الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة وفروض البحث

أولاً: الإطار النظرى

- التدريب الرياضى
- سباق ٢٠٠م عدو
- الإعداد البدني
- مفهوم الإعداد البدني
- انواع الاعداد البدني
- الاعداد البدني العام
- الاعداد البدني الخاص
- الاعداد البدني الخاص بسباق ٢٠٠م عدو
- القوة العضلية
- المرونة والاطالة
- المستقبلات الحسية العضلية
- التوازن العضلي
- الوسائل التدريبية المستخدمة في البرنامج التدريبي

ثانياً الدراسات السابقة:

- الدراسات العربية
- الدراسات الأجنبية
- التعليق على الدراسات السابقة

ثالثاً: فروض البحث

أولاً الإطار النظرى

التدريب الرياضى:

ان التدريب الرياضى كعلم يعتبر الوسيلة الوحيدة والمضمونة لتحقيق الاداء الامثل والفوز فى هذا المجال المدرب هو الذى يعمل على تطبيق هذا العلم حتى يصل باللاعب الى المستوى الامثل وان هدف علم التدريب هو البحث المستمر للقواعد التى تحكم تطوير مستوى الرياضيين والتحقق من مدى صحتها وان فحوى علم التدريب الرياضى هو ايجاد المواصفات والشروط التى يجب ان تراعى فى كل موقف من مواقف التدريب والمنافسة وتقنيتها من اجل تحقيق افضل مستوى اداء ممكن. (٥٦: ٢٤)، (٧٢: ١٩٦)، (٨١: ٩، ١٠)

واشار **عصام عبد الخالق (١٩٩٢)** ان التدريب بصوره المتعددة يعتبر عملية لها دورها الهام فى المجتمعات المعاصرة فقد صار مجال للتنافس بين كافة قطاعات المجتمع بل اصبح ميدان للتسابق بين مختلف الدول والشعوب بعد الايمان به كأحد الوسائل الهامة لزيادة الكفاءة الانتاجية وذلك برفع مستوى الاداء للافراد لتحقيق المتطلبات التى تستدعيها تخصصاتهم تمشيا مع التطور العلمى والتكنولوجى وتستمر عملية التدريب طوال حياة الفرد بصورة عامة وفقا لاحتياجاته كلاعب ووفقا لمتطلبات النشاط الرياضى التخصصى. (٤٨: ١، ٢)

ويضيف كل من عبد الحميد شرف (١٩٩٦) ومحمد عثمان (١٩٩٠) أنه فى مجال تدريب العاب القوى نجد ان عملية الوصول الى المستويات العليا فى مختلف سباقتها تعتمد على عملية التخطيط العلمى والزمنى السليم للبرنامج التدريبى والذى يحدد كيفية التطوير للمستوى البدنى والفنى والنفسى للاعب من خلال عناصر تحديد المستوى فى هذه السباقات. (٣٩: ٧٣)، (٧٣: ١٥٥)

كما يشير محمد عثمان (١٩٩٤) بان التدريب الرياضى عبارة عن عملية مخططة مدروسة تتم عن طريق العمل العضلى المتكرر (الحمل البدنى) ويهدف إلى تحسين المستوى وينتج من خلاله تغيرات فى المستوى البدنى والوظيفى والتكنيكى والنفسى والعقلى بحيث يتعدى شدة الحمل المستخدم حدا معينا يختلف من فرد لاخر فالتخطيط يتعلق بالمستقبل مستندا الى الحاضر ومتخذا من الماضى تجربة حية فهولا يقوم على افتراضات عشوائية وإنما يستند الى الاحتمالات العلمية المدروسة. (٧٢: ١٤٦، ٢٠٩، ٢١٠)

ويضيف **عصام عبد الخالق (١٩٩٢)** ان الاعداد البدنى له دورا هاما لرفع مستوى الكفاءة الرياضية من خلال تطوير اللياقة الوظيفية للفرد برفع كفاءة الجسم للقيام بوظائفه ورفع اللياقة الحركية بزيادة مستوى الاداء فى النشاط الممارس ويساعد ايضا فى المحافظة على الحالة التدريبية ويؤكد **عويس الجبالى (٢٠٠٠)** ان القدرات البدنية تمثل الاساس الهام فى العملية التدريبية والتى تبنى عليها استكمال مقومات وعناصر التدريب الاخرى.
(٤٨: ٨١، ٨٢)، (٥٤: ٣٤٣)

سباق ٢٠٠م عدو

يجب أن يتميز لاعب هذا النوع من السباقات بقوة التحمل الخاص إلى جانب السرعة اللازمة لقطع هذه المسافة وهو محتفظ بسرعته القصوى حتى شريط النهاية ويفقد اللاعب (١٠/٢ – ١٠/٣) من الثانية خلال عدو المنحنى نتيجة للقوة الطاردة المركزية وانخفاض سرعة اللاعب خلال ١٠٠ متر الأخيرة نتيجة للتعب فلا يمكن الاحتفاظ بالسرعة القصوى من أول السباق حتى نهايته.

وتنقسم المراحل الفنية فى سباق ٢٠٠ م عدو إلى:

- أولاً مرحلة البدء
- ثانياً مرحلة الانسياب
- ثالثاً مرحلة النهاية

أولاً مرحلة البدء:

فى سباقات السرعة التى تجرى فى منحنيات مثل ٢٠٠ م عدو يضع العداء مكعبات البدء بالقرب من الحافة الخارجية بحارته وذلك لكى يكون خط مسار العداء بعد الخروج من المكعبات من الإنطلاق بأقصى سرعة فى خط مستقيم.

ويختلف الجرى فى المنحنى عن الخط المستقيم من حيث طول الخطوة وشكل الجسم نظراً لما يتعرض له العداء من قوة طاردة مركزية نتيجة للجرى حول طول المحنى. يصل ارتفاع الجذع إلى وضع الميل الطبيعى فى المنحنى أسرع منه فى العدو المستقيم حيث يصل إلى الميل الطبيعى (٧٠°-٨٠°) مع أول خطواته فى المنحنى، وحول المنحنى يميل الجذع ناحية اليسار (للداخل) وبذلك يرتفع الكتف الأيمن عن الكتف الأيسر مع التقدم به قليلاً للأمام والداخل ويلاحظ أن تكون الرقبة والرأس على امتداد الجذع أثناء ذلك تزداد مرجحة الرجل اليمنى عن الرجل اليسرى أثنا العدو حول المنحنى بينما يكون ارتفاع الركبة اليسرى أقل فى المنحنى مع اتجاهه للداخل قليلاً بعيداً عن الخط المتوسط للجسم بينما الركبة اليمنى تتجه للداخل قليلاً تجاه الخط المتوسط.

يهبط اللاعب على الحافة الخارجية للقدم اليسرى التى يتجه مشطها للداخل قليلاً بينما يهبط على الحافة الداخلية للقدم اليمنى، وذلك لجعل مركز الثقل أقرب ما يمكن إلى الخط الداخلى للمنحنى تقصر الخطوات فى المحنى عنها فى الخط المستقيم بوجه عام، وذلك حتى لا يتسبب طول الخطوات فى الخروج بعيداً عن الخط الداخلى للمنحنى لما فى ذلك من مضيعة للوقت تكون مرجحة الذراعين أثناء العدو فى المنحنى بحيث تكون مرجحة الذراع الأيمن أكبر من الذراع الأيسر. إذ يبعد الذراع قليلاً عن الجذع وتصل القبضة إلى مستوى الكتف الأيمن مع اتجاه الساعد تجاه الخط المتوسط للجسم بينما تكون مرجحة الذراع الأيسر فى مدى ضيق ويقل ارتفاعه إلى الأمام - وتنفرج الزاوية بين الساعد والعضد عند مرجحة الذراع خلفاً. ويراعى عدم توتر عضلات الذراعين وأن تتم مرجحتها بإنسياب وسهولة.

ثانياً مرحلة الإنسياب:

وهى المرحلة التى تلى الإنطلاق - ويلجأ لها العداء فى مسابقات العدو التى تزيد عن ١٠٠ م إذ لا يستطيع العداء قطع مسافة السباق بأقصى سرعة من البداية حتى النهاية - لأن العداء إذا ما حاول ذلك فإن سرعته تهبط بصور ملحوظة قبل النهاية للسباق وفى هذه المرحلة يحافظ العداء على سرعته التى اكتسبها من الإنطلاق، دون محاولة زيادتها مع ارتخاء عضلاته حيث يؤخر تعبها فنجد أن عضلات الذراعيين تتحرك بإنسياب وارتخاء وبدون توتر، وكذلك العداء المدرب يستطيع أن ينساب فى هذه المرحلة دون فقد ظاهر فى السرعة فهو يعدو بقوة الإنطلاق الأولى دون بذل جهد جديد ودون خفض فى السرعة.

ثالثاً مرحلة النهاية:

وفى هذه المرحلة يحاول العداء بذل كل طاقته وقوته لإنهاء السباق مع المحافظة على توافق عضلاته ويجب عليه ألا يضطرب فيتسبب ذلك فى انقباض العضلات وخصوصاً فى المسافة الأخيرة من السباق فعلى العداء أن يوجه كل مجهوده لإنهاء السباق لمسافة أبعد من خط النهاية. وذلك لكى يتحكم فى قوته وسرعته وحركة يديه ويجب أن تكون الذقن للداخل لكى يتفادى سقوط رأسه للخلف وتأثير ذلك على سرعته.

ويختلف التنفس فى النهاية عنه فى فترة الانسياب السابقة فبينما كان هناك التنفس بعمق نجد هنا أنه سريع ومتلاحق ويكون من الفم نتيجة شدة الاستثارة وحاجة العداء إلى كمية كبيرة من الأكسجين لا يحققها له التنفس من الأنف.

إنهاء السباق: تنحصر متطلبات هذه المرحلة الأخيرة فى الحفاظ على السرعة القصوى حتى خط النهاية.
(٢٦: ٢٧)، (٧٩: ١١٤-١١٥)

الاعداد البدنى

مفهوم الاعداد البدنى:

يذكر امر الله (١٩٩٨) ان الاعداد البدنى يهدف الى اكتساب الاسس البدنية والوظيفية العامة والخاصة بنوع النشاط الرياضى ذات الكم والكيف التى تتناسب مع مستوى اللاعب ومرحلته السنية وكذلك نوع النشاط الخاص اوالممارس وتستمر هذه التدريبات على مدار السنة بكاملها وتستخدم فيه التمرينات البدنية مختلفة الانواع (بادوات وبدون ادوات -زميل -اجهزة). (١٤: ٢١-٢٢)

انواع الاعداد البدنى:

١- الاعداد البدنى العام.

٢- الاعداد البدنى الخاص.

