الفصل الثانى

أولاً : الإطار النظري

- الإعداد البدني والأداء المهاري
- القدرة الانفجارية
- أثر القدرة الانفجارية على الأداء الحركي
- العمل العضلي والأداء الحركي
- التدريب البليومتري
- دورة الإطالة والتقصير في التدريب البليومتري وأثرها في إنتاج القدرة
- وصف الأداء الحركي لوثبة الحلقة بالقدمين

ثانياً : الدراسات السابقة

١- الدراسات العربية

٢- الدراسات الأجنبية

٣- التعليق على الدراسات السابقة

ثالثاً : فروض البحث

أولا : الإطار النظري :

يعد الجمباز الإيقاعي في صورته الحالية من الرياضات التنافسية التي تتميز بالطابع الجمالي وبالتعبير العاطفي المبهج ، وتتكون عناصرها من الارتباط الفني المترابط للتمرينات الأساسية والإيقاعية والحركات الأكروباتية والرقص والباليه مع المصاحبة الموسيقية التي تعبر أصدق تعبير عن جمال وانسيابية الحركات ، وهو يؤدى بشكل فردي أو جماعي في صورة جملة حركية مكونة من مهارات عناصر الجسم الأساسية التي تتمثل في الوثبات والفجوات – التوازن – الدوران بالارتكاز – المرونة والتموج، كما تؤدى فيه مجموعة حركية أخرى تقوم بها اللاعبة كحركات ربط : كالحجلات والدورانات والحركات الراقصة والأكروباتية والمرجحات. وعلى الرغم من أن الجمباز الإيقاعي رياضة تنافسية حديثة ، إلا أن له جذورا تمتد إلى مصر الفرعونية حيث دلت بعض النقوش والرسوم الموجودة على جدران المعابد منذ حوالي ألفي سنة ق.م على أن المصريين القدماء قاموا بتأدية بعض الحركات كالميل والتقوس والوثب والتي تشبه إلى حد كبير المهارات الأساسية لحركات الجسم في الجمباز الإيقاعي .

(٥٧ : ٣ ، ١٧) ، (٣٣ : ٢٣٩) ، (٤٠: ٢٥) ، (٦٧ : ٣-٥)

ولقد تطور مستوى الأداء في رياضة الجمباز الإيقاعي ووصل إلى قمة الإتقان والكمال المهاري والبدني ، ويرجع ذلك إلى تطور أساليب التدريب ودخول التقنيات الحديثة في العملية التدريبية . (٦٧ : ١٦)

والعملية التدريبية هي البوتقة التى تنصهر فيها عناصر الإنجاز الرياضى والتى تتكون من رياضى يمتلك المستوى الأولي من القدرات المطلوبة لأداء نشاطه الرياضى ومدرب عنده من الموهبة والعلم ما يمكنه من تنمية هذه القدرات ، وذلك من خلال خطط وبرامج تدريبية مقننة يضعها المدرب ، لينتج فى النهاية الأبطال الرياضيون القادرون على المنافسة وعلى تحقيق النجاح فى المحافل الرياضية المحلية والدولية على السواء .

الإعداد البدني والأداء المهاري :

تتفق كل من مها محمد أمين (٢٠٠٠) ونجله عبد المنعم بحيري (٢٠٠٤) على أن الإعداد البدني هو حجر الزاوية في إنجاز وإتقان الأداءات المهارية المتقدمة بمستوى عالٍ من الكفاءة والفعالية ، وأن ذلك لا يحدث بشكل جزافي وإنما من خلال التدريب

المخطط وفقاً للأسس العلمية ، من أجل الوصول إلى المستويات الرياضية العالية . (٥٦: ٨) ، (٦٠: ١)

ويذكر مفتي إبراهيم حماد (١٩٩٨) أن الإعداد البدني كجزء أساسي من عملية التدريب الرياضي يهدف إلى رفع مستوى الأداء البدني للاعب لأقصى مدى تسمح به قدراته. (٥٣: ١٠١)

كما تذكر إلهام عبد الرحمن محمد (١٩٩٧) أن من العوامل الفعالة فى تحسين مستوى الأداء في الأنشطة الرياضية أن يتم العمل على تدريب القدرات البدنية ، والتى كلما تحسنت كلما ارتفع مستوى الأداء المهاري . (٩: ٢٤٤)

ويؤكد كل من محمد حسن علاوي (١٩٩٤) وألين وديع (١٩٩٠) أن تنمية القدرات البدنية ترتبط بمستوى الأداء الحركي فى الأنشطة الرياضية المختلفة ، ذلك لأن ارتفاع مستوى أداء القدرات يمكن الرياضي من القيام بالأداء الحركي للمهارة فى أفضل صورة ممكنة . (٤٤: ٨٠) ، (١٠: ٢١٩)

وتوضح إلهام عبد الرحمن محمد (١٩٩٧) أن القدرات البدنية هى أساس لاستمرارية الأداء الحركى ، وأن ارتفاع مستوى الأداء الحركى يعتبر مؤشراً هاماً لارتفاع مستوى القدرات البدنية الخاصة بالنشاط إلى جانب بعض العوامل الأخرى المؤثرة . (٩: ٢٤٥)

القدرة الانفجارية :

يشير كل من عصام حلمى ومحمد جابر بريقع (١٩٩٧) وبيل فوران Bill Foran (٢٠٠٢) ومحمد عبد الحميد بلال (٢٠٠٣) أن القدرة الانفجارية Explosive Power هى العامل الأكثر أهمية فى أداء الأنشطة الرياضية التى تتطلب المقدرة على دفع الجسم لمسافة معينة كالوثب أو المقدرة على رمى أو قذف أداة بسرعة لمسافة أو ارتفاع معين . (٣٠: ٦٩) ، (٥٢:٧٤) ، (٤٧: ٨)

ويتفق كل من ناجي أسعد (١٩٩١) ومفتى إبراهيم حماد (١٩٩٨) على أن القدرة الانفجارية تعتبر من أهم وسائل الوصول إلى المستويات العالية عند مزاولة الأنشطة البدنية المختلفة ، وأن نمو هذه الصفة يحدد المستوى التنافسي فى الكثير من

المسابقات الرياضية وذلك لزيادة مقدرة العضلات على الانقباض بمعدل أسرع عند أداء حركات متتالية . (٥٨: ٥٠) ، (٥٣: ١٢٧)

ويحدد عصام عبد الخالق (١٩٩٤) أن الفرد الذي يمتاز بقدرة عالية هو الذي يمتاز بقوة عضلية كبيرة وذلك بدرجة كبيرة من السرعة وأيضا درجة عالية من تكامل القوة والسرعة معاً. (٣١: ١٠٧)

وكما يشير محمد عبد الحميد بلال (٢٠٠٣) ، فإن هناك اختلافاً حول مسمى هذه القدرة البدنية ، فقد أطلق عليها البعض القوة المميزة بالسرعة Strength Characterized by Speed وأطلق عليها البعض الآخر القدرة العضلية Power. وقد رأى اتجاه أنها القوة المطاطة Elastic Strength ، فى حين رأى اتجاه آخر أنها القوة السريعة أو سرعة القوة Speed Strength ، وأخيراً يُطلق عليها مصطلح القوة الانفجارية Explosive Strength . (٤٧ : ٨)

ويرى محمد حسن علاوى ونصر الدين رضوان (٢٠٠١) أن مصطلح القوة الانفجارية والقدرة والقوة المميزة بالسرعة والقوة السريعة تعنى جميعاً شيئاً واحداً وهو المكون الحركي الذى ينتج من الربط بين القوة العضلية والسرعة القصوى لإخراج نمط حركى توافقي. (٤٥ : ٦٤)

ويوضح كل من جاري تي . موران وجورج ماك جلين Gary T. Moran and George Mc glynn (١٩٩٧) وطلحة حسام الدين وآخرون (١٩٩٧) وبسطويسى أحمد (١٩٩٩) وتيودور او. بومبا Tudor O. Bompa (٢٠٠٠) وكينى كروكسديل وتوم موريس Kenny Croxdale and Tom Morris (٢٠٠٢) أن القدرة كمصطلح فيزيائى تساوى (حاصل ضرب القوة × السرعة) Power = Strength x Speed . وبذلك يعطى هذا المصطلح نفس المعنى للقوة المميزة بالسرعة .

(٨٢: ٢، ٥٥) ، (٢١: ١٥) ، (١٣: ١١٥) ، (٧٠ : ٩٤) ، (٨٨ : ١)

لكن هذه القدرة ، كما يوضح عصام عبد الخالق (٢٠٠٥) ، يُطلق عليها القوة الانفجارية Explosive strength عند زيادة السرعة وقلة المقاومة . (٣٢: ١٣٧)

ويضيف على البيك (١٩٩٢) أن هناك فرقاً بين القوة المميزة بالسرعة (أو القدرة) وبين القوة الانفجارية (والتي يُطلق عليها حديثاً "القدرة الانفجارية"

Explosive Power) ، وهذا الفرق هو أن الأولى تعنى القدرة على التغلب المتكرر على المقاومات باستخدام سرعة حركية مرتفعة ويكون مقدار كل من القوة والسرعة أقل من الأقصى حيث تتمثل القوة المميزة بالسرعة فى التكرار دون برهة انتظار لتجميع القوى ، أما القوة الانفجارية فهى تعنى القدرة على قهر مقاومة أقل من القصوى ولكن فى أقل زمن ممكن ولمرة واحدة ليتمكن اللاعب من تجميع قواه . (٣٤ : ١١٧)

وانطلاقاً من أن السرعة هي المقياس الرئيسي للقدرة الانفجارية ، ترى مها محمد أحمد أمين (٢٠٠٠) أن هذه القدرة لا تظهر إلا في الأداءات الحركية الديناميكية. كما ترى أن هذه القدرة تكون أكثر ميلا إلى السرعة حيناً وإلى القوة القصوى حيناً حيث يتوقف ذلك على حجم المقاومة الخارجية وكذا على التكوين الخارجي للحركة .

