فالقوة العضلية المبذولة تختلف باختلاف مدي أداء الحركة. (146: 10)

ويشير **عمرو حمزة (2021)** أن مفهوم تدريب المقاومة المتغيرة (VRT) أو تدريب المقاومة المرنة elastic resistance أو تدريب المقاومة المعدلة Accommodated Resistance واضح ومباشر، فهو يعني أن المقاومة التي يشعر بها اللاعب تتغير أثناء أداء التمرين عبر نطاقه الكامل. حيث تزداد المقاومة مع الوصول إلى نهاية الحركة وتنخفض في العودة إلى نقطة البداية. (6: 47)

ويشير **كوكر وآخرون .Coker, et al (2006)** أن التدريب على المقاومة المضافة، وهو أسلوب مقاومة معدل، أصبح أكثر شيوعًا بين الرياضيين كبديل محتمل لأساليب التدريب التقليدية. وفي هذه الطريقة، تتم إضافة السلاسل على البار الحديدي الحر بجانب الطارات الحديدية، أو إضافتها إلى البار الحديدي كحمل كامل. (14: 887)

ومن خلال الاطلاع على الشبكة العالمية للمعلومات (الإنترنت)، لاحظ الباحث حداثة استخدام تدريب المقاومة المعدلة في المجال الرياضي نسبياً، بجانب ندرة الأبحاث التي طبقتها في مسابقات الميدان والمضمار.

فاغلب الدراسات التي تناولت المقاومة المعدلة كانت في رياضات متنوعة كدراسة **ماثيو رهيا وآخرون .Matthew Rhea, et al (2009) (24)** بعنوان تأثيرات سرعة حركة القرفصاء واستخدام المقاومة المعدلة بين الرياضيين الجامعيين على القدرة، وكان من اهم النتائج تفوق مجموعة المقاومة المعدلة في القوة العظمي والقدرة على الوثب مقارنة بالمجموعتين الأخريين. ودراسة **مارجريت جونز Margaret Jones (2014) (23)** بعنوان تأثير تدريبات التسارع مع المقاومة المعدلة على قوة الجزء العلوي من الجسم لدى الرياضيين الجامعيين، وكان من اهم النتائج أن دمج تدريبات التسارع مع المقاومة المعدلة (الأشرطة أو السلاسل) ساهم في حدوث تحسن في قوة الجزء العلوي من الجسم لدى لاعبي البيسبول الجامعيين. ودراسة **جاليل اتاي وآخرون .Jalil Ataee, et al (2014) (19)** بعنوان فعالية تدريبات المقاومة المستمرة والمقاومة المعدلة على القوة العظمي والقدرة لدى الرياضيين، وكان من اهم النتائج وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسات البعدية للمجموعتين التجريبيتين فقط في القوة العظمي للجزء السفلي من الجسم لصالح مجموعة المقاومة المعدلة. وعدم وجود فروق في القوة العظمي للجزء العلوي من الجسم بين المجموعتين. ودراسة **الاسدير ستروكوش وآخرون ,Alasdair Strokosch et al. (2018) (12)** بعنوان تأثير المقاومة المعدلة في تحسين أداء الوثب العريض لدى لاعبي دوري الرجبي المحترفين، وكان من اهم النتائج أن المقاومة المعدلة سواء باستخدام صندوق القرفصاء أو الرفعة المميتة يعتبرا وسيلة فعالة بنفس القدر لتعزيز أداء الوثب العريض. ودراسة **ديفيد سكوت وآخرون .David Scott, et al (2018) (15)** بعنوان تأثير المقاومة المعدلة على استجابات التقوية بعد التنشيط لدى لاعبي دوري الرجبي، وكان من اهم النتائج عدم حدوث تغييرات دالة في مؤشرات رسام العضلات الكهربائي، وحدوث تحسن دال في فترات التعافي للعينة. ودراسة **سامنثا نارفايز وآخرون .Samantha Narvaez, et al (2018)**

(29) بعنوان تأثيرات المقاومة المعدلة على الوثب العمودي، وكان من اهم النتائج وجود تأثيرات أكبر وأكثر عمقًا لاختبار الوثب العمودي للعينة ذات المستوي المنخفض أثناء المقاومة المعدلة.