اولا:الاعداد البدنى العام:

فترة الاعداد البدنى العام تعتبر القاعدة الاساسية للاعداد البدنى الخاص والفنى والخططى الفعال من خلال وضع اسس لمستوى رياضى عالى من النواحى الفنية والخططية الخاصتين بنوع النشاط الرياضى الممارس وتهدف الى تحسين كفاءة الرياضى وظيفيا وتاهيل اجهزة جسمه المختلفة على تحقيق متطلبات التدريب باقل مجهود بدنى تحسين سرعة استعادة الشفاء بناء قاعدة واسعة للقدرات البدنية والحركية لتاهيل الجسم على تحقيق متطلبات المستويات العالية بسهولة واتقان. (١٥: ١٥١)، (٤٨: ٨٢)، (٧٦: ٢٣-٢٥)

ثانيا:الاعداد البدنى الخاص:

وتتفق كل من اميرة حسن وماهر حسن (٢٠٠٩)، مفتى حماد (٢٠٠١)، أمر الله أحمد (١٩٩٨)، عصام عبد الخالق (١٩٩٢)، محمد علاوى (١٩٩٤) على تعريفه بانه تهيئة الفرد للنشاط الرياضى الممارس بتنمية وتطوير القدرات البدنية والحركية اللازمة لهذا النشاط التخصصى حتى يتحسن اداء الفرد للنواحى الحركية وكذلك الخططية للنشاط الممارس نظرا لمتطلبات الانشطة الرياضية المختلفة من ضرورة تواجد بعض المكونات البدنية لاداء هذا النشاط الرياضى بنسب تختلف من رياضة الى اخرى.

وتتميز طبيعة التمرينات فى الاعداد البدنى الخاص بتمرينات تركز على العضلات والمفاصل واجزاء الجسم الاساسية فى النشاط الممارس عن طريق وضع تمرينات خاصة تعمل فيها العضلات بطريقة مشابهة لعملها اثناء الاداء الحركى التكنيكى وذلك من حيث اتجاه الحركة وقوة وزمن الاداء.
(١٥: ١٥٢)، (٨٢: ١٤٦)، (١٤: ٢٤)، (٤٨: ٨٣)، (٦١: ٨٠)

واتفق محمد لطفى واخرون (٢٠٠٨)، مفتى حماد (٢٠٠١) على ان الاحمال المستخدمة فى الاعداد البدنى الخاص تتميز بدرجات اعلى من تلك فى فترة الإعداد البدنى العام وتستخدم فيه طرق التدريب الفترى والتكرارى.
(٧٦: ٢٦)، (٨٢: ١٤٦)

الاعداد البدنى الخاص لسباق ٢٠٠م عدو:

يذكر محمد عثمان (١٩٩٠) تلعب الموهبة فى سباقات العدودورا غاية فى الاهمية حيث تتحكم بدرجة كبيرة فى عملية رفع المستوى البدنى والرياضى فى مثل هذه المسابقات وخلاصة القول فان هناك عوامل معينة هى التى تتحكم فىسرعة الانسان يخضع بعضها لتاثير العملية التدريبية حيث يحتاج لاعب العدولعنصر القوة العضلية حيث تمثل القوة العضلية عنصرا هاما واساسيا لاغنى عنه فى تامين سرعة الحركة ويستخدم العداؤن عادة تدريبات القوة التى يتم تنفيذها من خلال الاستعانة بالتمرينات البنائية العامة والخاصة التى تتميز بالحركات السريعة الانفجارية ويستخدم العداؤن عادة تدريبات القوة بالاستعانة بوزن خارجى (البار الحديدى -الصديرى المجهز بالاثقال -اكياس الرمل) اوباستخدام ثقل الجسم نفسه.

لقد ثبت فعالية استخدام القوة العظمى والقوة السريعة فى تدريبات العدومما ينعكس بشكل ايجابى على المستوى الرقمى للمسابقة بعد ما كان يعتقد ان تدريبات القوة العظمى تؤثر سلبيا على السرعة من خلال التاثير على مرونة العضلات المستخدمة ومن هنا يجب التاكيد على ان تستكمل من خلال بعض التمرينات الخاصة التى تستهدف المرونة والاطالة.

تتطلب الحركات السريعة مستوى معين من التوافق العضلى العصبى حتى يتم الاداء على افضل صورة ويمكن الوصول الى الاداء الحركى الذى يتميز بدرجة عالية من التوافق فى العمل العضلى اذا ما تمت الحركات المؤداه بسهولة وبدون تقلصات ويصل العمل العضلى الى درجة عالية من الكفاءة والتوافق عادة بعد سنوات من التدريب الذى يتركز على عملية تبادل الانقباض والانبساط فى العضلات المعينة كذلك عمليات الاثارة والاحباط للعضلات والاعصاب العاملة.

السرعة

ويعتبر عنصر السرعة هو العنصر المؤثر والمتحكم فى المستوى فى سباقات العدولذلك يجب ان تشتمل برامج العدائين التدريبية على مختلف التدريبات التى تستهدف تطوير هذا العنصر كما تظهر اهمية هذا العنصر خلال مراحل السباق فهوضرورى فى مرحلة الانطلاق كما هوضرورى فى مرحلة تدرج السرعة والسرعة القصوى وتحمل السرعة.

التحمل

يعتبر عنصر تحمل السرعة من العناصر التى تؤثر بصورة مباشرة فى مسابقات العدوواستخدام التدريبات المناسبة تعمل على تحسين مرحلة تحمل السرعة التى تساعد اللاعبين عند انخفاض السرعة القصوى خلال السباق بعد حوالى ٨٠-٩٠ م من السباق نتيجة نقص الامداد بالاكسجين الذى ينتج عنه انخفاض فى سرعة العمليات العصبية المستخدمة ويتم تحسين هذا العنصر من استخدام مسافة اطول من مسافة السباق فى التدريب ويمكن استخدام طريقة التدريب الفترى أوالتكرارى.

المرونة

ان الشرط الاساسى للانقباض العضلى الثابت هوالانبساط والامتداد الكامل للعضلات المستخدمة واشار الى اهمية الانبساط والارتخاء الحادث فى المجموعات العضلية المقابلة قائلا كلما تحسن عمل المجموعات العضلية المقابلة (اى زاد ارتخائها وامتدادها) اثناء الاداء كلما زادت قوة الانقباض العضلى للعضلات العاملة وتؤدى المرونة الى زيادة المدى الحركى فى المفاصل العاملة اثناء الاداء وتستخدم التمرينات البدنية بحمل اضافى اوبدون فى تحسين المرونة لدى العدائيين. (٧٣: ٢١٣-٢١٤)

القوة العضلية:

ماهية القوة العضلية وتعريفها

القوة العضلية تنمومع نموالطفل، وتزيد فى مرحلتى الطفولة والمراهقة حيث تصل أقصاها فى سن الثلاثين، ويرى آخرون أنها تصل أقصاها فى سن الخامسة والثلاثين، فى حين يرى البعض أن أقصى قوة يصل اليها الإنسان ما بين الخامسة والعشرين والخامسة والثلاثين، وذلك فى ضوء الفروق الفردية بين الأفراد.

ونظراً لأهمية القوة العضلية فى مجال التربية البدنية والرياضية فقد جعلها الكثيرون من رواد هذا المجال موضوعاً لدراساتهم وأبحاثهم، وتعتبر القوة العضلية من القدرات الأساسية المميزة فى جميع أشكال النشاط الرياضى ولكن تتفاوت درجة وجودها طبقاً لطبيعة كل أداء بدنى، كما أنها تعتبر مؤشر لتقدير مدى الكفاءة، وهى التى يتأسس عليها وصول اللاعب الى مراتب البطولة، كما أنها تسهم بدرجة كبيرة فى تنمية المكونات البدنية الأخرى. (٨٣: ١٢٠)

ويذكر عصام عبد الخالق (١٩٩٤) أن القوة أحد العوامل الديناميكية للأداء الحركى، كما أشار ايضاً أن هناك إرتباط مرتفع بين القوة العضلية والقدرة الحركية وضرورة توافرها للأداء الجيد، ومازالت القوة العضلية هدفاً عاماً يسعى الية جميع الأفراد وان الأفراد الذين يتميزون بالقوة العضلية يصلون لدرجة عالية فى اللياقة البدنية. (٤٩: ١١٦)

ولقد حاول الكثير تعريف القوة العضلية فأشار **قاسم حسن حسين** (١٩٩٨) أن القوة ترتبط بوجود مقاومة تواجهها سواء كانت هذه المقاومة متمثلة فى ثقل خارجى أوفى ثقل الجسم نفسه أومقاومة منافس أومقاومة احتكاك.
(٥٥: ١٢٧)

ويشير ابوالعلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين (١٩٩٣) الى ان مفهوم القوة العضلية يمكن تحديده فى النقط التالية:

- القوة العضلية هى المحصلة الناتجة عن اقصى انقباض عضلى.
- ان يكون الانقباض ذا درجه قصوى يؤدى لمره واحده.
- ان يكون الانقباض ارادياً.
- ان ترتبط القوة بوجود مقاومه تواجهها. (٦: ٨٨)

يذكر محمد حسانين (٢٠٠١) أن القوة العضلية هى قدرة العضلات على مواجهة مقاومات خارجية تتميز بارتفاع شدتها. (٧٠: ٢٤٢)

ويضيف يعرفها مفتى ابراهيم (٢٠٠٢) أن القوة العضلية هى المقدرة أوالتوتر التى تستطيع عضله أومجموعة عضلية أن تنتجها ضد مقاومه بأقصى انقباض ارادى واحد لها. (٨٤: ١٧٧)

أهمية القوة العضلية فى المجال الرياضى:

يشير **محمد حسانين** (٢٠٠٤) الى انه قد تكون القوة العضلية هى الاساس فى الاداء البدنى حيث انها من أهم الدعامات التى تعتمد عليها الحركة والاداء الرياضى وايضاً فهى تتخطى مجال اللياقة البدنيه لتكون عنصر اساسى فى القابلية الحركية Motor Ability واللياقة العضلية Muscular Fitness. (٦٩: ١٨٢-١٨٣)

ويضيف **عبد العزيز النمر وناريمان الخطيب** (١٩٩٦) ان القوة العضلية من اهم العناصر البدنية لما لها من تأثير كبير فى المجال الرياضى فالعضلات هى التى تتحكم فى حركة الجسم من انقباض وانبساط وكلما كانت العضلات قوية كلما كانت هذة الأنقباضات اكثر فاعلية حيث أن هذا يزيد من محصلة القوة وبالتالى تزيد السرعة والقدرة والرشاقة وكذلك يتم التقدم بكثير من المهارات وتؤدى الى ان يكون الفرد اقل تعرضاً للإصابه. (٤٦: ٦٥)

يتفق كلا من **عبد العزيز النمر** (١٩٩٣)، **وبسطويسى احمد** (١٩٩٩) على ان السرعة ترتبط بمستوى القوة العضلية حيث لا توجد سرعة دون قوة عضلية، وهذا الارتباط يظهر فسيولوجيا من خلال النسبة الكبيرة لعدد الالياف السريعة خصوصاً فى عضلات الحركة كالرجلين لما تتميز به تلك الألياف من سرعة فى انقباضها.
(٤٣: ١٥٩)، (١٩: ١٤٩)

أنواع القوة العضلية:

يذكر **عبد العزيز النمر وناريمان الخطيب** (١٩٩٦)، **السيد عبد المقصود** (١٩٩٧)، **محمد عثمان** (١٩٩٠) انه على الرغم من أن تعريفات القوة العضلية قد ركزت على أنها أقصى انقباض عضلى يمكن تأديته لمرة واحدة، الا ان نوعية هذا الأنقباض لم تتحدد، فقد يأخذ شكل أقصى إنقباض عضلى ثابت، أواقصى إنقباض عضلى متحرك مع اختلاف أشكال النوع الأخر، حيث أنه لا يمكننا من الناحية التطبيقية عزل مكون القوة العضلية عن مكوني السرعة والتحمل، فعندما تشكل القوة القصوى كقدره حركية الأساس لكل من القدرتين الأخرتين (القوة السريعة، تحمل القوة) أوبمعنى أخر تشكل القاعدة التى يتم عليها بناء القدرتين الأخرتين، فإننا لا يمكن أن نضعها فى تقسيم تكون فيه على نفس مستوى القدرتين الأخرتين اذا ان تأثيرها عليهما كبير. (٤٢: ٦٧)، (٢٩: ٩٦)، (٧٣: ١٠٥)

ويشير مفتى ابراهيم (٢٠٠١) ان القوة العضلية تنقسم الي الانواع الثلاثة الرئيسيه السابقة بناء على نوع الانقباضات العضلية من حيث طبيعتها طبقاً لمتطلبات الاداء فى كل رياضه حيث ان بعض انواع الاداء التى تتطلب انتاج اقصى درجة من القوة العضلية سواء كان هذا الانقباض ثابتاً ام متحركاً، اعتمد على الخصائص التالية:

- عدد الالياف العضلية المشاركة فى تنفيذ الاداء الحركى
- السرعة التى تخرج بها القوة العضلية
- زمن استمرارية الأداء (٨٢: ١٦٩)

ولذلك فإنه عند التدريب لتنمية القوة العضلية يجب أن يوضع فى الإعتبار نوعية القوة المطلوب تنميتها حيث يمكن فى ذلك تحديد ثلاثة أنواع من القوة تنحصر فيما يلى:

١ – القوة القصوى Maximum Strength

وهى تعنى قدرة الجهاز العصبى العضلى على إنتاج أقصى انقباض إرادى، كما انها تعنى قدرة العضلة فى التغلب على مقاومة خارجية أومواجهتها، ويتضح من ذلك أن القوة القصوى عندما تستطيع أن تواجه مقاومة كبيرة تسمى فى هذة الحالة بالقوة القصوى الثابتة، ويظهر هذا النوع من القوة عند الاحتفاظ بوضع معين للجسم ضد تأثير الجاذبية الأرضية مثلما يحدث فى بعض حركات الجمباز والمصارعة، وعندما تستطيع القوة القصوى التغلب على المقاومة التى تواجهها فهى فى تلك الحالة تسمى بالقوة القصوى المتحركة، وهذا ما يطلق علية رفع الأثقال.

ويضيف **محمد عثمان (١٩٩٤)** ان القوة العضلية القصوى تعتبر من اهم عناصر اللياقة البدنية لعدد كبير من الانشطة الرياضية، ويمكن القول بأن عنصر القوة القصوى يأخذ اهمية خاصة لتلك الرياضات التى تحتاج الى التغلب على مقاومات كبيرة. (٧٢: ٩٥)

ويشير **مفتى ابراهيم (٢٠٠١)** عن خصائص القوة القصوى ان الانقباض العضلى الحادث خلالها ناتجا عن اكبر عدد ممكن من الالياف العضلية المستثارة فى العضلة اوالمجموعة العضلية، وان سرعة الإنقباض تتسم بالبطء الشديد اوالثبات، وزمن استمرار الانقباض العضلى يتراوح ما بين ١: ١٥ث. (٨٢: ١٦٩)

٢- القوة السريعة Speed Strength

وهى تعنى قدرة الجهاز العصبى العضلى على إنتاج قوة سريعة الأمر الذى يتطلب درجة من التوافق فى دمج صفة القوة وصفة السرعة فى مكون واحد، وترتبط القوة المميزة بالسرعة بالأنشطة التى تتطلب حركات قوية وسريعة فى أن واحد لمسابقة الوثب والرمى بأنواعه المختلفة ومسابقة العدوالسريع.

يذكر **السيد عبد المقصود (١٩٩٧)** انه تتحددمستويات الانجاز فى كثير من الانشطة تبعا لمستوى سرعة القوة فى كثير من الانشطة الرياضية على سبيل المثال العدو، الوثب، الرمى، وغالبا ما ترتبط القوة السريعة بالتحمل عندما يتطلب الامر اداء كثير من التكرارت اثناء المنافسة. (٢٨: ١٢٠-١٢١)

وتضيف **اميرة حسن وماهر حسن (٢٠٠٨)** ان القوة السريعة هى صفة بدنية مركبة وهامه فى مجال التدريب وخاصة فى المسابقات ذات الحركة الوحيدة التى يتطلب فيها سرعة الأداء كالدفع اوالارتقاء اوسرعة الانطلاق.
(١٧: ١٦٣)

ويشير **مفتى ابراهيم (٢٠٠١)** عن خصائص القوة السريعة ان الانقباض العضلى الحادث خلالها يكون ناتجا عن عدد كبير جدا من الالياف العضلية، ويقل عن العدد الذى ينقبض عادة فى القوة العضلية القصوى، وسرعة الانقباض العضلى تتسم بزيادتها المفرطه، اذ تنقبض العضلة اوالمجموعة العضلية بأقصى سرعة لها، ويتراوح زمن الانقباض العضلى ما بين جزء من الثانية الى الثانيه الواحدة. (٨٢: ١٧٠)

٣ – تحمل القوة Strength Endurance

وتعنى قدرة الجهاز العصبى فى التغلب على مقاومه معينة لأطول فترة ممكنة فى مواجهة التعب، وعادة ما تتراوح هذه الفترة ما بين (٦ثوان الى ٨ دقائق)، ويظهر هذا النوع من القوة فى رياضات التجديف والسباحة والجرى، حيث أن قوة الدفع أوالشد تؤدى إلى زيادة المسافة المقطوعة كمحصلة لزيادة السرعة، وذلك مع الاحتفاظ بدرجة عالية من تحمل الأداء خلال تلك الفترة الزمنية المحددة. (٤٢: ١٣٠-١٤٥)

ويشير **السيد عبد المقصود (١٩٩٧)** انه يحتاج الامر الى تحمل القوه فى كثير من الانشطة الرياضية التى تتطلب منافساتها تكرار استخدام القوة، ونظرا لان المقاومات التى يتعين التغلب عليها مختلفة، ولان فترة استمرار المنافسات متفاوتة لحد كبير وبالإضافة الى ذلك فان الحركات يتم ادائها بدرجات سرعه مختلفه ولفترات راحة مختلفه.
(٢٨: ١٥٨)

ويضيف مفتى ابراهيم (٢٠٠١) ان من خصائص تحمل القوه ان الانقباض العضلى الحادث يكون ناتجاً عن قليل من الألياف العضلية ويقل عن ذلك العدد المنقبض فى حالة القوة السريعة، وان سرعة الانقباض العضلى تتسم بالتوسط، والانقباض العضلى يكون مستمر ولزمن يتراوح ما بين ٤٥ ث الى عدد كبير من الدقائق. (٨٢: ١٧٠)

جدول رقم (١)
يوضح الخصائص المميزة لأنواع القوة العضلية

العناصر المميزة / نوع القوة العضلية	عدد الالياف العضليه المشاركه	سرعة الانقباض العضلى	زمن استمرار الانقباض العضلى
القوة العضلية القصوى	أكبر عدد ممكن	بطء – ثبات	١: ١٥ ثانيه
القوة السريعة	عدد كبير جداً	أسرع ما يكون	جزء من الثانيه الواحده
تحمل القوه	عدد قليل	إنقباضات ذات سرعه متوسطه	٤٥ ثانيه الى عدد كبير من الدقائق

(٨٢: ١٦٨)

أنواع الانقباض العضلى المستخدمة فى تنمية أنواع القوة المختلفه:

يتفق كلا من **سكوت بورز، ادوات هاول Edward T. Hawley Scott Power (١٩٩٧)، احمد كسرى واخرون (١٩٩٩)، مفتى ابراهيم (٢٠٠١)** على الانواع التالية:

أولا الانقباض العضلى المستخدم فى القوة العضلية القصوى:

- الانقباض العضلى الثابت (الايزومترى)
- الانقباض العضلى المتحرك (الايزوتونى)

ثانياً: الانقباض العضلى المستخدم بالقوة السريعة:

- الانقباض العضلى الثابت (الايزومترى) مع مراعاة ان تكون الشده عاليه نسبياً والاداء لفتره زمنيه قصيره والراحه حتى استعادة الشفاء
- الانقباض العضلى بالتطويل (الايزوتونى) اللامركزى
- الانقباض العضلى المطاطى (البلايومترى)
- الانقباض العضلى الايزوكينتك (المشابه للحركة)

ثالثاً: الانقباض العضلى المستخدم فى تحمل القوة:

- الانقباض العضلى بالتطويل (الايزوتونى) اللامركزى
- الانقباض المركزى بالتقصير (الايزوتونى)

(١١٨: ٣٩٨)، (١١: ١٩-٢٠)، (٨٢: ١٣٧-١٧٥)

العوامل المؤثرة على القوه العضليه:

يذكر مفتى ابراهيم (٢٠٠١) انها تتأثر بعدة عوامل أهمها:

١ – تركيب العضله:

تتكون العضله من نوعين من الألياف البيضاء (السريعه) والألياف الحمراء (البطيئه)، ولكل منها خواص مختلفه من حيث الإنقباض، فالألياف البيضاء (السريعة) تنقبض بسرعة مع قابليتها للتعب بسرعة، بينما الألياف العضليه الحمراء (البطيئه) تنقبض ببطء مع تأخر ظهور التعب فيها ويرجع ذلك الى ان الألياف الحمراء تختزن كميات كبيرة من الأكسجين لذلك فان التعب لا يظهر عليها بسرعة وبالتالى فإن الألياف المكونه للعضله تؤثر بشكل كبير على القوه، وعند ممارسة الأنشطه ذات الشده المتغيره يستخدم الجسم كل أنواع الألياف العضليه السريعه والبطيئه بينما عند

ممارسة الأنشطه ذات الشدة العاليه وفترة الدوام القصيره تستخدم الألياف العضليه البيضاء (السريعه) فى حين يسود الأعتماد على الألياف العضلية الحمراء (البطيئه) عند ممارسة الأنشطه ذات الشده المنخفضه وفترة الدوام الطويله وفى ذلك تزداد كفاءةالألياف العضليه البطيئه على مواجهة التعب عن الألياف العضليه السريعه

٢ – حجم العضله (المقطع الفسيولوجى للعضلة)