(٥٦: ١٣)

ويعرف بسطويسى أحمد (١٩٩٩) القدرة الانفجارية بأنها تعنى انطلاق أقصى قوة بأسرع أداء حركى ولمرة واحدة . (١٣: ١١٥)

كما يعرفها عصام عبد الخالق (٢٠٠٥) بأنها قدرة الفرد على بذل النهاية العظمى للطاقة في عمل انطلاقي واحد ، حيث يرتبط عمل القوة العضلية بالسرعة.

(٣٢: ١٣٧)

أما من وجهة النظر الميكانيكية فإن محمد إبراهيم شحاته (١٩٩٢) يعرفها بأنها مقدار الشغل المبذول في وحدة الزمن ، بمعنى بذل أقصى جهد ضد المقاومة لمرة واحدة . (٤١: ٣٥٤)

والباحثة تتبنى ، في هذا البحث ، مصطلح القدرة الانفجارية ، لما يوفره هذا المصطلح من توصيف دقيق لنوع القوة العضلية المبذولة ومكوناتها من شدة عضلية وسرعة حركية ، بالإضافة إلى وضوح طريقة استخدام هذه القوة وهي الشكل الانفجارى للأداء الذي يتم لتكرار واحد . وبذلك يمكن للباحثة أن تصف القدرة الانفجارية بأنها القوة العضلية المؤداة بأقصى سرعة حركية ممكنة ، والمبذولة بالتغلب على مقاومة بسيطة ، مثل وزن الجسم أو عجلة الجاذبية الأرضية ، باتخاذ الشكل الانفجاري للأداء ولمرة واحدة .

أثر القدرة الانفجارية على الأداء الحركي:

يرى كل من جيمس سي . رادكليف وروبرت سي. فارنتينوس James C. Radcliffe and Robert C. Farentinos (١٩٨٥) وإلهام عبد الرحمن محمد (١٩٩٧) وعصام حلمى ومحمد جابر بريقع (١٩٩٧) وبيل فوران (٢٠٠٢) ، فإن تنمية القدرة الانفجارية لعضلات الرجلين تعتبر شرطاً أساسياً لنجاح عملية الارتقاء فى رياضات الوثب ، مما يسهم فى زيادة الدفع لأعلى وبالتالي زيادة مسافة الوثب العمودي Vertical Jump .

(٨٤: ٣ ،٤) ، (٩: ٢٦٠) ، (٣٠: ٦٧) ، (٧٤: ٦)

وتذكر نادجدا جاستر جيمبسكايا ويورى تيتوف Nadejda Jastrjembskaia andYuri Titov (١٩٩٩) أن القدرة الانفجارية من المتطلبات البدنية الهامة لنجاح الأداء الفنى للوثب فى الجمباز الإيقاعي (٧٧: ١٥١) ، كما يشير أسامة أحمد عبد العزيز النمر (٢٠٠٣) إلى أن الأداء الحركي يتحسن بصورة أفضل إذا تضمن التدريب أهم العضلات العاملة فى النشاط الممارس ، وإلى أن تنميتها تتم تبعاً لكيفية استخدامها فى هذا النشاط . (٦: ١٢)

وبناءً على ما سبق ، تجد الباحثة أن تنمية القدرة الانفجارية لعضلات الرجلين والجذع من المتطلبات الأساسية لرفع مستوى الأداء الفنى للوثب فى الجمباز الإيقاعى بشكل عام ؛ حيث تقوم عضلات الرجلين بالجهد الأساسي فى أثناء الارتقاء ودفع الجسم لأعلى والذى يكون إما رأسياً كما فى الوثبات التى تؤدى بالارتقاء بالقدمين Jumps أو لأعلى وللأمام كما فى جميع وثبات الفجوة Leaps . وبالنسبة لعضلات الجذع ، يكون عملها فى أى وثبة إما كعضلات مساعدة أو كعضلات عاملة مثلما يحدث فى جميع الوثبات أو الفجوات التى يتطلب أداؤها ثنى أو تقوس الجذع أثناء اتخاذ الشكل الأساسى للوثبة فى مرحلة الطيران .

وحيث يشترط القانون الدولى للجمباز الإيقاعى لعام (٢٠٠٤) أن يتم أداء وثبة الحلقة من الصعوبة (C) بالارتقاء بالقدمين مع تقوس الجذع للخلف حتى تتلامس أمشاط القدمين مع الرأس ، يتضح مدى أهمية تنمية القدرة الانفجارية فى كل من عضلات

الرجلين والجذع وذلك حتى يتم أداء هذه الوثبة بنجاح وبدون التعرض لأية خصومات يمكن أن توقع على الأداء الفنى . (٧٦: ٥٤)

العمل العضلي والأداء الحركي:

نظرا لأهمية الدور الذي تقوم به العضلة في حركة الإنسان بشكل عام وللرياضي بشكل خاص ، فإنه يتعين أن يتم التعرض لفهم ودراسة تركيب ووظيفة العضلات الهيكلية عند الإنسان ، مما يساعد في فهم الكيفية الفسيولوجية والميكانيكية لعمل العضلات أثناء التدريبات البليومترية التي تؤدي إلى تطوير وتنمية القدرة الانفجارية للعضلات ، حيث يؤكد أبو العلا أحمد عبد الفتاح (١٩٩٨) على أن دراسة تركيب ووظيفة العضلات الهيكلية من الأمور الضرورية لفهم كيفية استجابة الجسم لأداء التمرين البدنى، حيث يعتبر الجهاز العضلى هو الجزء الرئيسي المسئول عن تكيف الجسم مع الجهد المبذول من خلال الأنشطة الرياضية . (٣: ٨٧)

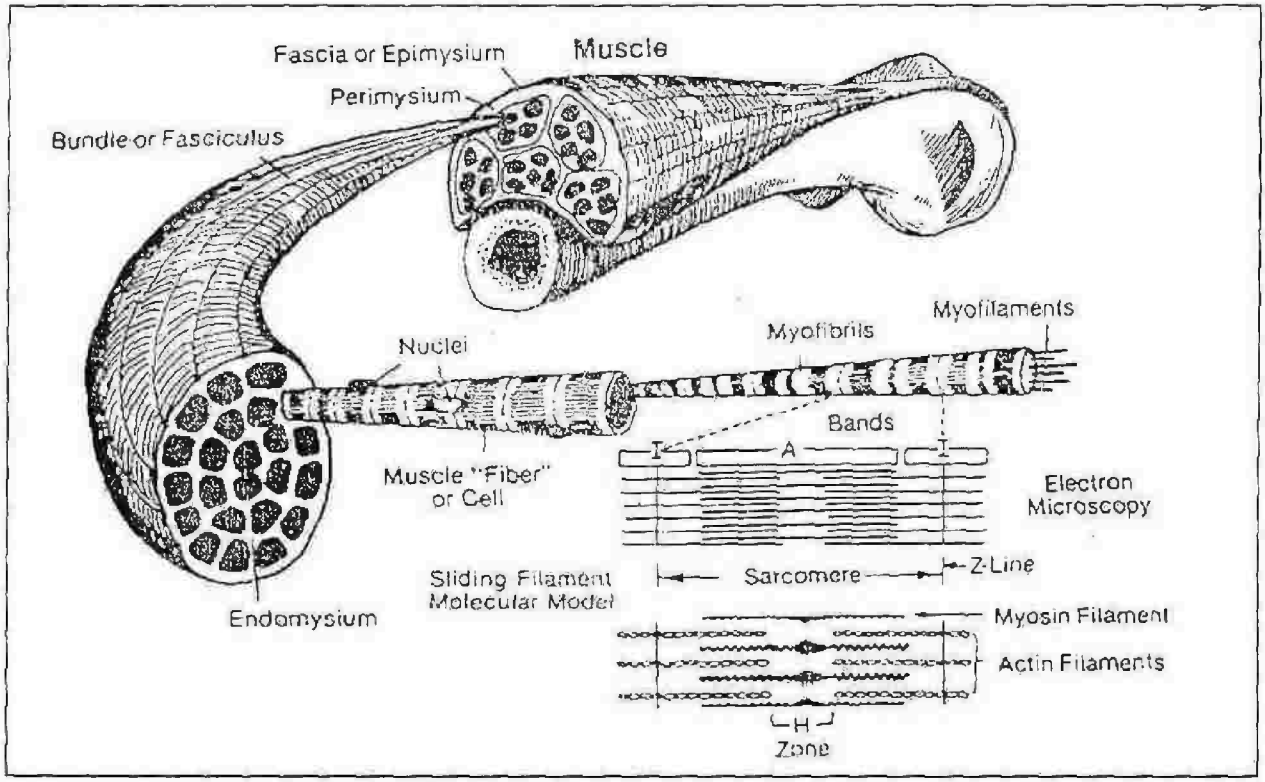
ويتفق كل من هدى ضياء الدين عبد الحميد المهدي (١٩٧٨) وجاري تي. موران وجورج ماك جلين (١٩٩٧) وطلحة حسام الدين وآخرون (١٩٩٨) على أن الجهاز العضلي هو الأساس لجميع التدريبات البدنية في أي نشاط رياضي ، فحركات الإنسان تحدث دائما عن طريق العضلات والتي لها مع الهيكل العظمي وظيفة الآلة ، فالجهاز الحركي للإنسان عبارة عن نظام مكون من عظام وأربطة ومفاصل وعضلات هيكلية ، وتقوم العظام في هذا النظام بالعمل كروافع تثبت أو تتحرك في أي اتجاه تحت سيطرة قوة شد العضلات ؛ والعضلة الهيكلية وظيفتها الأساسية أن تنقبض ، الأمر الذي يسمح بحدوث الحركة عند الإنسان ، ومعنى ذلك أن العضلات هي التي تستطيع إنتاج القوة عند محاولتها التغلب على مقاومات خارجية أو عند مواجهتها وذلك عن طريق الانقباضات العضلية . (٦٢: ١٨ ، ١٩) ، (٨٢: ٢) ، (٢٢: ١٥)

ويوضح كل من جارى تي. موران وجورج ماك جلين (١٩٩٧) وأبو العلا أحمد عبد الفتاح (١٩٩٨) وبهاء الدين إبراهيم سلامة (١٩٩٤) أنه ، عند فحص العضلة الهيكلية عن قرب ، يلاحظ أن كل عضلة لها غلافها الخارجي الخاص المكون من أنسجة ضامة تسمى إبيميزيام Epimysium . وإذا ما انسلخ الإبيميزيام عن جسم العضلة تظهر بدلاً منه حزمة من حزم الفاسكيولاى Fasciculi ، وكل حزمة (Fasciculus) محاطة ببنية خاصة من النسيج الضام تسمى بيريميزيام

Perimysium. وتحتوى الحزمة على ألياف عضلية . وتكون الليفة (التى تكون فى حجم الشعرة) محاطة بغلاف من نسيج ضام يسمى إندوميزيام Endomysium .