والدراسات التي تناولت تدريب القوة في مسابقة دفع الجلة لم تتطرق الى تدريبات المقاومة المعدلة كدراسة **خالد وحيد ,Khaled Waheed (2014) (21)** يعنوان تأثير تدريبات المقاومة الوظيفية بإستخدام الأستك المطاط على الأداء الفني لمرحلة التخلص في مسابقة دفع الجلة بطريقة الزحف، وكانت أهم النتائج أن تدريبات المقاومة الوظيفية بإستخدام الأستك المطاط أدت الى تحسين القوة العظمي والقدرة العضلية للرجلين والتوازن الحركي لعينة الدراسة. وكذلك تحسين ارتفاع التخلص وزاوية التخلص وسرعة التخلص ومسافة الدفع لعينة الدراسة في مسابقة دفع الجلة بطريقة الزحف. ودراسة **دينا صلاح الدين محمد (2015) (3)** بعنوان تأثير تحسين القدرة العضلية للذراعين بالأسلوب الباليستى على المستوى الرقمي للاعبي دفع الجلة، وجاءت نتائج البحث مؤكدة على أن الأسلوب الباليستى أدى إلى تقدم في المستوى الرقمي للاعبي دفع الجلة لدى عينة البحث، ودراسة **محمد سليمان سلام (2017) (8)** بعنوان تأثير تدريبات القدرة في بعض المتغيرات البدنية والبيوكينماتيكية لناشئ دفع الجلة، وكان من اهم النتائج أن تدريبات القدرة تؤدى الى تحسين سرعة الدفع لدى الناشئين. ودراسة **حمدي أحمد صالح (2020) (2)** بعنوان تأثير تدريبات القوة الوظيفية على المتغيرات البدنية الخاصة وبعض القدرات التوافقية والمستوى الرقمي لمتسابقي دفع الجلة بطريقة الزحف، تدريبات القوة الوظيفية الى تحسين القدرات البدنية لعينة الدراسة والمستوى الرقمي لمتسابقي دفع الجلة. ودراسة **مصطفي محمد العويمري وآخرون (2021) (10)** بعنوان تأثير برنامج تدريبي لتطوير بعض المتغيرات البدنية والمهارية والمستوى الرقمي لمسابقة دفع الجلة لطلاب كلية التربية البدنية بجامعة المرقب، وكان من اهم النتائج أن البرنامج التدريبي قيد البحث أثر بإيجابية في المتغيرات البدنية والمهارية والمستوى الرقمي لمسابقة دفع الجلة بالمقارنة بين متوسطات القياس القبلي والقياس البعدي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية. ودراسة **علي محمود عبيد وآخرون (2021) (5)** بعنوان تأثير استخدام تمرينات المقاومة الكلية للجسم على تطوير المستوى الرقمي لمسابقة دفع الجلة، وجاءت نتائج البحث مؤكدة على تأثير البرنامج التدريبي المقترح باستخدام تمرينات المقاومة الكلية

للجسم إيجابيًا على أفراد المجموعة التجريبية وبشكل ذو دلالة إحصائية في تطوير الاختبارات البدينة ومستوى الإنجاز الرقمي لمسابقة دفع الجلة.

وانطلاقا مما سبق تطرق الباحث لإجراء هذه الدراسة.

هدف البحث:

يهدف البحث الى التعرف على تأثير تدريبات المقاومة المعدلة على بعض المتغيرات البدنية والمستوى الرقمي لمسابقة دفع الجلة.

فروض البحث:

1. توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية قيد البحث لصالح القياس البعدي.
2. توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المستوى الرقمي لمسابقة دفع الجلة لصالح القياس البعدي.

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبي بالقياس القبلي والبعدي لمجموعة تجريبية واحدة وذلك لملاءمته لطبيعة هذه الدراسة.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث الأساسية بالطريقة العشوائية من لاعبي المشروع القومي للموهبة والبطل الأولمبي من محافظات (القليوبية–الشرقية– القاهرة–الجيزة– الإسماعيلية)، وقد بلغ عددهم (18) ناشئ دفع جلة. وتم استبعاد (7) ناشئين دفع جلة وذلك للدراسة الاستطلاعية، ليصبح قوام عينة البحث الفعلية (11) ناشئين دفع جلة، وقام الباحث بإجراء الاعتدالية لأفراد عينة البحث من حيث متغيرات السن والطول والوزن والعمر التدريبي والقدرات البدنية قيد البحث وذلك بدلالة قيم معامل الالتواء كما هو موضوح بالجدول (1).

جدول (1)

التوصيف الإحصائي لأفراد عينة البحث

ن = 18

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
السن	سنة	15.64	15.30	1.52	0.671
الطول	سم	173.84	175.00	4.35	0.80-
الوزن	كجم	77.12	78.25	5.11	0.663-
العمر التدريبي	سنة	3.22	2.50	1.14	0.1.894
قوة القبضة اليسرى	كجم	23.96	24.860	2.48	1.088-
قوة القبضة اليمنى	كجم	28.52	30.25	3.32	1.563-
قوة عضلات الظهر	كجم	68.75	68.00	5.94	0.379
قوة عضلات الرجلين	كجم	75.51	75.00	6.89	0.222-
القدرة العضلية للرجلين	متر	2.15	2.13	2.20	0.458
القدرة العضلية للذراعين	متر	30.360	30.00	1.084	0.996
الدفع بالرجلين	كجم	7.25	7.00	3.61	0.207
دفع الذراعين أمام الصدر	كجم	5.98	5.890	0.55	0.491
المستوي الرقمي لمسابقة دفع الجلة	متر	9.12	9.10	0.14	0.429

يوضح الجدول رقم (1) أن انحصرت قيم معاملات الالتواء ما بين (±3)، مما يوضح أن المفردات تتوزع توزيعا اعتداليا.

أدوات ووسائل جمع البيانات:

- ستاديوميتر لقياس الطول لأقرب 1سم
- ميزان طبي لقياس الوزن بالكيلو جرام لأقرب 2/1 كجم
- شريط قياس للأطوال لأقرب 1سم
- جهاز ديناموميتر الرجلين والظهر.
- جهاز ديناموميتر القبضة.
- شريط قياس.
- كرات جلة بأوزان مختلفة.

- كرات طبية بأوزان مختلفة.
- بارات حديد.
- سلاسل حديدية.
- استمارة تسجيل بيانات.