يرى علماء الفسيولوجى أنه كلما كبر المقطع الفسيولوجى للعضله زادت القوه العضليه، ومن المعروف ان عدد الالياف فى العضله الواحده ثابت لا يتغير ولا يزيد بسبب التدريب، ولكن الذى يزداد بفعل التدريب الرياضى هوالمقطع الفسيولوجى للعضله ويحدث نقص فى المقطع العضلى نتيجه عدم ممارسة الفرد للنشاط الرياضى لفتره طويله

٣ – إثارة الألياف العضليه:

إن الألياف العضليه الواحده تخضع لمبدأ الكل اوالعدم، ولهذا فانه اذا وقع أى مثير على الليفه العضلية الواحدة فاما ان تتأثر بكاملها اولا تتأثر إطلاقاً وهذا لا يسرى على العضله ككل (يستثنى من ذلك عضلة القلب) أى أنه اذا وقع مؤثر على العضله كلها فقد يتأثر جزء منها أوكلها طبقاً لدرجة الشده المميزه لهذا المثير، لذلك فان القوه العضليه تزداد فى حالة القدره على اثارة كل الالياف المكونة لها، أوإثارة أكبر عدد من الألياف العضليه الضروريه

٤ – حالة العضله قبل بدء الأنقباض

تزداد قوة العضله عندما تعمل وهى فى حالة طول أو تمدد أو استرخاء، فالعضله الممتده والتى تتميز بالمرونه تستطيع إنتاج كميه من الطاقه تزيد بها من قوة العضله

٥ – فترة الانقباض العضلى:

كلما قصرت فترة الانقباض العضلى كلما زادت القوة العضلية الناتجه والعكس صحيح

٦ – ميكانيكية الحركه:

إن الاستخدام الصحيح والمثالى للنظريات الميكانيكيه أثناء أداء الحركات الرياضيه يؤدى الى زيادة القوه العضليه الناتجه مثل العمل على إطالة ذراع القوه من أجل سهولة التغلب على المقاومه الخارجيه

٧ – التوافق العضلى العصبى بين العضلات العامله:

ترتبط القوة العضلية إرتباطاً وثيقاً بدرجه التوافق بين العضلات المشتركه فى الأداء اذ أن التوافق الصحيح لأنقباض الألياف المشتركه فى الإتجاه المطلوب فى الحركه وكذلك التعاون الوثيق بين العضلات العامله على إنتاج المزيد من القوه العضليه

٨ - العامل النفسى:

لن الحالة النفسيه للفرد تؤثر سلباً وإيجاباً على قدرة الفرد على إنتاج القوه فالحاله النفسيه الجيده تساعد على إنتاج قدر كبير من القوه العضليه والعكس صحيح

٩ – الحالة التدريبيه للعضله:

من المعروف أن النشاط البدنى يؤدى الى تراكم حامض اللاكتيك فى العضله،وزيادة تراكم هذا الحامض وعدم القدرة على التخلص منه يؤدى الى عدم قدرة العضله على استمرار الأداء البدنى المطلوب والشخص المدرب يستطيع تحمل مستوى عالى من كمية حامض اللاكتيك فى الدم والعضلات. (٨٢: ١٧٧-١٨١)

مفهوم الإطالة والمرونة:

اتفقت معظم تمرينات الإطالة على أنها القدرة على الحركة في مدى حركي واسع، أي أنها مدى الحركة الذي يسمح به مفاصل الجسم. وهذا المدى يمكن قياسه وقياس مدى التقيم فيه بكل من الوحدات الخطية (السنتيمتر - البوصة.... الخ) أو الوحدات الدورانية أو الزاوية (الدرجة النصف قطرية - الدرجة بالتقدير السيني) فلكل مفصل من

مفاصل الجسم المدى الحركي المميز له ولا يمكن الحكم على مستوى المرونة العامة لمفصل الجسم لأي فرد من خلال قياس المدى لواحد أوأكثر من مفاصل، فليس بالضرورة أن تتوفر صفة المرونة في جميع مفاصل الجسم وبنفس النسب ونفس المعيار. ويمكن أن تقسم المرونة كصفة بدنية إلى نوعين رئيسيين هما المرونة الاستاتيكية أوالثابتة والمرونة الديناميكية بمعنى مرونة المفصل أثناء استخدامه في الحركة. ويرتبط النوع الثاني بقدرة الفرد على استغلال أوسع مدى حركي ممكن في المفصل أوالمفاصل المعنية بالأداء المعين. وبنفس الإيقاع المطلوب في هذا الأداء.

وليس بالضرورة أن يكون هناك ارتباط مباشر بين كلا نوعي المرونة، فقد يكون المدى الحركي للمفصل واسعاً عند إخضاعه لتمرينات المرونة الثابتة ولكن ذلك لا يعني إمكانية تحقيق نفس المدى في المرونة الديناميكية أو المتحركة.

ويعتبر الفرق بين ما يتمتع به الفرد من مرونة ثابتة ومرونة متحركة في مفصل ما هو الأساس في تشكيل أحمال التدريب في برامج المرونة، كما أنه يعد المساحة المظلمة (فائض المرونة) بين مدى الحركة في كلا الحالتين وقد أطلق عليها هذا المسمى باعتبار أن معظم أسباب إصابات الشد أوالتمزق لها ارتباط مباشر بالفرق بين المدى الحركي في كلا الحالتين. (٩٢: ٢٣٦)، (٣٢: ١٨١-٢٤٦)

برامج تدريب الإطالة والمرونة:

لكي يحقق أي برنامج تدريبي للمرونة الأهداف التي وضع من أجلها، يجب أن يؤخذ في الاعتبار احتمالات تحقيقها من عدمه، فهناك فرق كبير بين التمرينات المستخدمة في إطار برنامج لتنمية المرونة، فعلى الرغم من أن بعض التمرنيات المتضمنة في برامج تنمية المرونة قد تستخدم في الإحماء أوالتهدئة، إلا أن الأمر يختلف تماماً في حالة استخدامها داخل البرنامج سواء كان من حيث الشكل أوأسلوب الأداء أو التدرج في الحمل أو التكيف الذي يحدث للعضلات والأربطة وما إلى ذلك من تغيرات ترتبط بعمليات برمجة التدريب. (٩٠: ٣٧)

فبرنامج تدريب المرونة هو برنامج مدروس من حيث التخطيط الجيد له وتدرج المستوى، والانتظام ويعتمد على مجموعة من التمرينات التي تستهدف زيادة المدى الحركي للمفصل أولمجموعة من المفاصل خلال فترة زمنية محددة. أما التمرينات المستخدمة في الإحماء أوالتهدئة وأن تشابهت فهي تؤدي بطريقة حرة قبل أوبعد الأداء المهاري بهدف تهيئة العضلات للعمل سواء كان ذلك من حيث رفع درجة حرارتها أوتغيير لزوجتها استعداداً للعمل العضلي وتجنباً للتعرض لأي إصابات محتملة. (١٠٧: ١٤٧)

يجب أن يوضع في الاعتبار عند التخطيط لعمل برامج تدريبية للمرونة بعض المبادئ البيوميكانيكية الأساسية، حيث أن تحديد المدى المطلوب في حركة المفصل لأداء معين وتحديد نوع التمرين الذي يحقق ذلك يعتبران العاملين الرئيسيين في بناء أي برنامج تدريبي لزيادة المدى الحركي للمفاصل.

فإذا كانت الحركات المؤداة تتم بتسارع كبير فإن التمرين المستخدم يجب أن يحقق مدى حركي أوسع مما يمكن أن يحققه الفرد بدون مساعدة. مما يؤكد على أهمية استخدام المساعدة المقننة من المدرب أوالزميل، للزيادة التدريجية في المدى الحركي مما يمكن أن يصل إليه الطرف المتحرك بدون هذه المساعدة. (٣٢: ٢٧٤-٢٧٥)

أهمية برامج تدريبات الإطالة والمرونة

عند البدء في تنفيذ أي برنامج تدريبي للمرونة، يلاحظ تأخر ظهور نتائج ملموسة لهذا البرنامج، فالتحسن المنشود في مستوى المرونة كما وكيفاً محكوم بعاملين رئيسين هما:

- الفروق الفردية بين الأفراد في مستويات البداية وبالتالي في المستويات المفترض الوصول إليها.
- الطرق والوسائل المستخدمة في تنفيذ تدريبات البرنامج، بمعنى الطرق المتبعة في التدريب لتحقيق أهداف البرنامج، فإذا ما كانت إحدى هذه الطرق لا تؤثر بفاعلية كافية أو أنها تتنافى مع أي من المبادئ البيولوجية أوالنفسية فإن الفاعلية المنشودة يمكن أن تحققها طريقة أخرى.

(١٠٧: ١٥٢)

وهناك العديد من الفوائد للتدريب على المرونة يمكن أن نلخص بعضاً منها على النحو التالي:

أنواع المرونة

تنقسم وفقاً لنوع النشاط الرياضي التخصصي، حيث أن هذه التقسيمات يشير إليها **براد 1996 brad** "إن المرونة أنماط وأنواع عديدة ومختلفة وتدور حول الأداء البدني الثابت أوالمتحرك، فالأنواع التي تنطوي على الحركة تسمى الأنواع الديناميكية أوالمتحركة، أما الأنواع التي تنطوي على الثبات فتسمى بالأنواع الاستاتيكية".

أنواع المرونة كما قسمها براد Brad 1996:

المرونة المتحركة dynamic flexibility

وهي تعني القدرة على أداء الحركات على المدى الكامل للمفصل بشكل متحرك ديناميكي ويطلق عليها أيضاً المرونة النشطة أوالمرونة الإيجابية

المرونة الثابتة الموجبة static – active flexibility

وهي تعني القدرة على الوصول إلى وضع إطالة باستخدام الانقباض الأقصى للعضلات العاملة والمساعدة في حين تكون العضلات المقاومة في حالة إطالة للحفاظ على الثبات في هذا الوضع، مثل رفع الساق وتركها في الهواء دون أي مساعدة.

المرونة الثابتة السالبة ststic – passive – flexility

ويتفق كلاً من **براد 1996 Brad وطلحة حسام الدين وآخرون ١٩٩٧م** "بأنها تعني القدرة على الوصول إلى أوضاع إطالة ثم البقاء والثبات عليها سواء بالاستعانة بوزن الجسم أو بالمساعدة الخارجية، مع العلم بأن الثبات في الوضع لا يتم خلال الانقباض العضلي كما يحدث في المرونة الثابتة الموجبة (مثل القدرة على فتح الحوض) كما أن المرونة الموجبة هي أكثر ارتباطاً بمستوى الإنجاز الرياضي، ولذا فإن ضعف العضلة العاملة على أي مفصل يؤثر بشكل مباشر في المدى الحركي الإيجابي لهذا المفصل".