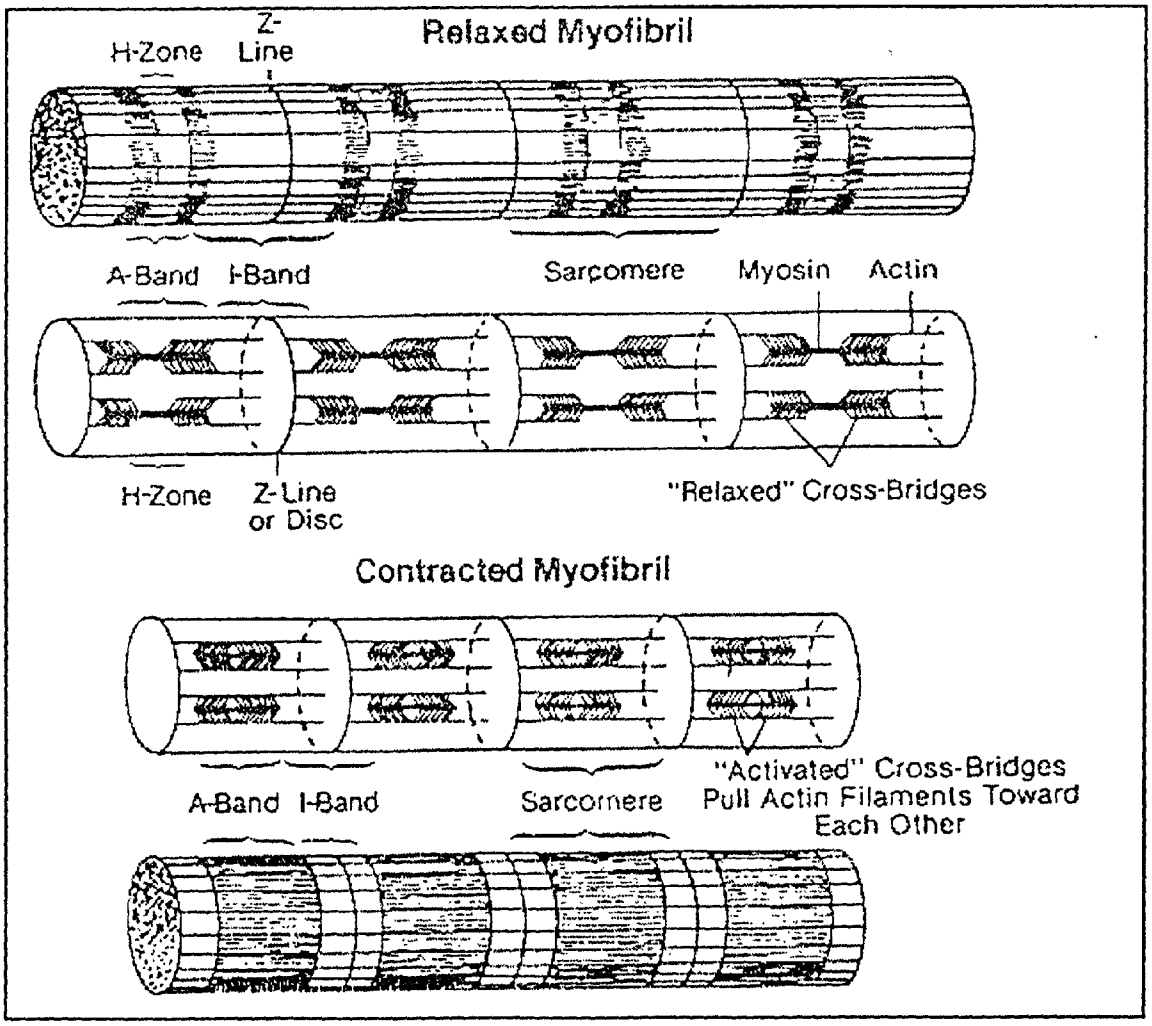
وتتركب كل ليفة عضلية من مئات البنيات الأسطوانية الشكل تسمى كل منها ميوفيبريل Myofibril . وتحتوى الميوفيبريل على خيوط بروتينية شديدة الصغر تكون حركاتها هى المسئولة عن انقباض الميوفيبريلات Myofibrils ، وبالتالى مسئولة عن انقباض العضلة . وهذه الخيوط البروتينية نوعان ؛ أحدهما سميك مكون من الميوسين Myosin والآخر رقيق مكوّن من الأكتين Actin . وتنتظم هذه البروتينات بشكل هندسى بطول العضلة . وتكون الميوفيبريلات مغمورة فى جزءٍ سائلٍ من الليفة يسمى ساركوبلازم Sarcoplasm الذى يحتوى على إنزيمات تدعم عمل الميتوكوندريا Mitochondria التى تعتبر معين الطاقة فى الخلية (شكل ١) .

(٨٢: ٤٧) ، (٣: ٨٨ ، ٨٩) ، (١٤: ١٩٧)

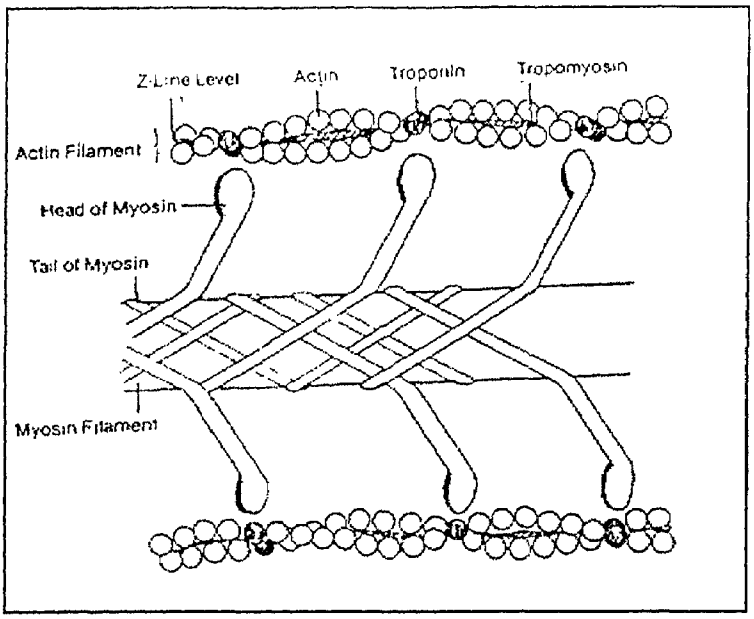


شكل (١): يوضح تركيب العضلة الهيكلية عند الإنسان

ويضيف جارى تى . موران وجورج ماك جلين (١٩٩٧) أن أصغر وحدة من الميوفيبريل هي الساركومير Sarcomere وهى المسافة بين خطين من خطوط Z-lines . ويحتوى الجزء الداكن من الساركومير والمشار إليه فى شكل (٢) بـــ A-band على كل من خيوط الأكتين والميوسين بالإضافة لخيوط الأكتين الملحقة بخطوط Z-lines . ويطلق على الزوائد الدقيقة الممتدة من خيوط الميوسين أو خيوط الأكتين اسم " جسور الميوسين المتقاطعة " Myosin Cross-bridges (شكل ٣) . وهذه الجسور المتقاطعة الدقيقة هى التى تساعد فى تقصير العضلة .



شكل (٢) : مراحل الانقباض داخل الميوفيبريل



شكل (٣) : امتداد نتوءات الميوسين نحو خيوط الأكتين

وبالنسبة لميكانيكية الانقباض العضلى ، يوضح جارى تي . موران وجورج ماك جلين (١٩٩٧) أنه ، عندما تنقبض العضلة ، ينزلق خيط الأكتين فوق خيط الميوسين نحو مركز الساركومير فى عملية تزاوجية حيث تشكل جسور الميوسين المتقاطعة رابطة مؤقتة مع خيوط الأكتين . وتتم هذه العملية التزاوجية بسبب تحرر أيونات الكالسيوم المختزنة فى البناء الغشائى المسمى " الشبكة الساركوبلازمية ". ثم ترتبط هذه الأيونات ببروتين التروبونين Troponen وتؤدى إلى تغير فى بروتين التروبوميوسين Tropomyosin ، وينتج عن ذلك أن تنكشف المواقع النشطة التى يغطيها هذان البروتينان فى خيط الأكتين . وعندما يتوقف الحث العصبى ، تعود أيونات الكالسيوم إلى الشبكة الساركوبلازمية ، وتصبح الجسور المتقاطعة غير متزاوجة ، وتنبسط العضلة مرة أخرى . (٨٢: ٤٧، ٤٨)

ويذكر طلحة حسام الدين وآخرون (١٩٩٧) أن العضلات الهيكلية تنقسم إلى ألياف عضلية بطيئة (أو الألياف الحمراء) وألياف عضلية سريعة (أو الألياف البيضاء)، وأن هذا التقسيم تم بناءً على طبيعة استجابة الألياف العضلية للاستثارة العصبية بالإضافة إلى نوع الأنسجة وخصائصها الفسيولوجية المميزة لكل نوع ... وتتم استثارة الليفة العضلية من خلال تعرضها لسيل من النبضات العصبية المارة عبر النيورون

(الخلية العصبية المتصلة بالنخاع الشوكى) ، ويطلق على النيورون والليفة (أو الألياف) العضلية المتصلة به اسم الوحدة الحركية Motor Unit . وتضم كل عضلة ما بين (١٠٠ إلى ١٠٠٠) وحدة حركية ، كما تكون جميع الألياف العضلية داخل الوحدة الحركية الواحدة من نفس النوع ... وفى حالة الألياف العضلية البطيئة تتكون الوحدة الحركية من (١٠ إلى ١٨٠) ليفة عضلية فى حين تكون الألياف العضلية السريعة من (٣٠٠ إلى ٨٠٠) ليفة عضلية . (٢١: ٢٧)