الاختبارات المستخدمة في البحث:

الاختبارات البدنية: مرفق (1)

1. اختبار ديناموميتر القبضة لقياس قوة القبضة اليسرى
2. اختبار ديناموميتر القبضة قوة القبضة اليمنى
3. اختبار ديناموميتر قوة عضلات الظهر
4. اختبار ديناموميتر قوة عضلات الرجلين
5. اختبار الوثب العريض من الثبات لقياس القدرة العضلية للرجلين
6. اختبار دفع كرة طبية زنة (3كجم) لقياس القدرة العضلية للذراعين

اختبارات الأثقال:

- اختبار الدفع بالرجلين لقياس قوة عضلات الرجلين.
- اختبار دفع الذراعين أمام الصدر لقياس قوة عضلات الصدر.

وذلك بحساب اقصى تكرار لمرة واحدة 1RM لكل اختبار وتطبيق معادلة **برزيكي Brzycki (1993) (9)** (1RM = Wt / [102.78 – 2.78(Reps)] / 100)

اختبار المستوي الرقمي لمسابقة دفع الجلة: مرفق (2)

- يقوم الناشئ بأداء مسابقة دفع الجلة بشكل قانوني (3 محاولات صحيحة)، يتم احتساب مسافة الرمي من خلال لجنة مشكلة من عدد (2) حكم.

الدراسة الاستطلاعية:

قام الباحث بإجراء الدراسة الاستطلاعية على عدد (7) ناشئين دفع جلة من مجتمع البحث ومن خارج عينة البحث الفعلية، ولقد ساعد الباحث في تطبيق إجراءات هذه الدراسة

عدد (5) مدربين من العاملين بالمشروع في تطبيق البحث وتم تدريبهم على كيفية إجراء القياسات، وتطبيق الاختبارات المستخدمة في الدراسة.

وقام الباحث بإجراء الدراسة الاستطلاعية في المدة من 2022/2/5م إلى 2022/2/12م على عينة الدراسة الاستطلاعية، وتم تطبيق القياسات والاختبارات عليهم بغرض:

- التأكد من صلاحية الأدوات، والاختبارات المستخدمة في البحث.
- تحديد المدة التي يستغرقها كل ناشئ لإجراء الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث.
- التعرف على مدى ملائمة بعض التمرينات للعينة
- اكتشاف الصعوبات التي يمكن أن تحدث أثناء تطبيق الوحدات البدنية، وذلك من خلال تطبيق (3) وحدات تدريبية أسبوعيا.
- إجراء المعاملات العلمية للاختبارات البدنية والمهارية.

المعاملات العلمية:

المعاملات العلمية للاختبارات البدنية والمهارية قيد البحث:

أولا–معامل الصدق:

قام الباحث بحساب معامل الصدق باستخدام طريقة صدق التمايز، حيث تم مقارنة القياسات التي أجريت على أفراد عينة البحث (7) ناشئين دفع جلة، بقياسات مجموعة أفراد أخرى اقل تمايز (من المبتدئين) وقد بلغ عددها (8) مبتدئين، والجدول رقم (2) يوضح ذلك.

جدول (2)

صدق الإختبارات البدنية والمهارية قيد البحث

(ن1 = ن2 = 7)

الإختبارات	وحدة القياس	المجموعة المميزة		المجموعة غير المميزة		قيمة "ت"
		م	ع	م	ع	
قوة القبضة اليسرى	كجم	22.15	2.11	20.26	0.14	*3.78
قوة القبضة اليمنى	كجم	25.49	2.12	22.37	0.19	*6.21
قوة عضلات الظهر	كجم	75.50	3.11	70.52	4.19	*3.98
قوة عضلات الرجلين	كجم	81.88	3.35	73.32	3.27	*7.56
القدرة العضلية للرجلين	متر	2.14	0.14	1.85	0.19	*5.12
القدرة العضلية للذراعين	متر	6.33	0.11	5.12	0.15	*27.09
الدفع بالرجلين	كجم	58.39	3.37	47.58	4.91	*7.55
دفع الذراعين أمام الصدر	كجم	52.44	3.69	43.43	2.87	*8.09
المستوي الرقمي لمسابقة دفع الجلة	متر	9.98	0.15	8.11	0.19	*32.20

* دال عند مستوى معنوية (0,05)

يتضح من جدول (2) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من درجات المجموعة المميزة والمجموعة غير المميزة، مما يشير الى قدرة هذه الإختبارات على التمييز بين المستويات العليا والأقل، أي أنها تعد اختبارات صادقة لقياس الصفات التي وضعت من أجلها.

معامل الثبات للاختبارات البدنية:

تم إيجاد معامل الثبات للاختبارات البدنية والمهارية قيد البحث عن طريق تطبيق وإعادة تطبيق الاختبار بفاصل زمني أسبوع، ثم حساب معامل الارتباط وذلك من خلال تطبيق الاختبارات على (7 ناشئين) هم قوام عينة الدراسة الاستطلاعية. وجدول (3) يوضح معامل الثبات للاختبارات البدنية قيد البحث.