كما أن الفرق بين ما يتمتع به الفرد من مرونة ثابتة وتحركه في مفصل ما، هوالأساس في تشكيل أحمال التدريب الخاصة ببرامج المرونة، وعند حدوث بعض الإصابات مثل الشد والتمزق العضلي فإننا نربط ذلك مباشرة بين المدى الحركي السلبي والمدى الحركي الإيجابي. (٩٥: ٤٥)، (٣٢: ٣٨٦)

كما أن هناك تقسيم آخر لأنواع المرونة للجمعية الأمريكية للرياضة والصحة:

المرونة السالبة

وأحياناً تسمى باسم الإطالة المسترخاة أوالإطالة الثابتة السلبية وهي التي لا يقوم فيها اللاعب بأي إسهام في مدى الحركة حيث تكون فيه الإطالة بواسطة قوة خارجية عن طريق الزميل أوالمدرب أوبمساعدة معدات أوأجهزة ويتم هذا النوع من الإطالة دون أية مشاركة للعضلات بعمل إيجابي.

المرونة الثابتة

"إن الشد الثابت يعني شد العضلة لنقطة معينة يشير عندها اللاعب بعدم الراحة، بقاؤها عند هذه النقطة لفترة من الزمن فهناك الكثير ممن يخلطون بين المرونة الثابتة والمرونة السالبة، إلا أن البعض يفصل بينهما وينظر إلى أحداهما على أنها تختلف عن الأخرى.

ويشير **التير Altre 1996** "أن المرونة الثابتة تقوم على أساس مرونة عضلة ما (أو مجموعة من العضلات) أقصى مرونة لهايكون بالإبقاء على هذا الوضع لفترة ما، أما المرونة السالبة فهي في نظره تتمثل في فرد مسترخي وفي نفس الوقت الذي تقوم فيه قوة خارجية لتوصيل المدى الحركي للمفصل لأقصاه". (٨٩: ٣٢)

آراء مؤيدة لاستخدام أسلوب الإطالة الثابتة:

أن تمرينات الإطالة الثابتة أوالبطيئة أفضل من التمرينات السريعة للأسباب الآتية:
١- أنها تتطلب مقدار أقل من الطاقة.
٢- لا يصاحبها آلام مبرحة في العضلات.
٣- أنها تحقق درجة مقبولة من الراحة للعضلات المجهدة.

آراء معارضة لاستخدام أسلوب الإطالة الثابتة:

إن من أهم الآراء المعارضة لهذا النوع من التمرينات أن لها طابع الفردية في الأداء بالمقارنة بالتمرينات المتحركة للإطالة. وبصفة عامة فإن عمل تركيبة من كل من التمرينات المتحركة والتمرينات الثابتة أوالبطيئة هومشكلة إعداد برامج المرونة.

المرونة الإيجابية

يشير **كاثي Kathy (2001)** "أنه غالباً ما تسمى المرونة الإيجابية (الإطالة الثابتة الموجبة) والإطالة الإيجابية هي تلك التي يتم فيها الوصول إلى مدى معين مع الحفاظ أوالإبقاء على هذا المدى دون الاستعانة بأى مساعدات خارجية (الاستعانة بالعضلات الشادة فقط)، مثل رفع الساق لأعلى ثم الإبقاء على هذا الوضع ما دون الارتكاز على أي شيء أوالاستعانة بأى مساعدات غير عضلات الساق وبذلك يؤدي هذا التوتر المتولد في العضلات الشادة نتيجة المرونة الإيجابية إلى المساعدة على العضلات المراد إطالتها (العضلات المقاومة) من خلال عملية الكف المتبادل والتي أشرنا إليها، فتمرينات المرونة الإيجابية تعمل على تقوية العضلات الشادة، كما يصعب الاحتفاظ أوالإبقاء على الوضع الذي تم الحصول عليه بما يزيد عن عشر ثواني، كما لا يحتاج الأمر للإبقاء على هذا الوضع لأكثر من خمسة عشر ثانية. (١٠٦: ٥)

ويضيف **التير Altre (1996)** "أن المرونة الإيجابية تعتمد على عمل اللاعب دون أي مساعدة وهذا النوع من الأداء غالباً ما تصل فيها المفاصل إلى مدى أقل منه في حالة المرونة السلبية، وقد أكدت العديد من الدراسات أن لهذا النوع من المرونة فوائد كبيرة وعلاقته بالأداء المهاري هذا بالإضافة إلى أن هناك علاقة بين كلا النوعين من المرونة الإيجابية والسلبية ويعتبر المدى الحركي لأي مفصل عبارة عن تركيبة من النوعين معا، فإذا استخدمت التمرينات السلبية للمرونة فإن هذا المكون فقط هوالذي يختص بالمفصل المعين، وكلما زاد الفرق بين كل من مستوى المرونة السلبية والمرونة الإيجابية كلما أدى ذلك إلى سهولة تعرض اللاعب للإصابة وخاصة التمزقات بأنواعها.

ولكي نتجنب هذه المخاطرة، فإنه من المفضل عمل تمرينات للقوة العضلية حول المنطقة التي يتم عليه عملية الشد وذلك لزيادة المدى الحركي للمفصل. (٨٩: ٣٢)

المرونة المتحركة

يشير **كاثي Kathy (2001)** "أنه تكمن أهمية أداء تمرينات المرونة المتحركة من كونها جزء لا يتجزأ من الغالبية العظمى من النشاط الرياضي التخصصي، وهي تقوم على أداء حركات دورانية (ذهاباً وإياباً) حتى يمكن تحسين القدرة الحركية للمفاصل، وأنه ينبغي أداء هذه التمرينات ببطء مع التحكم في الحركة، وذلك من أجل تفادي تجاوز المفصل لمداه الحركي والتعرض للإصابة. (١٠٦: ٥)

ويضيف براد **Brad(1996)**: أنه الغرض من المرونة المتحركة هوتحريك أجزاء من الجسم مع محاولة زيادة مدى وسرعة الحركة تدريجياً، وقد أشار إلى أنه هناك فرق بين المرونة المتحركة والمرونة الباليستية، وحيث تقوم المرونة المتحركة على سبيل المثال على مرجحة أومد الساق والذراع بشكل يؤدي إلى الوصول لأقصى مدى، أما المرونة الباليستية فهي تقوم على محاولة الدفع بجزء من الجسم ليتجاوز أقصى مدى حركي له، كما أن المرونة المتحركة لا تستوجب أداء حركات قوية ومفاجئة ولا حركات ارتدادية، ولهذا تؤدي المرونة المتحركة إلى تحسين المرونة كما إنها ذات أهمية كجزء من التدريبات الخاصة بالإحماء، كما إنه ينبغي أدائها في صورة مجموعات (كل مجموعة من ٨: ١٢ مرة) مع الحرص على التوقف عند الشعور بالتعب، حيث أن العضلات المرهقة لن تصل للمدى الكبير، كما أن الذاكرة الحركية للعضلة أوالعضلات سوف تظل محتفظة بالمدى القصير والذي يتكرر كثيراً. (٩٥: ٢١)

آراء مؤيدة لاستخدام أسلوب الإطالة المتحركة:

من أهم المميزات التطبيقية لهذا النوع من الإطالة إنه يمكن استخدامه على عدد كبير من اللاعبين في وقت واحد كما أنه يستخدم في عمليات الإحماء، هذا بالإضافة إلى أن أسلوب أداء هذا النوع من التمرينات يساعد في تنمية المرونة الديناميكية.

ونظراً إلى أن طبيعة أداء حركات أجزاء الجسم تتخذ نفس معدلات السرعة التي تؤدي بها الحركة سواء داخل برنامج الإعداد أوخلال الإحماء.

وعلى الرغم من أن هذا الأسلوب قد لا يؤدي إلى نفس النتائج التي تحققها التمرينات الثابتة من حيث اتساع المدى الحركي إلا أنه يحقق نمواً ملحوظاً في المرونة.

آراء معارضة لاستخدام أسلوب الإطالة المتحركة:

هناك أربعة اتجاهات تعارض هذا الأسلوب في الإطالة، وهذه الآراء تشمل كلا من:

(١) عمليات التكيف التي تحدث في الأنسجة.

(٢) الآلام التي تصاحب الأداء واحتمال الإصابة بالتمزقات.

(٣) تنبيه الأفعال العصبية المنعكسة للإطالة.

(٤) التكيف العصبي.

فعندما تتم إطالة العضلات بمعدلات إطالة سريعة فإن ذلك يجعل العضلة لا تصل إلى حالة التكيف المطلوب في كل إنجاز تحققه.

هذا بالإضافة إلى أن استخدام التمرينات السريعة في المرونة، يجعل الأطراف المتحركة تقع تحت تأثير حركة كبيرة يصعب السيطرة عليها ففي حين يؤثر ذلك على الأنسجة خلال الحركة فإنه يؤثر أيضاً عليها عند محاولة إيقاف الحركة.

أما بالنسبة لتنبيه الأفعال العصبية المنعكسة للإطالة، فإنه في حالة شد العضلة بشكل مفاجئ فإن ذلك يؤدي إلى ظهور رد فعل مضاد وهوالانقباض، وبالتالي فإن ذلك يعني أن التوتر العضلي سوف يزيد ويصعب معه إطالة العضلة.

ولكي يؤدي تدريب إطالة العضلة نتائج طيبة فإنه يجب أن تكون مكونات الانقباض في العضلة في حالة ارتخاء.

ومن أكثر المحاذير الموجهة لتمرينات الإطالة المتحركة السريعة، إنه يصعب معها حدوث ذلك النوع من التكيف العصبي المطلوب للإطالة وبالتالي زيادة المدى الحركي للمفصل

المرونة الباليستية

وتسمى أحياناً بالمرونة الارتدادية وتؤدى تمارين المرونة الباليستية من اتخاذ أوضاع تشبه المرونة الثابتة، مع أداء دفعات حركية في اتجاه زيادة المدى الحركي للعضلات الأساسية، ومطاطية العضلات المقابلة.