ويرى أسامة عبد العزيز النمر (٢٠٠٣) أن تدريب القدرة الانفجارية يجب أن يرتبط ارتباطاً وثيقاً باستخدام الأداء الفنى السليم للمهارة نفسها مما يعمل على تحقيق التزامن الصحيح بين القوة والسرعة ، بالإضافة إلى أن الأداء البطيء لتمرينات القدرة الانفجارية يؤدى إلى تقليل اشتراك الوحدات الحركية بالألياف العضلية السريعة مما يعنى أن هذه الوحدات الحركية لن تتدرب بالكفاءة المرجوة . (٦: ٢٠، ٢١)

التدريب البليومتري :

هناك العديد من التدريبات التي يتم تصميمها على أساسٍ من أنماط العمل العضلي ، حيث يرى أبو العلا أحمد عبد الفتاح (١٩٩٧) أن هناك العديد من التدريبات التي تستخدم لتنمية القدرة العضلية ومن أمثلتها التدريب الأيزومتري Isometric "الثابت" ، والتدريب الأيزوتوني Isotonic "المتحرك" ، والتدريب الأيزوكاينتك Isokinatic "التدريب ذو السرعة الثابتة أو التدريب المشابه للحركة". (٢: ١٠)

ويوضح محمد إبراهيم شحاتة (١٩٩٧) أن الانقباض الأيزوتوني هو أحد أنواع الانقباض العضلي . ويحدث عندما تكون العضلة قادرة على الانقباض إما بالتقصير أو بالإطالة لأداء عمل ما. وهو ينقسم إلى انقباض مركزي وانقباض لامركزي (٤٢: ١٧). ثم يضيف أن تنمية القوة التي يرتكز فيها العمل العضلي على الانقباض الأيزوتوني Isotonic تقوم على تناسب وملاءمة القوة الداخلية مع القوة الخارجية ، وفيه يمكن أن يزداد مقدار القوة الداخلية على القوة الخارجية أو العكس وبذلك يمكن تعريف هذا النوع من الانقباض العضلي بأنه قدرة الفرد على استخدام القوة العضلية لإحداث حركة انتقالية من نوع ما ، أو التغلب على مقاومة معينة مثل وزن الجسم وقوة الجاذبية الأرضية والقصور الذاتي خلال مدى معين للحركة ، وبذلك يحدث تغير في طول العضلة المشتركة في العمل في حين يظل الشد العضلي مستمر . (٤٢: ١٤١)

ويضيف وجيه أحمد شمندى (١٩٩٣) إلى أن الأسلوب الأمثل لتطوير القدرة الانفجارية هو الذى يتشابه فيه المسار الزمنى خلال التمرين مع المسار الزمنى لها خلال أداء المهارة ، علماً بأن التدريب المتحرك أفضل من الثابت مع استخدام مقاومات (٦٥: ٨١) . ويتفق هذا مع ما ذكره طلحة حسام الدين وآخرون (١٩٩٧) من أن استخدام التدريبات البليومترية Plyometrics يعمل على توجيه القوى في مساراتها المناسبة لرفع مستوى الأداء. (٢١: ٨٠)

ويؤكد كل من موران وماك جلين Moran and Mc Glynn (١٩٩٠) والسيد عبد الحافظ علي (١٩٩٦) ودين بريتنهام وجريج بريتنهام Dean Brittenham and Greg Brittenham (١٩٩٧) وجارى تي. موران وجورج ماك جلين (١٩٩٧) وجورج بلوف دينتمان وآخرون. George Blough Dintiman et.al (١٩٩٨) وزكى محمد درويش (١٩٩٨) وأسامة أبو طبل (١٩٩٩) وزياد محمد أمين (٢٠٠٠) وجيمس سي. رادكليف وروبرت سي. فارنتينوس James C. Radcliffe and Robert C. Farentinos (٢٠٠٢) ومحمد عبد الحميد بلال (٢٠٠٣) وأسامة محمود عبد الفتاح الجميزي (٢٠٠٤) ومحمد حسن جلال (٢٠٠٤) على أهمية التدريب البليومترى كأفضل أسلوب لتنمية القدرة الانفجارية لما له من تأثير فى استثارة وحدات حركية إضافية مما ينتج عنه انقباض عضلى قوى جداً وسريع ، حيث يساهم هذا الأسلوب فى التغلب على المشكلات التى تقابل تنمية القدرة الانفجارية فيما يتعلق بالعلاقة بين القوة والسرعة . (٨١: ٩٦) ، (١١: ٦) ، (٩٦: ١٨٧) ، (٨٢: ٦٣) ، (٧٣: ١٢٣)، (١٥: ٥، ١٩) ، (٧: ١٨) ، (١٧: ١٣) ، (٩٢: ١) ، (٤٧: ١٨) ،(٨: ١٩) ، (٤٩: ٥)

ويرى مايك هيبرت Mike Hebert (١٩٩١) أن التدريب البليومتري يعتبر أحد أنواع التدريبات التي تسهم في تحسين بعض القدرات البدنية ، فهي إحدى طرق التدريب المتدرجة والمؤثرة والتي تستخدم في تنمية القدرة الانفجارية التي لها تأثير على مستوى الأداء المهاري لبعض المهارات . (٧٥: ٢٢)

ويذكر ديفيد إى . مارتن David E. Martine (١٩٩٢) أن الهدف الرئيسي من التدريبات البليومترية هو زيادة قوس الطيران سواء كان ذلك أفقياً أو رأسياً (٧٩: ١٩٠) ويوضح عبد العزيز النمر وناريمان الخطيب (١٩٩٦) أن من أهم

مميزات التدريب البليومتري أنه يزيد من سرعة الأداء الحركي ، بمعنى أن القوة المكتسبة من هذا النوع من التدريب تؤدي إلى أداء حركي أفضل ، وذلك بزيادة مقدرة العضلات على الانقباض بمعدل أسرع وأكثر تفجيرا خلال مدى الحركة من المفصل وبكل سرعات الحركة ، كما أنه يمكن أن يُمكن من تنمية وتطوير القدرة الانفجارية من خلال تنمية كل من القوة والسرعة أو كليهما . (٢٦: ١١٣، ١١٤)

ويذكر طلحة حسين حسام الدين (١٩٩٤) أن التدريب البليومتري هو نوع من التدريب يستعين بكمية الحركة وجسم اللاعب كمقاومة تعمل ضدها العضلات في استقبال وإيقاف سرعة الحركة أو التحكم فيها خلال التمرين ، وهو يعمل على تنمية القدرة العضلية وبالتالي يحسن الأداء الديناميكي . (٢٣: ٣٧٨)

وتوضح مها محمد أمين (٢٠٠٠) أن تمرينات هذا النوع من التدريب لا يتخللها مرحلة فرملة طويلة ، خلال لحظات الانقباض بالتطويل فلا تصل سرعة الجسم إلى الصفر خلال هذه المرحلة ، لذا فإن هذا النوع من التجريب يساعد على إنتاج قوة كبيرة وبالتالي إلى تسارع عالٍ خلال المدى الرئيسي في الأداء . وهذه السرعات العالية في الأداء تمثل أهمية كبيرة في كثير من الأداءات وبالتالي تقترب في خصوصيتها مما هو مطلوب فتحقق عائدا تجريبيا عاليا . (٥٦: ١٧)

وقد قام العديد من الباحثين بوضع مفاهيم وتعريفات متفاوتة في تعبيرها عن ماهية التدريبات البليومترية ودورها في تطوير القدرة الانفجارية . فيرى هاردكور كارديو . وآخرون Hardcore Cardio. et. Al (٢٠٠٤) أن التدريبات البليومترية مجال من التدريب البدنى تمتزج فيه السرعة مع القوة (٧٤: ٢) ويرى جيمس سي . رادكليف وروبرت سي . فارنتينوس (١٩٨٥) أنها تمرينات تتميز بانقباض عضلى فعال استجابة للحمل الديناميكى السريع أو الإطالة بالعضلات العاملة. (٨٤: ٣)

ويعرف ناجى أسعد (١٩٩١) التدريب البليومترى بأنه " تدريب العضلات على الانبساط والإطالة بهدف إنتاج أكبر قوة فى أقصر زمن ممكن حيث يتم تقصير زمن ملامسة القدمين للأرض لحظة الارتقاء وإنتاج أكبر قوة انقباض فى العضلات العاملة ".

(٥٨: ٥٠)

ويضع محمود حمدي عبد الكريم (٢٠٠٢) تعريفا للتدريب البليومتري على أنه "نظام يعتمد على مجموعة من تدريبات صممت من أجل تنمية قوة المطاطية العضلية حيث تبدأ المجموعات العضلية العاملة أولا في الإطار تحت تأثير حمل معين أو قبل أن تبدأ في أقصى انقباض" . (٥٢: ٦٧٠)

ويعرفه دونالد ايه. كو Donald A. Chu (٢٠٠٤) بأنه "تدريب مكثف من التمرينات التى تتطلب أقصى مجهود لإحداث تغير فسيولوجى مصاحب للأداء الرياضى للمتميزين" . (٨٧: ١)

ويضيف دين بريتنهام وجريج بريتنهام (١٩٩٧) أن التغيرات الفسيولوجية الهامة التى تحدث نتيجة للتدريب البليومترى هى :

١- أن التدريب البليومترى يزيد من كمية طاقة المطاطية التى يمكن تخزينها .
٢- أن التدريب البليومترى يقوم بتوجيه العضلات العاملة للانقباض بقوة أكبر من خلال زيادة نسبة الألياف العضلية المشاركة .
٣- أن التدريب البليومترى يقوم بتنبيه المسارات العصبية لتزيد من التتابع النشط بالوحدة الحركية العاملة والتى يشار إليها بتعبير " محصلة القوى " .
٤- أن التدريب البليومترى يقوم بتقوية النبضات العصبية التى تحد من التأثيرات غير المطلوبة من العضلات المضادة والمعوقة للانقباض الانفجارى .