جدول (3)

ثبات الاختبارات البدنية والمهارية قيد البحث

(ن = 7)

الإختبارات	وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		قيمة "ر"
		م	ع	م	ع	
قوة القبضة اليسرى	كجم	22.15	2.11	22.23	2.20	*0.831
قوة القبضة اليمنى	كجم	25.49	2.12	25.43	2.15	*0.960
قوة عضلات الظهر	كجم	75.50	3.11	74.87	3.19	*0.919
قوة عضلات الرجلين	كجم	81.88	3.35	80.87	4.27	*0.871
القدرة العضلية للرجلين	متر	2.14	0.14	2.15	0.23	*0.905
القدرة العضلية للذراعين	متر	6.33	0.11	6.53	0.59	*0.914
الدفع بالرجلين	كجم	58.39	4.37	59.20	3.81	*0.857
دفع الذراعين أمام الصدر	كجم	52.44	3.69	54.17	2.92	*0.931
المستوي الرقمي لمسابقة دفع الجلة	متر	9.98	0.15	9.87	0.14	*0.953

*** دال عند مستوى معنوية (0,05)**

يتضح من جدول (3) وجود ارتباط ذو دلالة إحصائية بين كل من درجات عينة البحث في التطبيق الأول للاختبارات ودرجات التطبيق الثاني لنفس المجموعة الاستطلاعية بفاصل ثلاثة أيام، حيث إن قيم "ر" المحسوبة قد فاقت قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية 0,05 وهذا يعنى ثبات درجات الاختبارات.

البرنامج التدريبي المقترح:

الهدف العام من البرنامج:

تحسين مستوى بعض المتغيرات البدنية والمستوي الرقمي لمسابقة دفع الجلة للناشئين باستخدام تدريبات المقاومة المعدلة قيد البحث.

أسس ومعايير وضع البرنامج:

في ضوء هدف البحث قام الباحث بوضع الأسس والمعايير التالية:

- توافر عوامل الأمن والسلامة أثناء تطبيق البرنامج.
- أن يكون مراعيا للفروق الفردية بين أفراد عينة البحث.
- توافر الإمكانات والأدوات والأجهزة المناسبة لطبيعة البرنامج.

محددات البرنامج المقترح:

في ضوء هدف البحث ومعرفة المعايير والأسس العامة للبرنامج المقترح تم التوصل إلى المحددات التالية:

- في بداية الوحدة التدريبية يتم إعطاء مجموعة من تدريبات الإطالة لتهيئة العضلات العاملة.
- عدد الوحدات التدريبية (3) وحدات متضمنة تدريبات داخل صالة الأثقال.
- فترات الراحة بين التكرارات تتراوح ما بين (40ث- 50ث)
- فترات الراحة بين المجموعات تتراوح ما بين (2ق- 3ق) مراعاة مبدأ التدرج في شدة الحمل بحيث لا تقل الشدة عن 50% ولا تزيد عن 80% مع زيادة التكرارات والمجموعات بالتدريج.
- شدة الحمل في الأسابيع الأربعة الأولي من البرنامج بشدة تتراوح ما بين 60% الى 70% والتكرارات ما بين 10-12 تدريبات والمجموعات ما بين 3-4 مجموعات.
- شدة الحمل في الأسابيع الأربعة الثانية من البرنامج بشدة تتراوح ما بين 75% الى 80% والتكرارات ما بين 8-10 تدريبات والمجموعات ما بين 3-4 مجموعات.
- وقام الباحث بتشكيل دورات الحمل التدريبي في غضون دورة الحمل الفترية والمكونة من (8) أسابيع تدريب وفقاً لأسس تشكيل الحمل التدريبي، حيث قام بتقسيم الفترة الكلية إلى أسابيع ثم تم التقسيم لكل أسبوع (3) وحدات تدريبية يومية مستخدمة الطريقة التموجية. (1:1)، (2:1)، والبرنامج موضح بالتفصيل مرفق (3)

نموذج لوحدة تدريبية لبرنامج تدريب المقاومة المعدلة

أجزاء الوحدة	الزمن	محتوى التدريب	حجم الحمل		الراحة
			تكرار	مجموعة	
الإحماء	15 ق	– (وقوف) جري حول المضمار (5) ق. – تدريبات تهيئة عامة لجميع أجزاء الجسم – إطالة للعضلات ومرونة للمفاصل.	8-1	–	
الجزء الرئيسي	40 ق 25 ق	الإعداد الخاص. – تدريبات المقاومات المعدلة. (تدريبات رقم 1- 2- 3- 4-5)	10-8	3-2	50 ث بين التدريبات. 2- 3 ق بين المجموعات
		الجزء المهاري. التعود علي مسك وحمل الجلة والوضع الابتدائي.	10	3	2 ق راحة بين المجموعات
الجزء الختامي	10ق	تدريبات استرخاء – وقوف مرجحات للذراعين أماما وخلفا. – جلوس مع ثني الركبتين هزهزة للرجلين. – الجري الخفيف حول الملعب على النجيلة.			

الدراسة الأساسية:

إجراء القياسات القبلية:

قام الباحث بإجراء القياسات القبلية على عينة البحث الأساسية في المدة من 2022/2/13م إلى 2022/2/17م.

تنفيذ تجربة البحث الأساسية:

تم تطبيق تدريبات المقاومة المعدلة لمدة 8 أسابيع في المدة من 2022/2/19م وحتى 2022/4/14م

القياسات البعدية:

قام الباحث بإجراء القياسات البعدية بعد الانتهاء من تطبيق التجربة الأساسية على لاعبي مجموعة البحث التجريبية، وذلك في المدة من 2022/4/15م الى 2022/4/19م في نفس القياسات (قيد البحث)، وقد روعي تطبيق نفس الشروط والظروف التي تم إتباعها في القياسات القبلية.

المعالجات الإحصائية:

استخدم الباحث المعالجات الإحصائية التالية باستخدام برنامج SPSS الإصدار 22:

- المتوسط الحسابي. –
- الوسيط
- الانحراف المعياري.
- معامل الالتواء
- اختبار ت
- معدل التحسن.