ويشير **براد Brad 1996** "بأن المرونة الباليستية تستفيد من القوة الدافعة للجسم المتحرك أوللطرف كمحاولة للدفع به لتجاوز المدى الحركي المعتاد الوصول إليه". (٢١ :٩٥)

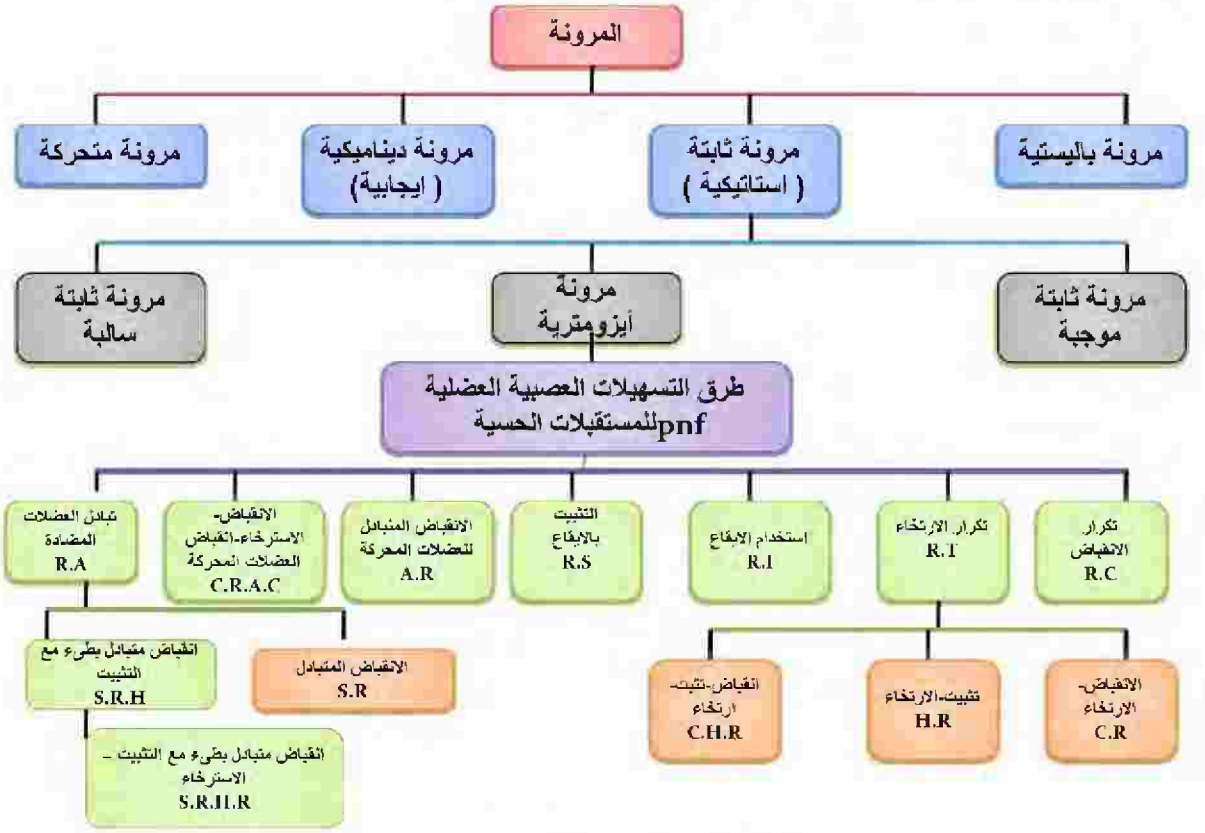
ويذكر **أبوالعلا عبد الفتاح ومحمد نصر الدين (١٩٩٣)** "أن المرونة الباليستية عبارة عن حركات ضغط مقننة وذلك أثناء أداء المطاطية، حيث تؤدي هذه الحركات بقوة وبشكل إيقاعي متكرر ويكون تكرار كل تمرين في حدود ١٠ – ١٥ مرة، وتكون الراحة بين التمرينات طويلة. (٣٠ :٦)

المرونة الأيزومترية

تعتبر المرونة الأيزومترية نوعا من أنواع المرونة الثابتة وهي تنطوي على مقاومة المجموعات العضلية من خلال الانقباضات الأيزومترية للعضلات المراد إطالتها، كما أنها تعتبر أحد أسرع الوسائل المتبعة لزيادة المرونة السالبة، كما أن لها أهمية كبيرة في التخفيف من الشعور بالألم المصاحب للمرونة وأكثر الطرق شيوعا لتوفير المقاومة المطلوبة هوالاستعانة بالإيدي ـأوأحد الأشخاص أوالاستعانة بمساعد خارجي مثل الحائط.

كما أنه ينبغي ممارسة تمرينات القوة الديناميكية قبل أداء أي مرونة أيزومترية مع مراعاة عدم الاستمرار لوقت طويل في ممارسة تمرينات المرونة الأيزومترية.

ويندرج تحت المرونة الأيزومترية التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية والتي يتفرغ منها أكثر من طريقة تتميز كل طريقة منها بتكنيك مختلف عن الآخر ولذا وجب على الباحث أن يقوم بتقسيم مبسط للمرونة وأنواعها لكي يتمكن الباحث من تسهيل التعرف على أنواع المرونة.



شكل (١): يوضح أشكال المرونة

فوائد طرق التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية PNF:

- تهدف الى تنمية القوة العضلية.
- تهدف الى تنمية المرونة.
- تهدف الى تنمية التحمل العضلي.
- تهدف الى خفض العتبة الفارقة للاستثارة في العضلات العاملة عن طريق تسهيل سريان الومضات العصبية خلال الجهاز العصبي.
- تهدف الى الحفاظ على الاتزان في الجذع أثناء حركة الدوران. (٣٢: ٢٤٦)، (٤٤: ٢٩)، (٩٣: ٦١)

المستقبلات الحسية

الفعل المنعكس Reflex action:

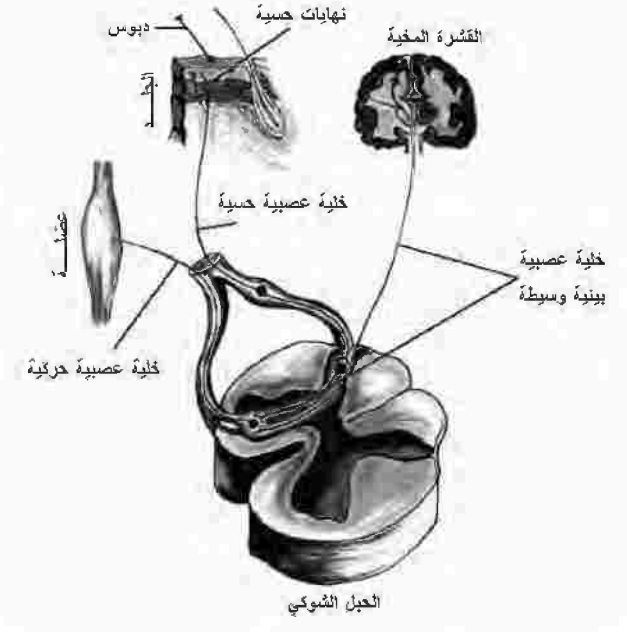
هورد الفعل اللاارادى للجسم ويقوم به الجهاز العصبى كاستجابة لمنبه ويسمى طريق سريان الاشارة العصبية (القوة المنعكس Reflex arc) و هويتكون من النهاية الحسية ثم الليفة العصبية الحسية والمركز العصبى للفعل المنعكس فى المادة الرمادية داخل النخاع الشوكى ثم الى الليفة العصبية الحركية ثم الى الجزء المتاثر بالاشارة العصبية الحركية ويمكن توضيح مكونات القوس المنعكس تبعا لتسلسل حدوثها عندما يلمس الاصبع حرارة شديدة مثلا فيتم القوس الانعكاس كما يلى:

- استثارة المستقبلات الحسية بالجلد بواسطة الحرارة.
- تنتقل الاشارات العصبية الحسية من مكان لمس الحرارة الى النخاع الشوكى.
- يتم فى النخاع الشوكى توصيل الاستثارة الى الخلية العصبية الحركية اما بطريقة مباشرة اوعن طريق طريق الخلايا العصبية الداخلية. (٥٣:٧)

الفعل المنعكس لاطالة العضلة Stretch reflex action :

يحدث هذا الفعل المنعكس نتيجة شد العضلة فيؤدى ذلك الى انقباضها ويحدث الفعل الانعكاسى عند شد العضلة نتيجة استثارة النهايات العصبية الحسية فى المغازل العضلية الموجودة فيما بين الالياف العضلية فتقوم بارسال اشارتها العصبية الحسية الى النخاع الشوكى ثم تنتقل الى الخلايا العصبية الحركية من نوع الف فتقوم باصدار اشارات عصبية لتنقبض العضلة.

وتعتبر قوة شد العضلة هى المنبه الرئيسى للمستقبلات الحسية بالمغازل العضلية وذلك فى الظروف الطبيعية عند استرخائها حيث لا يمكن ان تنقبض بعض الالياف دون غيرها فى نفس الوحدة الحركية وتتكون كل عضلة من عدد من الوحدات الحركية المختلفة فى الحجم فمنها الكبير منها الصغير. (١٠١:١)



شكل (٢): الفعل المنعكس

الجهاز العصبى واعضاء الاستقبال الحسى :

يتطلب السلوك الحركى للانسان فى البيئة المحيطة استمرار تحليل الظروف الخارجية وكذلك احساس المراكز العصبية بحالة اجهزة الجسم الداخلية وهناك جهاز خاص يقوم بمهمة تحليل المثيرات الخارجية والداخلية اطلق عليه العالم بافلون مصطلح مستقبل اومحلل والمستقبلات الحسية بالجسم هى الجهاز الاساسى الذى يقوم بتحليل المثيرات الداخلية والخارجية ولهذه المستقبلات وظائف عديدة وتركيب مختلف وفقا لمواقعها بالجسم فهى تقوم بنقل المعلومات الى قشرة المخ واستقبال الاشارات العصبية لتنفيذ الاوامر الصادرة من المخ وبذلك يمكن تصحيح وتعديل الاستجابات الانعكاسية المختلفة لاعضاء الجسم واولها الاستجابات الحركية حيث يجب ان يستقبل الجهاز العصبى المركزى معلومات عن قوة وفترة دوام الانقباض العضلى وكذلك سرعة ودقة تحريك اجزاء الجسم وعن تغيرات ايقاع الحركة ودرجة تخفيف الهدف المنشود وغير ذلك من العوامل والظروف التى تحدد شكل الانقباض العضلى. (٢: ٦٥)

اعضاء الاحساس الحركى العامة General proprioceptors:

كما يذكر **ابوالعلا احمد عبد الفتاح،محمد حسن علاوى (١٩٩٥)** ان حركة الجسم البشرى هى نتاج استثارة اعضاء الاحساس الحركى فهى التى تجعلنا نشعر بالحركة اوباعضاء الجسم ككل الى جانب علاقة كل عضومن اعضاء الجسم بباقى الاعضاء فاعضاء الاحساس الحركى لها اهميتها كممرات حسية للافعال المنعكسة التى تساعد فى الحفاظ على التوام واتزان الجسم والنغمة العضلية وتتواجد هذه المستقبلات فى العضلات الهيكلية والاوتار والمفاصل وفيما يلى توضيح هذه الانواع:

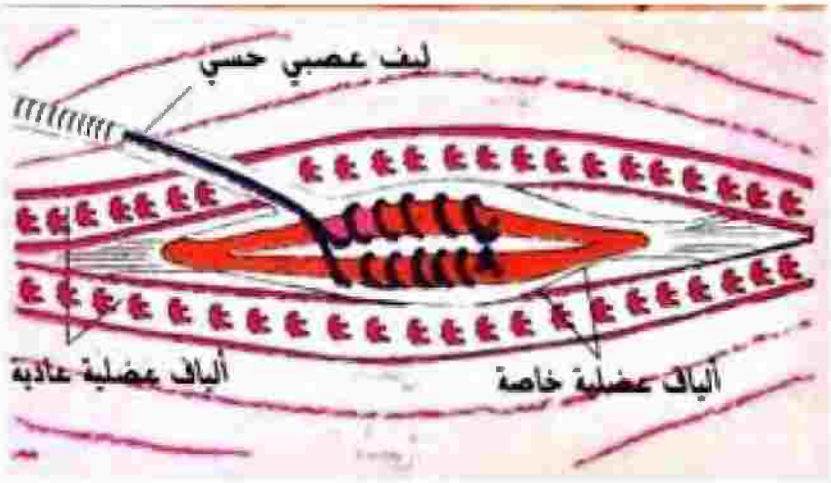
- مستقبلات الاحساس فى العضلات الهيكلية وتسمى المغازل العضلية (Muscle spindles) ويتم استثاراتها عند حدوث الامتطاط بالعضلات بما فوق قدرتها على الاستطالة
- مستقبلات الاحساس فى اوتار العضلات وتسمى اعضاء وترجولوجى (Golgi Tendon Organs) ويتم استثاراتها عند حدوث انقباض عضلى زائد عن قدرة الوتر على تحمل الشد.
- مستقبلات الاحساس الموجود فى المفاصل وتسمى كابسولات باسينيان (Pacinian Corpuscles).