(٦٩: ١٨٧)

ويتفق كل من جيمس سى . رادكليف وروبرت سى . فارنتينوس (١٩٨٥) وعبد العزيز النمر وناريمان الخطيب (١٩٩٦) ودونالد ايه. كو (١٩٩٩) وأسامة محمد إبراهيم أبو طبل (١٩٩٩) على أن الأسلوب البليومترى يعتمد على أشكال متنوعة من التمرينات التى يمكن التغيير والتعديل فيها لتناسب الكثير من الأنشطة الرياضية ، ومن الأشكال الرئيسية لهذا الأسلوب :

١- تمرينات الوثب Jumps .
٢- تمرينات الارتداد Bounds .
٣- تمرينات الحجل Hops .
٤- تمرينات الخطو Skips .
٥- تمرينات الارتقاء Ricochet .

٦- الوثب العميق Depth Jump .

٧- تمرينات الكرة الطبية Medicine Ball .

(٨٤ : ٣٠-١٠٩) ، (٢٦: ٤٥) ، (٧٢: ١٥) ، (٧: ٢٣)

دورة الإطالة والتقصير في التدريب البليومتري وأثرها في إنتاج القدرة:

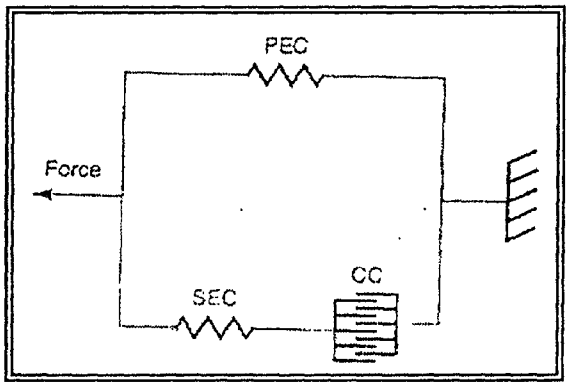
يرى تيرى آر. مالون وباربارا ساندرز (١٩٩٣) وهدى محمد محمد الخضرى (١٩٩٨) أن هذا الأسلوب التدريبى يعمل على تلافى مشكلة زيادة كتلة وحجم العضلات المصاحبة لتدريبات القوة ، حيث يعتمد هذا الأسلوب على زيادة النشاط العصبى للعضلات المشاركة وعلى تحقيق التزامن فى الانقباض العضلى الناتج (٧٨: ١٦٩) ، (٦٤: ٢٢٤). ويتفق ذلك مع ما أشار إليه فاروق عبد الوهاب (١٩٩٤) من أن التدريبات البليومترية تعمل على زيادة كفاءة العضلات للوصول إلى أقصى قوة في أقل زمن ممكن بأنها تعمل على تنمية عنصري القوة والسرعة معاً باستخدام رد فعل المطاطية Stretch Reflex مما يزيد من المطاطية وانقباض العضلات . (٣٦: ٣)

كما يتفق كل من السيد عبد المقصود (١٩٩٧) و إبراهيم سالم الكسار وآخرون (١٩٩٨) على أن التدريب البليومترى يؤثر على كل من العضلات والجهاز العصبى معاً ، وذلك بالاعتماد على الأعضاء الـ (حس – حركية) بالعضلة والوتر ، مما يفيد بشكل تطبيقي في تحسين مهارات الأداء الحركي بشكل عام .(١٢: ٢٩٩) ، (١: ٣٣٥)

ويذكر أبو العلا أحمد عبد الفتاح وأحمد نصر الدين (٢٠٠٣) أن التدريب البليومترى " يستخدم نوعاً من التمرينات التى تجعل العضلة تستجيب بصورة سريعة من حيث مطها أولاً " (أى الانقباض اللامركزى) " ثم انقباضها المركزى الأيزوتوني السريع كرد فعل سريع للمطاطية التى تقوم بها المغازل العضلية " . (٤: ١٠٧)

ويعرض توماس آر . بايتشل وروجر دبليو . إيرل Thomas R. Baechle and Roger W. Earle (٢٠٠٠) تصوراً ميكانيكياً عن هيل Hill يوضح شكل العمل العضلى فى التدريب البليومترى ، وفى هذا النموذج (شكل ٤) يتضح أنه عندما تحدث الإطالة فى الوحدة العضلية الوترية Masculotendinous، مثلما يحدث فى الانقباض العضلى اللامركزى ، فإن سلسلة المكونات القابلة للمطاطية SEC تعمل كالزنبرك وتستطيل ؛ وحينئذ ، يتم اختزان طاقة المطاطية الناتجة Elastic Energy .

وإذا ما بدأت المكونات العضلية القابلة للانقباض ' CC ' (مثل : الأكتين والميوسين والجسور المتقاطعة) فى الانقباض المركزى بعد العمل اللامركزى، فسوف تتحرر تلك الطاقة المختزنة ، مما يسمح بمساهمة طاقة المطاطية فى الناتج الكلى للقوة الدافعة عند عودة العضلات والأربطة بشكل تلقائى لشكلها قبل حدوث الإطالة ، أما بالنسبة للمكونات المطاطة المتوازية ' PEC ' (مثل: الإبيميزيم والبريميزيم والإندوميزيم والساركوليما Sarcolemma) فهى تبذل قوة دفع سلبية من خلال إطالة عضلية غير مستحثة . وفى حالة عدم حدوث الانقباض المركزى بشكل فورى تالياً للانقباض اللامركزى ، أو إذا طال زمن الطور اللامركزى كثيراً أو كان هذا الطور يتطلب حركة كبيرة جداً من المفصل المتحرك ، فإن طاقة المطاطية المختزنة سوف تفقد وتتبدد . (٦٨ :٤٢٨)



شكل (٤) : نموذج ميكانيكى لعمل العضلة الهيكلية أثناء الأداء البليومترى

وجاء فى مجلة World Sports Science WorkBook (٢٠٠٤) أن الانقباض العضلى المركزى (التقصير) يكون أقوى إذا حدث مباشرة بعد انقباض عضلى لا مركزى (تطويل) . وبذلك فإن التدريبات البليومترية تقوم بتطوير عمل الألياف العضلية السريعة ، حيث تقوم الليفة العضلية بتخزين مقدار أكبر من طاقة المطاطية ثم تنتقل بشكل أسرع وأقوى من الطور اللامركزى إلى الطور المركزى للانقباض العضلى . (٩٥: ١، ٢)

ويوضح جوان كارلوس سانتانا Juan Carlos Santana (٢٠٠٠) أن هذه الإطالة ، فى طور الانقباض اللامركزى ، والتى يطلق عليها غالباً " التحميل " Loading ، كلما كانت أسرع وأكبر كلما كان رد الفعل والانقباض اللاحق أكثر قوة .

(٩٣: ٢)

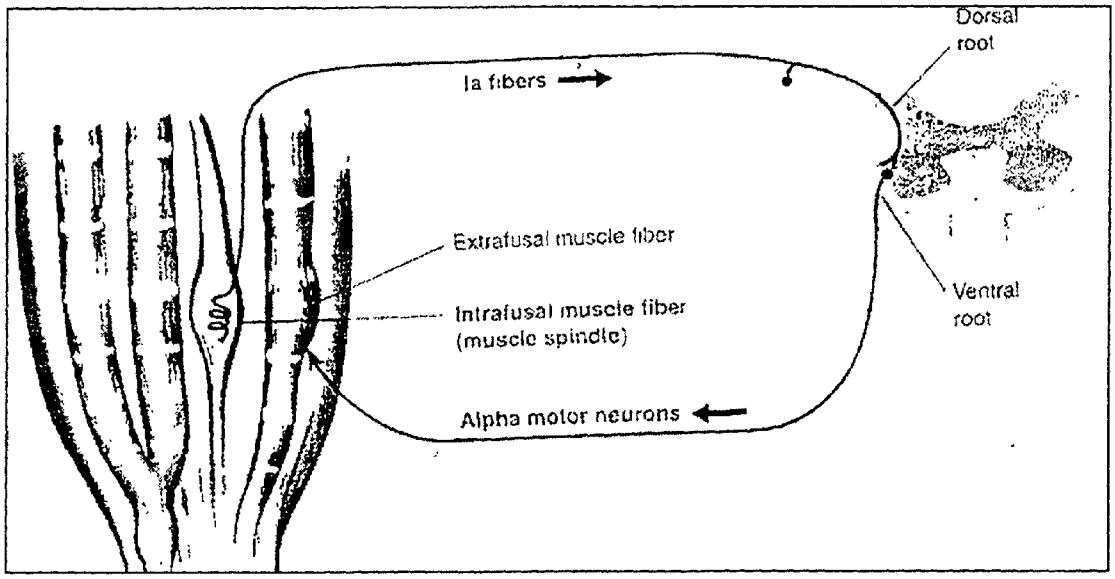
ويشير عبد العزيز النمر وناريمان الخطيب (١٩٩٦) إلى أنه من المعروف علمياً ميل العضلة للانقباض الفورى عند تعرضها لإطالة سريعة مفاجئة .