عرض ومناقشة النتائج:

أولا–عرض النتائج:

جدول (4)

دلالة الفروق ومعدل التحسن بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية قيد البحث

ن = 11

المتغيرات	وحدة القياس	القياسات القبلية		القياسات البعدية		معدل التحسن٪	قيمة (ت)
		م1	ع1	م2	ع2		
قوة القبضة اليسرى	كجم	22.18	2.15	**24.29**	**2.12**	**9.15**	**6.90***
قوة القبضة اليمنى	كجم	25.74	2.30	**27.26**	**2.43**	**5.91**	**9.06***
قوة عضلات الظهر	كجم	70.66	3.11	**75.89**	**3.82**	**7.40**	**14.546***
قوة عضلات الرجلين	كجم	81.72	3.63	**87.74**	**3.91**	**7.37**	**4.47***
القدرة العضلية للرجلين	متر	2.10	0.11	**2.24**	**0.21**	**6.67**	**13.04***
القدرة العضلية للذراعين	متر	6.15	0.37	**6.74**	**1.42**	**9.59**	**9.10***
الدفع بالرجلين	كجم	**57.33**	**1.73**	**61.20**	**1.50**	**6.75**	**3.57***
دفع الذراعين أمام الصدر	كجم	**53.11**	**2.12**	**59.56**	**2.19**	**12.14**	**25.30***

قيمة ت الجدولية عند مستوي 0.05 =2.265

يتضح من جدول (4) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في جميع المتغيرات البدنية (قوة القبضة اليسرى، قوة القبضة اليمنى، قوة عضلات الظهر، قوة عضلات الرجلين، القدرة العضلية للرجلين، القدرة العضلية للذراعين، الدفع بالرجلين، دفع الذراعين أمام الصدر) لصالح القياسات البعدية، وتراوح معدل التحسن ما بين 5.91٪ لاختبار قوة القبضة اليمنى إلى 12.14٪ لاختبار دفع الذراعين أمام الصدر.

جدول (5)

دلالة الفروق ومعدل التحسن بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المستوي الرقمي لمسابقة دفع الجلة قيد البحث

ن = 11

المتغيرات	وحدة القياس	القياسات القبلية		القياسات البعدية		معدل التحسن ٪	قيمة (ت)
		م1	ع1	م2	ع2		
المستوي الرقمي لمسابقة دفع الجلة	متر	9.98	0.15	10.36	0.23	3.81	4.92*

قيمة ت الجدولية عند مستوي 0.05 =2.265

يتضح من جدول (5) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المستوي الرقمي لمسابقة دفع الجلة قيد البحث، وبلغ معدل التحسن 3.81٪.

ثانيا- مناقشة النتائج:

مناقشة نتائج الفرض الأول والذي ينص على وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية قيد البحث لصالح القياس البعدي.

ويتضح من جدول (4) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في جميع المتغيرات البدنية (قوة القبضة اليسرى، قوة القبضة اليمنى، قوة عضلات الظهر، قوة عضلات الرجلين، القدرة العضلية للرجلين، القدرة العضلية للذراعين، الدفع بالرجلين، دفع الذراعين أمام الصدر) لصالح القياسات البعدية، وتراوح معدل التحسن ما بين 5.91٪ لاختبار قوة القبضة اليمنى إلى 12.14٪ لاختبار دفع الذراعين أمام الصدر.

ويعزى الباحث ذلك التحسن للمتغيرات البدنية إلى التخطيط الجيد لبرنامج تدريب المقاومة المعدلة وتقنين الأحمال التدريبية بأسلوب علمي مناسب للمرحلة السنية والتدريبية لعينة البحث.

وهذا ما يؤكده **عمرو حمزة (2022)** (6) من أن هذه الطريقة تسمح للرياضي باستخدام ميزاته الميكانيكية لتوليد قوة ومستويات من القدرة عالية وذلك في حركات تدريب المقاومة المختارة.

وفى هذا الصدد يؤكد **فيرخوشانسكي وفيرخوشانسكي Verkhoshansky & Verkhoshansky (2011) (31)** أن مسافة الوثب العريض تعتمد على عدد الألياف المثارة فكلما زاد عدد الألياف زادت كمية القدرة على الأداء أكثر وكذلك العضلات وأوتارها ولكي يصل اللاعب لأقصى مسافة يجب أن تكون جميع الألياف العضلية للعضلات المعنية بالعمل مثارة إلى أقصى درجة وبأعلى معدل وكذلك يجب أن تكون العضلات وأوتارها في حالة من الشد قبل حدوث الانقباض للاستفادة من طاقة المطاطية التي تتمتع بها تدريبات البليومتريك.

كما يعزى الباحث هذا التحسن إلى التنوع في اختيار تدريب المقاومة المعدلة للذراعين والرجلين وتوزيعهما خلال فترات البرنامج تبعاً لهدف كل فترة، كما أهتم الباحث بالتقنين الفردي في أوزان الرفع.

وهذا ما يؤكده **جوردان جوي وآخرون .Jordan Joy, et al (2016) (20)** أن أهم سبب لاستخدام تدريب المقاومة المعدلة هو قدرتها على تحسين القوة المميزة بالسرعة. حيث تؤدي زيادة المقاومة المركزية (الانقباض التقصيري) إلى حاجة اللاعب إلى الإسراع بشكل مستمر.