وتتركز فى الانسجة الضامة العميقة حول المفصل ويتم استثاراتها عن طريق الضغط على المفصل اوبفعل الاهتزازات الضاغطة على المفصل اثناء الحركة. (٧: ٧٢-٧٣)

١- المغزل العضلى Muscle spindles :

ان المغزل العضلى هو احد انواع مستقبلات الاحساس الموجودة داخل العضلات ويمكن تحديد مكانه بدقة اكثر حيث انه يتواجد بين الالياف العضلية وموازيا لها ويحتوى على كم كبير من الالياف القصيرة التى لا يتعدى طولها السنتيمتر الواحد وتنقسم هذه الالياف الى جزئين اولهما الجزء المركزى وهذا الجزء لا يحتوى على اى عناصر انقباضية كالاكتين والمايوسين ولهذا فليس لديه القدرة على الانقباض لاحتوائه على فتائل اللاكتين والمايوسين فالمغزل العضلى هوالمسئول عن كشف الاستطالة العضلية التى تحدث بصورة سريعة ومفاجئة وبالتالى الاستجابة لمعدل التغيير فى طول الالياف العضلية فعند محاولة الفرد رفع ثقل من الارض ففى بداية العمل تستطيل العضلة وبناء على درجة الاستطالة الواقعة على العضلة تقوم المغازل العضلية الموجودة بالعضلات بتكوين معلومات عن الانقباض العضلى الى الجهاز العصبى الذى يقوم بدوره بتحديد العدد المناسب من الوحدات الحركية للمشاركة فى الانقباض العضلى وفقا لدرجة هذا الانقباض بناء على المعلومات الواردة له من المغزل العضلى فى حماية العضلات من الاصابة بالتمزق العضلى.وللمغزل العضلى شكل مميز فهومدبدب من الطرفين ومنتفخ من المنتصف وينتشر بين الالياف العضلية ويتكون من ٣-١٠ الياف يغلفها نسيج ضام وتحتوى على نهايات عصبية وعند تعرض العضلة للاستطالة يتم استثارة المغازل العضلية فتقوم بارسال الاشارات العصبية الحسية الى الجهاز العصبى عبر الاعصاب الحسية ويتوقف تردد هذه الاشارات اى سرعتها على مقدار الاستطالة التى تتعرض لها العضلة ويتولى الجهاز العصبى الرد على هذه الاشارات الحسية باشارات حركية عبر الاعصاب الحركية منبها العضلة المعرضة للاستطالة فتتقبض اوالعضلة المقابلة لها اذا كانت هى السبب فى الاستطالة فتنبسط فيزول الجهد الواقع على العضلة.

ومما سبق نستنتج ان المغزل العضلى لا يعمل الا فى حالة تعرض العضلات للامتطاط بصورة تسمح فيعمل على منع هذه الاستطالة. (٧: ١١٧)



شكل (٣): المغزل العضلى

٢- اعضاء وتر جولجى Golgi Tendon Organs:

تعتبر اعضاء وتر جولجى احد انواع المستقبلات الحسية بالعضلة فهى توجد فى الاوتار العضلية فهى حساسة جدا لكل من الشد والانقباض الذى يؤثر على العضلات هذا إلى جانب استثاراتها عند التوتر الزائد الحادث فى العضلة نتيجة الانقباض القوى الذى يمثل خطورة على العضلة كما انها المسئولة عن ارسال المعلومات الخاصة بمقدار التوتر وقوة الانقباض العضلى الى الجهاز العصبى عن طريق النخاع الشوكى والتى تفيد بان العضلة تحتاج الى تدخل لحمايتها من الاصابة وعليه يقوم الجهاز العصبى بارسال اشارات عصبية للعضلة فتسترخى. (٧: ١١٧-١١٨)

تتركب اعضاء وترجولجى من شبكة خيوط شبه عظمية لنهايات عصبية حساسة تتواجد فى الوتر قبل نقطة التحامها بالعظام بقليل اى حوالى واحد سنتيمتر ويوجد لكل من ٣-٢٥ ليفة عضلية وترجولجى خاص بها وعندما يتعرض الوتر لشد بفعل الانقباض العضلى يتم استثارة هذه الاعضاء وتنتقل هذه المعلومات عن الاستثارة عبر الياف حساسة سريعة الوصول الى النخاع الشوكى ولا يتوقف دور اعضاء وترجولجى على مجرد ارسال معلومات عن الوتر الزائد فقط ولكن ايضا تعطى معلومات عن اى وتر اوشد ايا كان صغيرا وذلك بهدف امداد الجهاز العصبى بكافة المعلومات عن التوترات بصفة دائمة ومستمرة. (٣٠: ٧٨-٨٠)

٣- كبسولات باسنيان Pacinian Corpuscles:

هى اعضاء الاحساس الموجودة فى المفاصل وخاصة داخل الانسجة الضامة العميقة المحيطة بالمفصل وتستثار عندما يحدث ضغط اواهتزاز على المفصل. (٧: ١١٩)

ما هو PNF:

فهو عبارة عن مجموعة من الأداءات الخاصة بالشد تتضمن تبادلات من الانقباضات والشد.
(١٢١: ٦٦)

ويعرف كلا من كنوت **Kont** وفوس **Voss** 1988 "**PNF** بأنه النظام الذي يزيد من استجابة الميكانيزمات العضلية العصبية بتحفيز (إثارة) المستقبلات الحسية ويؤكدان أن هذا النظام ببساطة يحدد المستوى المطلوب للوصول إلى الاستجابة المطلوبة من المرونة وأن **PNF** يشمل نوعان هما الكلاسيكي والمعدل والذي يستخدم في مبادئه وتطبيقاته اليد والأجهزة. (١٠٨: ٨٦)

ويعرف نيلسون Nelson (1991)"PNF إحدى طرق العلاج التي تعتمد على ميكانيزمات تساعد على تحفيز والتثبيط الموجود طبيعيا في الجهاز العصبي " (١١٥: ٤٩-٥٢)

كما يرى كونت **Kontt** ودورثي فوس **Voss** (1988) إن هذا النظام يعمل في الفسيولوجيا العصبية ويعتقد أن تطوير الفسيولوجيا العصبية يمكن تطبيقه على المرضى لاستعادة القدرة على التوازن والقوة واكتساب المرونة الكافية

وقد تم تطوير هذا النظام حديثا وذلك باستخدامه في التدريب الرياضي والذي أتى بنتائج كبيرة في العقد الأخير في تنمية المرونة والقوة والتوازن". (١٠٨: ٨٦)

ويضيف ستوبكا Stopka (2000) PNF هو سلسة من الانقباضات والارتخاءات في مجموعة معينة من العضلات وأن فكرته تعتمد على الشد، ثم الانقباض الذي يحدث للعضلة وهوانقباض أيزومتري لمدة ١٥ ثانية على الاقل، ارتخاء وبعد ذلك التعمق في الشد، فأن انقباض العضلة أثناء الشد سوف يؤدي الى اطالتها وبالتالي تكون مقاومتها للاصابة أكبر وقد أشتقت من هذه الطريقة عدة طرق مختلفة من هذا التكنيك وذلك للاستفادة من هذه الطريقة لجداره **PNF** الأكيدة في تنمية المرونة والاطالة العضلية". (١٢٠: ٢١١)

ما معنى كلمة التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية PNF ؟

P: proprioeptive وتعني المستقبلات الحسية التي توفر المعلومات عن الأوضاع والحركات التي تصدر من الجسم للمخ.

N: Neuromuscular وتعني العضلة العصبية التي تهتم بالعضلات والأعصاب.

F: Facilitation وتعني تسهيل الحركة. (١٢١: ٦٣)

أي أن هناك العديد من أساليب العلاج الطبيعي لاعادة الموائمة مع الحياة على أساس عمل هذا النظام العصبي في جسم الانسان، ويمكن تعريف التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات العضلية على انها الطريقة التي تدعم وتزيد من سرعة الميكانزيمات العصبية العضلية من خلال اثارة عصبية يتدخل فيها طبيعة هذه المستقبلات، ولقد تطورت طريقة **PNF** في أواخر الأربعينات والخمسينات بواسطة **هرمان كابات Hrman Kabat**، وفي المنظور المتطور لها التأكيد على ضرورة أستخدام العديد من المقاومات القصوى من بداية المدى الحركي وحتى نهايتها وذلك عن طريق استخدام العديد من التركيبات الحركية المرتبطة بالمهارات الخاصة بالنشاط الممارس وتتضمن هذه التركيبات الانقباضات الأيزومترية وكذلك الانقباض المتحرك سواء كان بالتطويل أوبالتقصير الى جانب الحركات السلبية، هذا ويمكن تطبيق التدريبات الخاصة بالمرونة باستخدام طريقة التسهيلات العصبية عن طريق مساعدة الزميل أوالمدرب أوبأستخدام أدوات وأجهزة ميكانيكية. (١١٣: ١٨٠)

ويضيف وبرت Wobert 1999 " أنه قد تم تصميم أساليب **PNF** وذلك لتحسين الاتصال بين العضلات والجهاز العصبي، حيث أن العضلات لا تعمل الا عندما يأمرها الجهاز العصبي، وبالتالي لابد أن يكون التفاعل والاتصال فيما بينا الجهاز العضلي والجهاز العصبي واضحا. (١٢٤: ٤)

وحديثا بدأ العاملون في مجال التدريب تناول أسس التركيب العصبي لهذه المستقبلات في تنمية عناصر اللياقة البدنية ومنها الاطالة والمرونة. (١١٢: ١٨٠)

فسيولوجية التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية

المستقبلات الحسية

المستقبل الحسي هوتركيب خاص يقوم بتحويل طاقة المثير الخارجي الى طاقة خاصة على شكل اشارة عصبية لنقل المعلومات الى المراكز العصبية وتنقسم المستقبلات الحسية الى ثلاث أنواع هي:

- **المستقبلات الحسية الخارجية**: تستقبل المثيرات من البيئة الخارجية.
- **المستقبلات الحسية الداخلية**: تستقبل المثيرات من أعضاء الجسم الداخلية.
- **المستقبلات الحسية الحركية**: تستقبل المثيرات من الجهاز الحركي.