(٢٦: ١١٣)

وكما يذكر توماس آر . بايتشل وروجر دبليو. إيرل (٢٠٠٠) ، ويتفق معه تيرى آر. مالون وباربارا ساندرز Terry R. Malone and Barbara Sanders (١٩٩٣) (١٧٩: ١٨٠)، فإن ذلك الميل للانقباض السريع بعد حدوث الإطالة السريعة والذى يسمى بدورة الإطالة والتقصير Stretch Shortening Cycle يتم من خلال ثلاثة أطوار بارزة (شكل ٥) . فى الطور الأول (الطور اللامركزى) والذى يتضمن التحميل القبلى Preloading للمجموعات المشاركة ، تقوم سلسلة المكونات القابلة للمطاطية (SEC) بتخزين طاقة المطاطية ، وتكون المغازل العضلية فى حالة حث عصبى . وعند استطالة المغازل العضلية فإنها ترسل إشارة إلى الحزمة العصبية بالنخاع الشوكى من خلال الألياف العصبية الناقلة من النوع (Ia) . وذلك ما يمكن تخيله بالتأمل فى حركة قدم الارتقاء عند الوثب ، حيث يكون الطور اللامركزى هو الزمن المستغرق من تلامس القدم بالأرض وحتى الوصول لأقصى تعميق للحركة . والطور الثانى هو الطور الانتقالى (Amorization Phase) ، وهو عبارة عن الزمن المستغرق من نهاية الطور اللامركزى حتى بداية الانقباض العضلى المركزى ، وفى هذا الطور يحدث تباطؤ فى الانتقال من الطور اللامركزى إلى الطور المركزى أثناء اشتباك الألياف العصبية الناقلة من النوع (Ia) مع الخلايا العصبية الحركية من نوع " ألفا " Alpha فى الحزمة العصبية بالنخاع الشوكى ، حيث تقوم خلايا ألفا بإرسال الإشارات العصبية إلى المجموعات العضلية المشاركة . (٦٨: ٤٢٩)

ويمكن اعتبار هذا الطور فى دورة الإطالة والتقصير هو الطور الحاسم الذى يسمح بإنتاج أقصى ما يمكن من القدرة Power ، والذى يجب أن يحدث فى أقل زمن ممكن . وفى الحالة التى يستمر فيها الطور الانتقالى لمدة طويلة جداً ، فسوف تتبدد الطاقة التى تم اختزانها أثناء الطور اللامركزى فى شكل حرارة . ويمكن تحديد أن هذا الطور خلال مرحلة الارتقاء يبدأ بمجرد ملامسة القدم للأرض وتوقف الحركة . وينتهى هذا الطور بمجرد أن تبدأ حركة الوثب . والطور الثالث (الطور المركزى) يقوم فيه الجسم برد فعل للطورين اللامركزى والانتقالى فيما يعرف بـ " رد فعل الإطالة "

(Stretch Reflex) . وفى أثناء هذا الطور ، فإن الطاقة المختزنة فى سلسلة المكونات العضلية القابلة للمطاطية أثناء الطور اللامركزى إما أن تستخدم لزيادة قوة الدفع للحركة التالية أو أن تتبدد كحرارة . ويعتبر معدل الإطالة العضلية الوترية حيوياً فى التدريب البليومترى ، فالمعدل العالى للإطالة ينتج عنه أكبر تطويع وتنشيط للعضلة أثناء دورة الإطالة والتقصير فى الطور المركزى . (٦٨ : ٤٣٠)



شكل (٥) : دورة الإطالة والتقصير فى العضلة الهيكلية

ومن كل ما سبق ، تستنتج الباحثة أن التدريب البليومترى نشاط حركى متنوع يعمل على زيادة الكفاءة الميكانيكية لدورة الإطالة والتقصير في الانقباض الأيزوتوني للعضلة من خلال تحسين التوافق العصبى العضلى للألياف العضلية السريعة حيث ينتج عن هذه العملية زيادة فى مقدار قوة الدفع الناتجة.

ويرى دونالد ايه . كو Donald A. Chu (١٩٩٩) أنه على الرغم من أن التدريبات البليومترية تفيد فى تمكين العضلة من الوصول إلى أقصى قوة ممكنة فى أقل زمن ممكن إلا أنها ليست الترياق الشافي فى عملية التكيف الرياضى ، كما أنها لا توجد في فراغ ولا يجب الاعتقاد بأنها تركيبة تدريبية منفردة . وعلى العكس ، فإن التدريبات البليومترية عمليات تكميلية يستخدمها الرياضيون المعدون على المستوى العضلى بشكل جيد لإحداث قوى شديدة التأثير يتم استغلالها فى التدريبات البليومترية .

(٧٢: ٢ ، ٣١)

ومع ذلك ، فإنه يعود ليضيف بالاشتراك مع آفرى دى. فيجنبوم Avery D. Faigenbaunm (٢٠٠٣) ويؤكد في دونالد ايه. كو (٢٠٠٤) أن أسلوب التدريب البليومترى طريقة إعداد آمنة وفعالة ومسلية للأطفال والمراهقين ، حيث أنها تعزز من مقدرة الطفل على زيادة سرعة الحركة وتحسين ناتج القدرة العضلية ، بالإضافة إلى أن الممارسة المنتظمة لبرنامج التدريب البليومترى يمكن أن تساعد أيضاً على تقوية العظام وعلى تسهيل التحكم فى الوزن . كما أن الأسلوب البليومترى يعتبر نمطاً حركياً قريباً للأطفال ، حيث تعتبر الأنشطة والألعاب الشعبية ، مثل القفز الإسكتلندى Hop-Scotch ووثب الحبل Jumping Rope ولعبة الدمى الوثابة Jumping Jacks ، بالإضافة إلى أنشطة الوثب Jumping والقفز Hopping والحجل Skipping ، من الأنشطة الحركية البليومترية لأنه فى كل مرة تتصل فيها الأقدام بالأرض تخضع العضلة الفخذية ذات الأربعة رءوس Quadriceps لدورة الإطالة والتقصير ، وبذلك فالنمط الحركي البليومترى هو جزء طبيعى من نشاط الأطفال والمراهقين .

(٨٩: ١)، (٨٧: ١)

ومما سبق ، يمكن القول أن أسلوب التدريب البليومترى يعتبر أسلوباً ملائماً تماماً لتنمية القدرة الانفجارية لدى الفتيات فى المرحلة العمرية من ١٢ إلى ١٣ سنة بدون التعرض لحدوث مشاكل تضخم عضلى ، وذلك مما يناسب طبيعة الإعداد المطلوب فى الأنشطة الرياضية التى تمارسها الفتيات وتتطلب كفاءة الأداء الفنى والبدنى بجانب المظهر الرشيق للتكوين العضلى ، وبين هذه الأنشطة الرياضية رياضة الجمباز الإيقاعى .

وترى الباحثة أن من الضرورى استخدام هذا الأسلوب التدريبى مع الأطفال والمراهقين والكبار فى الأنشطة الرياضية التى يشكل فيها العدو والوثب والرمى والدفع عنصراً أساسياً لنجاح الأداء الفنى ، وذلك لما يقوم به التدريب البليومترى من تنمية لدورة الإطالة والتقصير من خلال إعادة تركيب وصياغة للأنشطة الحركية الأساسية التى يمارسها الصغير والكبير بشكل تلقائى فى الحياة اليومية حتى تظهر هذه الأنشطة فى شكل تدريبات بليومترية متخصصة ومتنوعة تتم ممارستها لأغراض التنمية الرياضية المناسبة لسن الرياضى ولنوع النشاط الممارس .

وصف الأداء الحركي لوثبة الحلقة بالقدمين:

بناءً على ما اتفق عليه عادل عبد البصير ١٩٩٨ ومحمد إبراهيم شحاتة (٢٠٠٣) ومحمد صبحي حسانين (٢٠٠٤) من أن الأداء المهاري الفائق لا يمكن تنفيذه بأسلوب مميز إلا إذا خضع للبحث والتحليل من أوجه متعددة في ضوء الأسس التشريحية والميكانيكية والاستفادة منها للاقتصاد في الوقت والجهد المبذول لأداء هذه المهارات بدقة وإتقان (٢٤: ٣٧) ، (٤٣: ٢٠٢-٢٠٤)، (٤٦: ١٩٦)، فقد حاولت الباحثة وضع توصيف لشكل الأداء الفني لوثبة الحلقة بالقدمين بما يسهم في فهم ودراسة هذه المهارة بشكل يساعد على اتخاذ الاتجاه الصحيح للتنمية عن وضع البرنامج التدريبي .

وقد قام العديد من الباحثين بتطبيق مبادئ علم الحركة على الأداء الفني للمهارات في الأنشطة الرياضية . ولذلك ، وبعد الرجوع إلى دراسات وأبحاث ومراجع علمية عديدة طبقت علم الحركة على الأداء الرياضي – (٥٠: ٣٣-٣٥) ، (٥١: ٤١-٤٢) ، (٢٢: ٣٢) ، (٢٥: ٢١-٢٢) – وجدت الباحثة أنه لكي يكتمل توصيف الأداء الفني لهذه المهارة يجب أن يتم توظيف بعض المبادئ الوصفية في علم الحركة للمساعدة في التوجيه الصحيح لوضلات الجسم أثناء الأداء ، وبذلك يمكن إعطاء توصيف وثبة الحلقة بالقدمين من درجة الصعوبة (C) بأنها وثبة يتم فيها الدفع من الرجلين معاً رأسياً لأعلى بحيث تؤدى على المستوى الجانبي وحول المحور العرضي لمركز ثقل الجسم .

وقامت كل من نائرة العبد (١٩٨٦) وعطيات خطاب (١٩٩٧) وياسمين البحار وسوزان طنطاوي (٢٠٠٤) بتحديد المراحل الفنية للأداء الحركي للوثبات والفجوات بشكل عام إلى :

– المرحلة الإعدادية Preparatory Phase

وهي تنقسم إلى :

أ) المرحلة التمهيدية : Preliminary phase

ب) مرحلة الارتقاء : Takeoff phase

وهاتان المرحلتان تعملان معاً على خلق أحسن حالة لتأدية الوثبة أو الفجوة .

- المرحلة الرئيسية (الطيران) Main phase

- المرحلة النهائية (الهبوط) Finishing phase

(٥٧: ٥٦) ، (٣٣: ١٦٢) ، (٦٧ : ١٠٨)

وبتطبيق التقسيم السابق على وثبة الحلقة بالقدمين ، نجد أنها تؤدى كما يلي :

- المرحلة الإعدادية :

- تتكون المرحلة التمهيدية من حركات تسبق الارتقاء . وتؤدي الحركة التمهيدية المناسبة إلى رفع جودة الأداء ، وفي تلك المرحلة تبدأ اللاعبة بالثني النصفي لتعميق مركز الثقل قبل الارتقاء . وهذه الحركة هامة لإمداد اللاعبة بالقوة الدافعة التي سوف تحتاجها بعد ذلك للارتفاع عاليا.
- وفي مرحلة الارتقاء تعمل اللاعبة على أن تضغط عقبيها بسرعة على الأرض بطريقة مرنة لنقل وزن جسمها مما يساعد في زيادة الارتفاع نظراً لإعطاء سطح أكبر للارتكاز بدلا من الاعتماد على مقدمة القدم فقط ، وأيضا ليقوم وتر أكيلس بالمساعدة على دعم أقصى مد وقبض ، ويبدأ الارتقاء بتغيير في زاوية الحوض ثم في زاوية الركبتين وفي النهاية في زاوية رسغي القدمين . كما يبدأ ترك الأرض للعقبين وينتهي بأطراف أصابع القدمين ، وفي هذه اللحظة يتم فرد الرجلين ومد الأمشاط .