ويؤكد **هينيك وآخرون .Heinecke, et al (2004) (18)**، **فانفان شارلز ومارك ديبليسو Fanfan Charles & Mark Debeliso (2021) (16)** أن الجمع ما بين المقاومة المعدلة بالسلاسل الحديدية أو الأستك المطاط بالإضافة الى مقاومة الثقل، تعتبر طريقة فعالة للاعبي مسابقات الرمي لتدريب القوة، حيث لا يوجد أي تأثير لزيادة للحمل (الثقل)على الجسم أو المفاصل.

ويؤكد **مورين وآخرون .Morin et al (2011) (26)** أن الهدف الأساسي لتحسين الأداء أثناء التسارع يتمثل في تحسين متجه قوى التفاعل على الأرض من خلال تسهيل اتجاه الدفع الأفقي.

ويتفق ذلك مع ما ذكره **تيليان وبيشوب Tillin, & Bishop (2009) (30)** من أن زيادة توظيف الوحدات الحركية المستثارة من الأحمال الثقيلة أو الناتجة من حركات عالية الكثافة قصيرة المدى، ينتج عنها زيادة في عدد الوحدات الحركية ذات العتبة الأعلى أو المجندة، بالإضافة إلى زيادة في معدل إطلاق تلك الوحدات الحركية.

ويتفق ذلك مع كلا من **بيرننج واخرون ,.Berning, et al** (2004) (13)، **جيجاريل وآخرون .Ghigiarelli, et al (2009) (32)** من أن استخدام السلاسل لحديدية والأشرطة المطاطة ينتج عنها زيادة المدي الحركي للأداء وتحسين القوة المميزة بالسرعة دون تحميل أي أعباء إضافية على المفاصل.

ويضيف **لافاي واخرون .Laffaye, et al (2014)** (22) انه لزيادة التحميل على النطاق الكامل للحركة، نحتاج إلى حل يغير المقاومة بحيث يكون الحمل الذي يجب التغلب عليه أثقل في نهاية الحركة، مع توفير طريقة طبيعية للتباطؤ، دون تقليل إنتاج القوة.

ويشير **بيرنينج وآخرون .Berning, et al (2004)** (13) أن تدريب المقاومة المضافة يوفر مقاومة متغيرة في جميع أنحاء المدي الكامل للحركة (ROM) أثناء التمرين، في حين أن المقاومة المستمرة هي بروتوكول تدريب تقليدي يتطلب مقاومة غير متغيرة للعضلات والمفاصل أثناء ممارسة التمارين الروتينية.

وتتفق نتائج الدراسة مع نتائج دراسة كلا من **خالد وحيد ,Khaled Waheed (2014) (23)** ، **دينا صلاح الدين محمد (2015) (3)** ، **حمدي أحمد صالح (2020) (2)** ، **مصطفي محمد العويمري وآخرون (2021) (10)** ،**علي محمود عبيد وآخرون (2021) (5)** من أن البرامج التدريبية بالمقاومات ساهمت في تحسن القوة العظمي والقدرة العضلية للاعبي دفع الجلة للمجموعة التجريبية.

وتتفق نتائج الدراسة مع نتائج دراسة كلا من **ماثيو رهيا وآخرون ,Matthew Rhea et al. (2009) (24)**، **مارجريت جونز Margaret Jones (2014) (21)**، **جاليل اتاي وآخرون .Jalil Ataee, et al (2014) (16)**، **الاسدير ستروكوش وآخرون Alasdair Strokosch, et al. (2018) (7)**، **ديفيد سكوت وآخرون .David Scott, et al**

(2018) (11)، سامنثا نارفايز وآخرون .Samantha Narvaez, et al (2018) (30) من أن تدريب المقاومة المعدلة يسهم في تحسن المتغيرات البدنية للمجموعة التجريبية.

وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الأول.

مناقشة نتائج الفرض الثاني والذي ينص على وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المستوي الرقمي لمسابقة دفع الجلة قيد البحث لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.

يتضح من جدول (5) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المستوي الرقمي لمسابقة دفع الجلة قيد البحث، وبلغ معدل التحسن 3.81٪.

ويعزي الباحث ذلك إلى طبيعة هذه التدريبات التي تعمل على حدوث الإطالة اللاإرادية للعضلات المادة للمفاصل والتي من شأنها توليد انقباضاً عضلياً لاإرادياً يعمل على إثارة أعضاء حسية أخرى وبالتالي زيادة عدد الوحدات الحركية في العضلات العاملة على هذه المفاصل والتي تعد ضرورية لزيادة القدرة العضلية، وكذلك لتطابق تدريبات المقاومات المستخدمة في تدريب المقاومة المعدلة مع الحركات التي تؤدى في مسابقة دفع الجلة.

ويري الباحث أن العلاقة بين الأداء المهاري في مسابقة دفع الجلة ومتطلباتها البدنية المختلفة (العامة، الخاصة) هي علاقة وثيقة يجب أن توضع في الاعتبار عند إعداد اللاعبين، ويجب ألا يكون هناك فصل ما بين الإعدادين المهارى والبدني.

وهذا ما يؤكده **جوردان جوي وآخرون .Jordan Joy, et al (2016) (17)** من أن استخدام تدريب المقاومة المعدلة بطريقة سليمة ومنتظمة يؤدي إلى الإقلال من زمن انقباض الألياف العضلية وتحسين التوافق بين العضلات العاملة والعضلات المقابلة.

ويشير **فيرشونسكي وفيرشونسكي Verkhoshansky and Verkhoshansky (2011) (27)** أن هذه التحسينات تعزي إلى التنسيق البنائي الذي يحدث داخل الألياف في الوتر، والتي تسمح بنقل القوة بسرعة من خلال دورة الإطالة والتقصير stretch–shortening cycle، والتي تعتبر مهارة حاسمة في تنفيذ التسارع وتغيير الاتجاه يتبعها العدو.

وتوصل **والاس وآخرون .Wallace, et al (2006)** (34) أن التدريب على المقاومة المعدلة باستخدام الأشرطة المرنة أدى إلى زيادة في القوة العظمي والقدرة العظمي عند مقارنتها بتدريب المقاومة بدون أشرطة مرنة، في حين توصل **روبينز ,Robbins(2011)** (30) أن قيم السرعة والقدرة كانت أعلى في المراحل الأولى للرفعات مع تدريب المقاومة المعدل.

وتتفق نتائج الدراسة مع نتائج **أخيرو ساكاموتو وآخرون Akihiro Sakamoto, et al.(2018) (3)** في أن المقاومات المعدلة وبثقل الجسم نفسه عن طريق استخدام أوزان مضافة ومتغيرة الى وزن الجسم لها تأثير إيجابي في تحسين الشغل والقدرة العضلية للمجموعات العضلية المشتركة في الأداء الحركي.

وتتفق نتائج الدراسة مع نتائج دراسة كلا من **خالد وحيد ,Khaled Waheed (2014) (23) ، دينا صلاح الدين محمد (2015) (3) ، حمدي أحمد صالح (2020) (2) ، مصطفي محمد العويمري وآخرون (2021) (10) ،علي محمود عبيد وآخرون (2021) (5)** من أن البرامج التدريبية بالمقاومات ساهمت في تحسن المستوى الرقمي للاعبي دفع الجلة للمجموعة التجريبية.

وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الثاني.

الاستنتاجات والتوصيات:

أولا- الاستنتاجات.

في حدود أهداف وفروض وإجراءات البحث وعرض ومناقشة النتائج توصل الباحث للاتي:

- تدريب المقاومة المعدلة المقترح ساهم في تحسن جميع المتغيرات البدنية (قوة القبضة اليسرى، قوة القبضة اليمنى، قوة عضلات الظهر، قوة عضلات الرجلين، القدرة العضلية للرجلين، القدرة العضلية للذراعين، الدفع بالرجلين، دفع الذراعين أمام الصدر) .
- تراوح معدل التحسن ما بين 5.91٪ لاختبار قوة القبضة اليمنى إلى 12.14٪ لاختبار دفع الذراعين أمام الصدر.

- تدريب المقاومة المعدلة المقترح ساهم في تحسن المستوي الرقمي لمسابقة دفع الجلة.
- بلغ معدل التحسن المستوي الرقمي لمسابقة دفع الجلة 3.81٪

ثانيا- التوصيات.

في ضوء أهداف البحث واستنتاجاته يوصى الباحث بما يلي:

1. تطبيق تدريب المقاومة المعدلة بنفس الشدة والتكرارات والراحة البينية على ناشئ مسابقة دفع الجلة لدورها في تحسين المتغيرات البدنية.
2. إجراء دراسات مماثلة على مسابقات الميدان والمضمار الأخرى ومراحل سنية مختلفة.

قائمة المراجع:

1- **بسطويسي احمد (2003):** سباقات المضمار ومسابقات الميدان (تعليم –تكنيك – تدريب)، الطبعة الثانية، دار الفكر العربي، القاهرة

2- **حمدي أحمد صالح (2020):** تأثير تدريبات القوة الوظيفية على المتغيرات البدنية الخاصة وبعض القدرات التوافقية والمستوى الرقمي لمتسابقي دفع الجلة بطريقة الزحف، المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضة، العدد (15)، جامعة الإسكندرية – كلية التربية الرياضية للبنات.

3- **دينا صلاح الدين محمد (2015):** تأثير تحسين القدرة العضلية للذراعين بالأسلوب الباليستى على المستوى الرقمي للاعبي دفع الجلة، مجلة علوم الرياضة وتطبيقات التربية البدنية، العدد (2)، جامعة جنوب الوادي – كلية التربية الرياضية بقنا.

4- **عصام عبد الخالق (2005):** التدريب الرياضي " نظريات – تطبيقات"، ط،12 دار المعارف، الإسكندرية.

5- **علي محمود عبيد، محمد إبراهيم عوض، وسام رمضان أحمد (2021):** تأثير استخدام تمرينات المقاومة الكلية للجسم على تطوير المستوى الرقمي لمسابقة دفع

الجلة، المجلة العلمية لعلوم التربية الرياضية، العدد (26)، جامعة طنطا – كلية التربية الرياضية.

6- **عمرو صابر حمزة (2021):** نظريات التدريب الرياضي الحديث، دار الفكر العربي، القاهرة.

7- **فراج عبد الحميد توفيق (2000):** تعليم سباقات ألعاب القوى، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

8- **محمد سليمان سلام (2017):** تأثير تدريبات القدرة في بعض المتغيرات البدنية والبيوكينماتيكية لناشئ دفع الجلة، مجلة بحوث التربية الشاملة، العدد (2)، جامعة الزقازيق – كلية التربية الرياضية للبنات.