وتعطي هذه المرحلة سرعة رأسية لمركز الثقل ، مما يؤدي إلى ارتفاعه ، حيث أنه كلما زادت السرعة الرأسية زاد ارتفاع الطيران . (٦٧: ١٠٩-١١١)

وقد قام جيمس سي. راد كليف وروبرت سي. فارنتينوس (١٩٨٥) بوصف التشريح الوظيفي للعضلات العاملة في حركة الارتقاء والوثب على النحو التالي :

- ثني الفخذ : العضلة الخياطية Sartorius والعضلة الحرقفية Ilicus والعضلة الرقيقة Gracilis .
- مد الركبة : العضلة المتسعة الوحشية Vastus Lateralis والعضلة المتسعة الأنسية Vastus Medialis والعضلة المتسعة الوسيطة Vastus Intermedius والعضلة المستقيمة الفخذية Rectus Femoris .

- مد الفخذ وثني الرجل : العضلة الفخذية ذات الرأسين Biceps Femoris والعضلة النصف وترية Semitendinosus والعضلة النصف غشائية Semimembranosus والعضلة الإلية العظمى Gluteus Maximus .

(٨٤: ١٦)

- المرحلة الرئيسية (الطيران):

وفي هذه المرحلة يتم أداء الشكل الأساسي للوثبة ، وذلك باتخاذ وضع الحلقة Ring (شكل ٦) والذي يتطلب أداؤه ما يلي:

- مستوى الفخذ أعلى من المستوى الأفقي .
- دوران طفيف للركبتين للخارج مع ثنيهما في زاوية منفرجة قليلاً .
- الساقان لأعلى مع دورانهما بشكل طفيف للخارج .
- خلف الرأس يقابل القدمين .
- تقوس كامل للعمود الفقري خلفاً.
- الكتفان على استقامة واحدة .
- ميل الرأس كاملا للخلف .

(٦٧: ١١٦)

(شكل ٦) : شكل الأداء الفني لوثبة الحلقة بالقدمين أثناء مرحلة الطيران

ويصنف يوسف الشيخ (١٩٧٥) ومحمد فتحي هندي (١٩٩١) العضلات المشتركة في هذا الأداء الحركي إلى :

- تدوير الرجل ممتدة للخارج : العضلة السادة الداخلية Obturator Intrenus ، والعضلة المربعة الفخذية Quadratus Femoris ، والعضلة الخياطية Sartorius ، والعضلة الكمثرية Piriformis ، والعضلة الإلييه العظمى Gluteus Maximus .
- ثني الركبة : العضلة التوأمية بالساق Gastrocnemius .

(٥٠: ١٣) ، (٤٨: ١٨٥-٢٠٨)

ويضيف جيمس سي. رادكليف وروبرت سي. فارنتينوس (١٩٨٥) إلى ما سبق:

- تبعيد الفخذ: العضلات الإلييه العظمى Gluteus Maximus ، والوسطى Gluteus Medius ، والصغرى Gluteus Minimus .

(٨٤: ١٧)

- تقوس الظهر للخلف : العضلة الشوكية الظهرية Spinalis ، والعضلة الظهرية الطويلة Longissimus Thoracis ، والعضلة الشوكية العجزية Sacrospinalis ، والعضلة النصف شوكية Semispinalis .

(٨٤: ١٨)

- المرحلة النهائية (الهبوط):

والغرض من هذه المرحلة هو الإقلال من السرعة التي اكتسبتها اللاعبة وبالتحديد الطاقة الحركية المتراكمة حتى لحظة الهبوط والتي تتبدد بامتصاص صدمة الارتطام بالأرض عن طريق الجهاز العظمي العضلي. (٦٧: ١١٢)

ثانياً: الدراسات السابقة :

١ – الدراسات العربية :

- دراسة ناريمان محمد على الخطيب (١٩٩١) (٥٩):

عنوان الدراسة : أثر استخدام تدريبات الوثب العميق على القدرة العضلية للرجلين والمقعدة للاعبات الجمباز .

هدف الدراسة : التعرف على أثر تدريبات الوثب العميق على القدرة العضلية للرجلين والمقعدة للاعبات الجمباز .

عينة الدراسة : (٢٠) لاعبة جمباز تحت سن (١٠) سنوات تم تقسيمهن إلى مجموعتين تجريبيتين .

مدة البرنامج التدريبى : (٨) أسابيع بواقع (٣) وحدات تدريبية فى الأسبوع .

محتوى البرنامج التدريبى : تم تدريب المجموعة التجريبية الأولى بأسلوب الوثب العميق / الوثب العمودى ، أما المجموعة الثانية فقد استخدمت أسلوب الوثب العميق / الوثب العريض . وذلك بالإضافة لوثبات عميقة متنوعة تؤدى بالدوران لكلتا المجموعتين .

تشكيل حمل التدريب : (٢٠) تكراراً ، في مجموعتين ، مع فترة راحة بينية (٦٠) ثانية .

الأداة التدريبية : صناديق خشبية للوثب ارتفاعاتها (٣٠ ، ٣٥ ، ٤٠ ، ٤٥ ، ٥٠) سنتيمتراً .

أهم النتائج : حققت لاعبات مجموعة الوثب العميق / الوثب العمودى نتائج أفضل من لاعبات مجموعة الوثب العميق / الوثب العريض .

- **دراسة عبلة محمد أحمد فرحان (١٩٩٢) (٢٩) :**

عنوان الدراسة : دراسة فاعلية تدريبات البوليمترك على مهارة الوثب في التعبير الحركي .

هدف الدراسة : التعرف على أثر استخدام تدريبات البوليمترك على مستوى أداء بعض الوثبات لكل من الباليه والرقص الابتكاري الحديث .

عينة الدراسة : عينة عشوائية عددها (٦٢) طالبة من طالبات الفرقة الثانية بكلية التربية الرياضية للبنات بالقاهرة عام (١٩٩٢) ، وقد تم تقسيم العينة بالتساوي إلى مجموعتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية.

مدة البرنامج التدريبي : (٨) أسابيع بواقع (٣) وحدات تدريبية في الأسبوع.

محتوى البرنامج التدريبي : اشتمل البرنامج على العديد من تدريبات الوثب .

الأداة التدريبية : صناديق خشبية يتراوح ارتفاعها ما بين ٥٠ – ٨٠ سم ، حواجز ، سلم الجمباز المتحرك .

أهم النتائج : حقق البرنامج المقترح باستخدام التدريبات البليومترية نتائج إيجابية من حيث التأثير على المجموعات العضلية ، مما أدى إلى رفع مستوى أداء مهارة الوثب في التعبير الحركي .

دراسة ليديا موريس إبراهيم برسوم (١٩٩٥) (٣٩) :

عنوان الدراسة : تأثير برنامج مقترح للوثب العميق على القدرة العضلية للرجلين ومستوى الأداء لبعض الوثبات فى التمرينات الإيقاعية التنافسية.

هدف الدراسة : التعرف على تأثير تدريبات الوثب العميق على القدرة العضلية للرجلين ، وأثر ذلك على أداء : الفجوة Split Leap ، والفجوة الجانبية Side Split Leap ، وفجوة الغزالة Stag Leap ، وفجوة الحلقة Ring Leap .

عينة الدراسة : (٢٨) لاعبة جمباز إيقاعى بالمرحلة العمرية (١٠ – ١٣) سنة تم تقسيمهن إلى (١٦) لاعبة فى المجموعة التجريبية و (١٢) لاعبة فى المجموعة الضابطة .

مدة البرنامج التدريبى : (٦) أسابيع بواقع (٣) وحدات تدريبية فى الأسبوع .

محتوى البرنامج التدريبى : مجموعة متنوعة من تدريبات الوثب العميق ، بالإضافة للأسلوبين : الوثب العميق / الوثب العمودى ، الوثب العميق / الوثب العريض .

تشكيل حمل التدريب : (١٢ ، ٢٠ ، ٢٥) تكراراً ، و (١ – ٤) مجموعات ، مع فترة راحة بينية من (٦٠ – ١٢٠) ثانية .

الأداة التدريبية : صناديق خشبية للوثب ارتفاعاتها (٢٥ ، ٣٥ ، ٤٠) سنتيمتراً .

أهم النتائـــــج : أثر البرنامج التدريبى إيجابياً على القدرة العضلية للرجلين متمثلة فى زيادة مسافة الوثب العمودى والوثب العريض ، كما تحسن مستوى الأداء الفنى للوثبات المختارة .

دراسة زيريت عزيز صبحى (٢٠٠٣) (١٨) :

عنوان الدراسة : تأثير تدريبات البلومترك المركب على مستوى أداء بعض الوثبات للاعبات الجمباز الإيقاعى .

هدف الدراسة : التعرف على تأثير التدريب البلومترك فى تنمية القدرة العضلية للرجلين ، وأثر ذلك على أداء : وثبة الفجوة ، ووثبة الفجوة مع التغيير أثناء الطيران ، والوثبة المقوسة ، ووثبة الحلقة ، ووثبة النجمة .

عينة الدراسة : (١١) لاعبة من المشتركات فى بطولة الجمهورية للجمباز الإيقاعى تم تقسيمهن إلى (٦) لاعبات فى المجموعة التجريبية و(٥) لاعبات فى المجموعة الضابطة.

مدة البرنامج التدريبى : (٦) أسابيع بواقع (٤) وحدات تدريبية فى الأسبوع .