9- **مصطفي محمد العويمري، فتح الله لامين عبد العزيز، ميلود عمار محمد (2021):** تأثير برنامج تدريبي لتطوير بعض المتغيرات البدنية والمهارية والمستوى الرقمي لمسابقة دفع الجلة لطلاب كلية التربية البدنية بجامعة المرقب، مجلة علوم التربية الرياضية والعلوم الأخرى، العدد (8)، كلية التربية البدنية – جامعة المرقب – الخمس / ليبيا.

10- **مفتي إبراهيم حماد (1998):** التدريب الرياضي الحديث: تخطيط وتطبيق وقيادة، دار الفكر العربي، القاهرة.

11- **Akihiro Sakamoto, Akihiro Kuroda, Peter James Sinclair, Hisashi Naito, Kazuhiko Sakuma (2018).** The effectiveness of bench press training with or without throws on strength and shot-put distance of competitive university athletes, European Journal of Applied Physiology, 118:1821–1830.

12- **Alasdair Strokosch, Loic Louit, Laurent Seitz, Richard Clarke and Jonathan D. Hughes (2018).** Impact of accommodating resistance in potentiating horizontal jump

performance in professional rugby league players, International Journal of Sports Physiology and Performance, 13(9):1-22.

13- **Berning JM, Coker CA, Adams KJ. (2004).** Using chains for strength and conditioning. Strength and Conditioning Journal 26:80–84

14- **Coker CA, Berning JM, Briggs DL. (2006).** A preliminary investigation of the biomechanical and perceptual influence of chain resistance on the performance of the snatch. Journal of Strength and Conditioning Research 20:887–891

15- **David J. Scott, Massimiliano Ditroilo, Phil Marshal (2018).** The Effect of Accommodating Resistance on the Post-Activation Potentiation Response in Rugby League Players, journal of Strength and Conditioning Research, The Journal of Strength and Conditioning Research 32(9):1.

16- **Fanfan Charles, Mark Debeliso (2021).** Accommodating resistance training: Scopus review, Journal of Physical Education Research, Volume 8, Issue II, June 2021, pp.22-33.

17- **Ghigiarelli, J. J., Nagle, E. F., Gross, F. L., Robertson, R. J., Irrgang, J. J., & Myslinski, T. (2009).** The effects of a 7-week heavy elastic band and weight chain program on upper-body strength and upper-body power in a sample of division 1-AA football players. Journal of Strength and Conditioning Research, 23(3), 756-764.

18- **Heinecke, M, Jovick, B, Cooper, Z, and Wiechert, J. (2004).** Comparison of strength gains in variable resistance bench press and isotonic bench press [Abstract]. J Strength Cond Res 18: e10.

19- **Jalil Ataee, Majid S. Koozehchian, Richard B. Kreider and Li Zuo (2014).** Effectiveness of accommodation and constant resistance training on maximal strength and power in trained athletes, PeerJ 2: e441.

20- **Jordan M Joy, Ryan P Lowery, Eduardo Oliveira de Souza, Jacob M Wilson (2016).** Elastic Bands as a Component of Periodized Resistance Training, J Strength Cond Res, 30(8):2100-6.

21- **Khaled Waheed Ebrahim (2014).** Effect of functional resistance Drills with Elastic bands on performance of Release Phase in Shot Put Competition, theories & Applications Journal, The International Edition, Faculty of Sport Education, Abo Qir, Alex University.

22- **Laffaye G, Wagner PP, and Tombleson TI. (2014).** Countermovement jump height: Gender and sport-specific differences in the force-time variables. J Strength Cond Res 28: 1096–1105.

23- **Margaret T Jones (2014).** Effect of compensatory acceleration training in combination with accommodating resistance on upper

body strength in collegiate athletes, Open Access Journal of Sports Medicine :5 183–189.

24- **Matthew R. Rhea, Kenn, JG, and Dermody, BM. (2009).** Alterations in speed of squat movement and the use of accommodated resistance among college athletes training for power. J Strength Cond Res 23(9): 2645–2650.

25- **Matthew Rhea, Ball, SD, Phillips, WT, and Burkett, LN. (2002).** A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for strength. J Strength Cond Res 16: 250–255.

26- **Morin, J., Edouard, P., & Samozino, P. (2011).** Technical Ability of Force Application as a Determinant Factor of Sprint Performance. Medicine & Science in Sports & Exercise, 43(9), 1680-1688.

27- **Nikolaos Zaras, Konstantinos Spengos, Spyridon Methenitis, Constantinos Papadopoulos, Giorgos Karampatsos, Giorgos Georgiadis, Aggeliki Stasinaki, Panagiota Manta and Gerasimos Terzis (2013).** Effects of Strength vs. Ballistic-Power Training on Throwing Performance, Journal of Sports Science and Medicine, 12, 130-137.

28- **Robbins D. (2011).** A Comparison of Muscular Activation During the Back Squat and Deadlift to the Countermovement Jump.Sacred Heart University Thesis Project. Spring.

29- **Samantha V Narvaez, Joshua Carrillo, Tyler Williams, Brett Nickerson (2018).** Effect of strength level and accommodating resistance on jumping potentiation, National NSCA Conference.

30- **Tillin, N.A. and D. Bishop, (2009).** Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. Sports Med, 39(2): p. 147-66.

31- **Verkhoshansky, Y., & Verkhoshansky, N. (2011).** Special strength training. Rome: Verkhoshansky SSTM.

32 - **Wallace, BJ, Winchester, JB, and McGuigan, MR. (2006).** Effects of elastic bands on force and power characteristics during the back squat exercise. J Strength Cond Res 20: 268–272.