محتوى البرنامج التدريبى : مجموعة من تدريبات الوثب العميق برجل واحدة وبالقدمين معاً ، بالإضافة إلى التدريبات المهارية للوثب فى الجمباز الإيقاعى .

تشكيل حمل التدريب : (٥ – ١٠) تكرارات ، و (٤ – ٦) مجموعات ، مع فترة راحة بينية (٢) دقيقة ، وبشدة تتراوح من (٦٠ – ٧٥%) .

الأداة التدريبية : صناديق خشبية للوثب ارتفاعاتها (٣٠ ، ٤٠) سنتيمتراً للأداء بالقدمين و (٢٠) سنتيمتراً للأداء بقدم واحدة .

أهم النتائـــــج : ارتفاع مستوى القدرة الانفجارية هو نتيجة مباشرة لتدريبات البلومترك ، مما يؤدى بالتالى لارتفاع مستوى الأداء الفنى للوثب فى الجمباز الإيقاعى .

٢ – الدراسات الأجنبية :

- **دراسة مارك آر. هوتشينسن وآخرون** Mark R. Hutchinson (١٩٩٨) (٩١) :

عنوان الدراسة : تحسين القدرة على وثب الفجوة للاعبات النخبة فى الجمباز الإيقاعى.

هدف الدراسة : تحسين القدرة على وثب الفجوة Leaping Ability للرياضيات من لاعبات الجمباز الإيقاعي .

عينة الدراســـة : (٦) لاعبات ذوات مستوى متقدم .

مدة البرنامج التدريبى : (٤) أشهر .

محتوى البرنامج التدريبى : مجموعة من تدريبات الفجوة متضمنة التدريب فى الماء وطريقة بيلات Pilate لإعداد الجسم .

الأداة التدريبية : أدوات المقاومة فى الماء ، ومقاومات زنبركية مقننة spring controlled resistances لإحداث جهد عضلى .

أهم النتائج : حسنت اللاعبات من قدراتهن على وثب الفجوة بأمان وبشكل دال بعد الشهر الأول من التدريب . ولكن لم يحدث أى تحسن آخر مع الاستمرار فى التدريب وظل الاحتفاظ بذلك التحسن قائماً طوال مدة التدريب وهى (٤) أشهر ، واستمر ذلك التحسن حتى بعد (٨) أشهر من انتهاء البرنامج التدريبى .

دراسة جينيفر ماك جيلفرى وروبرت هاسلم :

Jennifer Mc Gilvray and Robert Haslam (١٩٩٩) (٨٠):

عنوان الدراسة : تأثير التدريب البليومترى والأثقال على أداء الراقصات للوثب العمودى والمرونة .

هدف الدراسة : تحديد تأثير برنامج تدريب تكميلى بالأثقال والتدريبات البليومترية على أداء الوثب العمودى والمرونة للراقصات ، حيث يفترض أن يزيد برنامج التدريب التكميلى من ارتفاع الوثب العمودى دون أن ينتج عنه تأثيرات غير مرغوبة بالنسبة للمرونة وحجم الفخذ .

عينة الدراسة : (١٦) راقصة بإحدى كليات الرقص تم تقسيمهن إلى مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة .

مدة البرنامج التدريبى : (٨) أسابيع .

محتوى البرنامج التدريبى : تدريبات الوثب العميق Depth Jump ، والوثب من الإقعاء Squat Jump ، والرفع السريع للثقل Dead lifts ، والوثبات الصغيرة بالقدمين Double leg hops ، ووثب القرفصاء بالقدمين Double tuck jump ، بالإضافة إلى تدريبات الإطالة .

الأداة التدريبية : الأثقال وصناديق الوثب .

أهم النتائج : أحدث البرنامج التكميلى تأثيرات لا يمكن إحرازها من خلال برنامج تدريب الرقص وحده . وتعطى هذه الدراسة دليلاً يدعم استخدام التدريب التكميلى للراقصين المحترفين .

دراسة بريندا جي. وآخرون Brenda Griner, et al (٢٠٠٣ (٩٠):

عنوان الدراسة : التدريبات البليومترية (تدريب الوثب للراقصين) .

هدف الدراسة : تحديد التأثيرات الناجمة عن تطبيق برنامج سينسناتى (Cincinnati Sportsmetric Program)

للتدريب البليومترى على أداء الوثب العمودى والفجوات لراقصات إحدى كليات الرقص .

عينة الدراسة : (١٢) راقصة من المستوى الأول بفريق الرقص بالكلية .

مدة البرنامج التدريبي : (٧) أسابيع بواقع (٣) وحدات تدريبية أسبوعياً .

محتوى البرنامج التدريبي : برنامج " سينسناتى " الذى يشتمل على تدريبات وثب متنوعة .

تشكيل حمل التدريب : يتم الأداء لمدة (٤٠) دقيقة مع تسجيل عدد التكرارات ، وبعد ذلك يتم أداء تدريب الرقص المعتاد لمدة ساعة أو ساعتين. ويتم تجديد وتصعيب البرنامج كل أسبوعين.

أهم النتائج : حدوث تحسن معنوى فى الوثب العمودى والوثب بالقدم اليمنى من خطوتين ، كما عالج البرنامج عدم توازن القوة العضلية للطرف السفلى والناتج عن استخدام الرجل اليسرى للارتقاء دائماً عند أداء الراقصين للفجوات بشكل عام .

٣- التعليق على الدراسات السابقة :

تشترك هذه الدراسات مع الدراسة الحالية فى المحور الأساسى ، ألا وهو تنمية القدرة الانفجارية من خلال برنامج تدريب بليومترى مقترح ، وذلك من خلال إحدى أو بعض الوثبات والفجوات .

وفيما يلى تقوم الباحثة بالمقارنة بين هذه الدراسات ، وذلك بتحديد أوجه الاتفاق والاختلاف فيما بينها .

- **مجال الدراسة :** تم تطبيق دراسات خاصة بالتدريب البليومترى فى عدة مجالات على النحو المبين فيما يأتى :

- في مجال الجمباز الفنى : دراسة ناريمان محمد على الخطيب (١٩٩١)
- في مجال الجمباز الإيقاعى : دراسة كل من :
  - ليديا موريس إبراهيم برسوم (١٩٩٥) .

- زيزيت عزيز صبحى (٢٠٠٣) .
- مارك آر. هوتشينسن وآخرون (١٩٩٨) .

- في مجال الرقص : دراسة كل من :

- عبلة محمد أحمد فرحان (١٩٩٢) .
- جينيفر ماك جيلفرى وروبرت هاسلم (١٩٩٩) .
- بريندا جي . جرينر وآخرون (٢٠٠٣).

- **هدف الدراسة** : تهدف جميع الدراسات السابقة إلى التعرف على تأثير تدريبات الوثب بشكل عام على القدرة الانفجارية فى عضلات الرجلين ، وأثر ذلك على مستوى أداء الوثب .

- **عينة الدراسة** : يتراوح عدد أفراد العينة بين (٦) و (٦٢) فرداً ، وتتراوح أعمارهن بين أقل من ١٠ سنوات حتى لاعبات أو راقصات المستويات المتقدمة.

- **المنهج وطريقة تقسيم العينة** : استخدمت أربع دراسات المنهج التجريبى ذا تصميم المجموعتين (إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية) . بينما استخدمت دراستان المنهج التجريبى ذا تصميم المجموعة الواحدة ، فى حين استخدمت دراسة واحدة المنهج التجريبى ذا تصميم المجموعتين التجريبيتين .

- **مدة البرنامج التدريبي** : تراوحت مدة تطبيق البرنامج بين (٦) أسابيع و (٤) أشهر بواقع (٣) إلى (٤) وحدات تدريبية فى الأسبوع .

- **محتوى البرنامج التدريبى** : استخدمت الدراسات العربية الأربع تدريبات متنوعة من الوثب العميق . واستخدمت دراسة واحدة تدريبات الماء وتدريبات طريقة بيلات، كما استخدمت دراسة واحدة التدريب البليومترى والأثقال ، واستخدمت الدراسة الأخيرة تدريبات برنامج معد سلفاً وهو برنامج " سينسناتى " .

- **تشكيل حمل التدريب** : تراوحت تكرارات الأداء بين (٥) و (٢٥) تكراراً ، والمجموعات بين (١) و (٦) مجموعات ، أما الراحة فقد تراوحت بين (٦٠) ثانية و (٢) دقيقة .

- **الأداة التدريبية** : استخدمت الدراسات العربية الأربع الصناديق الخشبية للوثب . وتراوحت ارتفاعاتها بين (٢٥) و (٨٠) سنتيمتراً. وفى الدراسات الأجنبية ، استخدمت دراسة واحدة أدوات المقاومة فى الماء بالإضافة إلى المقاومة الزنبركية، والدراسة الثانية استخدمت صناديق الوثب والأثقال معاً ، أما الدراسة الأخيرة فقد استخدمت الوثبات .
- **أهم النتائج** : أثبتت جميع الدراسات العربية والأجنبية الأثر الإيجابى للتدريب البليومترى على القدرة الانفجارية لعضلات الرجلين وبالتالى تحسن مستوى الأداء الفنى للوثبات المختارة ، كما تم علاج بعض الآثار السلبية للتدريب غير المتوازن (دراسة بريندا جي . جرينر ، ٢٠٠٣).

واستناداً لما سبق من حقائق علمية ، وبعد الاطلاع على مختلف المراجع والدراسات السابقة ، وتمشيا مع أهداف البحث ، توصلت الباحثة لما يأتي من فروض.

ثالثاً : فروض البحث :

١- وجود فروق معنوية بين القياس القبلي الأول والقياس القبلي الثاني والقياس البعدي للقدرة الانفجارية لعضلات الرجلين والجذع لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.

٢- وجود فروق معنوية بين القياس القبلي الأول والقياس القبلي الثاني والقياس البعدي في مستوى الأداء الفني لوثبة الحلقة بالقدمين لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية .

٣- وجود فروق معنوية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي للقدرة الانفجارية لعضلات الرجلين والجذع لصالح المجموعة التجريبية.

٤- وجود فروق معنوية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدي لمستوى الأداء الفني لوثبة الحلقة بالقدمين لصالح المجموعة التجريبية.