ولكل مستقبل نوعية خاصة من المثيرات التي يستقبلها كما أن لكل مستقبل حد أدنى "عتبة فارقة للاستثارة" كما يمكن أن تتغير العتبة الفارقة اما بالارتفاع أوبالانخفاض ويعبر عن قوة الاستثارة بطريقتين بتغير معدل الاشارات العصبية "سرعة الاشارات العصبية" التي تسري في الألياف العصبية من المستقبل الحسي الى المراكز العصبية عن طريق تغير عدد الاشارات العصبية وكذلك عددها. (٤: ٦٦-٦٧)

الأسس الفسيولوجية لعمل التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية

يعتمد العمل العضلي على عدد من الميكانيزمات العصبية ومنها المستقبلات الحسية، ولهذه المستقبلات خصائص مميزة يمكن سردها وهي

- التسهيل Facilitation
- الأشعاعية Lrradiation
- الانعكاسات العصبية Reflexes
- المقاومة Rasistance
- الحس المتتالي Succassive
- المنع Lnhibition
- الكبح Lnduction

وتعمل المستقبلات الحسية على زيادة قابلية النيرون للاستثارة وذلك من خلال تقليل حد الاستثارة للنيرون بحيث تصبح استجابته أسرع لأي مثير مهما كانت شدته في أنها تعمل على تجنيد وحدات حركية أكثر. (١١٣: ١٨٠)

وعلى العكس فأن عمليات الكف أوالكبح تعمل على تقليل قابلية النيورونات للاستثارة وذلك من خلال رفع الاستثارة وعلى الرغم من أن كلا الوظيفتين السابقتين هي وظائف متضادة الا أنه لا يمكن الفصل بينهما في عمل المستقبلات الحسية فالأسلوب الذي يستخدم في زيادة العضلات المحركة الأساسية يجب أن تعمل على زيادة الكبح للعضلات المضادة. (٤٧: ٥٤)

وترتبط كل من الاثارة والكبح بمقاومة العضلة، والتي يقصد بها الانقباض العضلي، حيث تعرف أقصى مقاومة بأنها أكبر قيمة للمقاومة والتي يمكن أن تؤدي الى أنقباض عضلي بالتطويل يسمح بأقصى مدى حركي للمفصل، وترتبط هذه المقاومة بالسيطرة على اشعاعية الاستثارة ودوام تأثيرها بحيث يمكن السيطرة على نوع الحركة المؤداه، وهذه الاشعاعية يمكن تعريفها بأنها عملية توزيع الاستثارة العصبية في الجهاز المركزي والتي تسبب الانقباض التعاوني للعضلات.

وتتمثل أهمية الاستعانة بنظام عمل المستقبلات الحسية أيضا في استغلال الأفعال العصبية الناتجة عن الاطالة. فهذه الافعال تتم عن طريق كل من المغازل العضلية التي تستجيب الى التغير في طول العضلة ومعدل هذا التغير، بالاضافة الى أعضاء وتر جولجي والتي تساهم في زيادة توتر العضلة، وتلعب هذه المستقبلات دورا كبيرا في استرخاء العضلة تحت ظروف معينة فعندما يتبع الانقباض الأيزومتري لأي عضلة عملية اطالة خفيفة فان ذلك يؤدي الى فاعلية عمليات الكبح داخل العضلة، وذلك من خلال العمل على نيوترونات العضلة المسماة "ألفا" والمسئولة عن ارتخاء العضلة، وبمعنى اخر يمكن القول أن عملية اطالة العضلة تساعد الى حد كبير في تنبيه العضلة للاسترخاء ويفترض أن أعضاء وتر جولجي هي المسؤلة عن ذلك. (١١٣: ١٨٠)

استخدام نظام المستقبلات الحسية المنعكسة في تدريبات المرونة (PNF):

أن استخدام نظام المستقبلات الحسية المنعكسة في تدريبات المرونة يعتمد على عدة طرق متنوعة في أساليبها واجراءتها، وقد تتشابه في اجراءات التنفيذ التي تعمل من خلال توظيف هذه المستقبلات خلال العمل العضلي.

وبصفة عامة فان الأساس الذي بني عليه هذا النظام هوشكل الانقباض العضلي المستخدم في أداء التدريبات فهي تعتمد على تناوب العمل بين الانقباض الثابت والمتحرك بنوعيه (التقصير، التطويل) في كل من العضلات المحركة الأساسية والعضلات المضادة العاملة على المفصل المعني.

(١١٢: ١٨)

شروط التطبيق بالنسبة التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية PNF

أن يكون انقباض العضلة الى أقصى حد أثناء الحركة وبالتالي يؤكد على المحصلة وجود ارتعاش في العضلة ليؤدي الى حركة قوية في العضلة ولذلك عن طريق التمارين القوية أوالطويلة المدة الزمنية أما عدد الوحدات المنقبضة أو معدل الانقباض.

ميكانيكية الشد بالنسبة التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية PNF

الشد لمدة قصيرة ثم طويلة في PNF لتحقيق استجابات مختلفة للعضلة في أوقات أخرى يتم بزيادة المقاومات أوتطويلها وذلك لتحفيز أوأثارة الفعل المنعكس لوتر جولجي وبالتالي يحاول تقليل الضغط في العضلة ويحفز الارتخاء الجزئي (الموضوعي) والذي يكون مطلوبا أحيانا في تنفيذ بعض النماذج. ويعتمد PNF أيضا على ظاهرة التثبيط التبادلي والتي يتم فيها عند الانقباض القوي للعضلة المقصودة فعل منعكس للارتخاء في العضلة المضادة لها لتمنع حدوث الاصابة وتطبيق هذه الطريقة يؤدي الى انقباض قوي في العضلة المقصودة. (٧٤: ١٤٥)

التوازن العضلي

يشير "سيتان سوكران وتوم هوس **Sean Cochran, tom house (2000)** إلى أن تكافؤ بين قوة العضلة أوالمجموعة العضلية العاملة مع قوة العضلة أوالمجموعة العضلية المقابلة لها، ويتطلب ذلك وجود توازن في نسب القوة في جسم الفرد وذلك على جانبي الجسم وبين الطرفين العلوي والسفلي للجسم وبين المجموعات العضلية حول نفس المفصل، ويتطلب الوصول لهذا التوازن التدريب بأداء تكرارات ومجموعات مناسبة نتناول العضلات المحركة الأساسية للحركة والعضلات المضادة والعضلات المساعدة. (١١٩: ٢٦)

كما يشير **"عبد العزيز النمر ونارييمان الخطيب"** (١٩٩٦) إلى أنه عندما تنقبض العضلة أو المجموعة العضلية العاملة، فإن العضلة أوالمجموعات العضلية المضادة antagonistic muscle ترتخي كي لا تعوق الحركة، وعند وصول الطرف المتحرك إلى الحد النهائي لمدى حركة المفصل فإن العضلة أوالمجموعة العضلية المضادة تنقبض انقباضاً لحظياً يتناسب مع قوة انقباض العضلة أوالمجموعة العضلية المحركة الأساسية prime mover muscle وسرعة الطرف المتحرك لإيقاف حركته، وذلك لحماية المفصل من الإصابة. (٤٢: ٦٧)

أهمية التوازن العضلي في المجال الرياضي:

ويشير **"عبد العزيز النمر ونارييمان الخطيب"** (٢٠٠٠) إلى أن الاستخدام المتكرر لبعض أجزاء الجسم بدون استخدام مماثل للأجزاء المقابلة لها مما يؤدي إلى تباين أحمال التدريب وتباين مقدرة أنسجة العضلات على استعادة الشفاء، وهذا الاختلال في التوازن يزيد من مخاطر الإصابة، ويمكن تقليل مخاطر الإصابة من خلال تصميم برامج تدريبية ملائمة تهدف إلى تحسين التوازن العضلي منذ مراحل الممارسة المبكرة. (٤٥: ٢٣٢)

كما يؤكد **"بدر عبد العظيم بدر"** (٢٠٠٤) إلى أن أهم العوامل المسببة لاختلال التوازن العضلي هي البرامج التدريبية الخاطئة، عدم التناسب بين أحمال المرونة وتدريبات القوة، الأحمال الغير مقننة والإصابات. (١٨: ٢٥)

ويوضح **"هاني الديب"** (٢٠٠٣) إلى أنه يعد اختلال التوازن العضلي هوأحد الأسباب الرئيسية لحدوث بعض المشكلات للرياضيين مثل حدوث الانحرافات القوامية والتعرض لبعض الإصابات وعدم الإنسيابية في الأداء، ويشيرا اختلال التوازن العضلي إلى مقارنة قوة العضلات ببعضها البعض وقد يحدث اختلال التوازن العضلي عندما تكون العضلة أوالمجموعة العضلية أقوى أوأضعف مما ينبغي عن العضلة أوالمجموعة العضلية المضادة لها وهذا يعني عدم التكافؤ بين قوة العضلة أوالمجموعة العضلية العاملة مع العضلية أوالمجموعة العضلية المضادة لها، ولذلك ينبغي أن يكون برنامج اللياقة للفرد متوازن، ويعني ذلك أن تقدم له نسبة ملائمة من العمل لكل المجموعات العضلية، ولا يعني ذلك أن يكون البرنامج ذاته متوازن متقناً، فهناك عضلات معينة مخلوقة بحيث تكون أكبر أوأقوى من عضلات أخرى ولذلك فقد تحتاج المجموعات العضلية الكبيرة مجموعات أوتكرارات أومقاومات أكبر من العضلات الصغرى كي تمثل تحدياً بالنسبة لها، وقد يكون لدى الشخص عضلات معينة لديها الحاجة أوالرغبة في العمل أكثر من عضلات أخرى، وقد يشترك بعض الأشخاص في أنشطة تنمي عضلات معينة ويهملون عضلات أخرى تماماً، والبرنامج المتوازن هوالبرنامج الذي يضع في اعتباره البيئة الفطرية للجسم البشري والذي يراعي أويعوض كل أوجه عدم التوازن العضلي. (٨٥: ٥٥)

ويذكر "عبد العزيز النمر ونارييمان الخطيب" (١٩٩٦) أن الطريق لمنع الإصابات يبدأ بالتنمية المتوازنة على جانبي المفصل بين العضلات المحركة الأساسية والعضلات المضادة. (٤٢: ٦٧)

ويشير **"محمد القط"** (٢٠٠٢) إلى أنه في معظم البرامج التدريبية تجد المدربون يركزون على تنمية القوة لبعض العضلات التي لها الدور الرئيسي في الأداء دون الاهتمام بالعضلات المقابلة.

(٥٧: ١٠٣)

ويشير **"هاني الديب"** (٢٠٠٣) إلى أن أفضل الطرق لإعادة التوازن العضلي هي التدريبات التي يتم فيها (تدريب الأولوية) ويشمل هذا المفهوم الاهتمام بتدريب الجزء الضعيف بجانب الجزء القوي حتى يعطيه الفرصة للحاق بالجزء الأقوى في الجسم في الحركة المؤداة، وتبلغ المدة المتوسطة لإعادة التوازن العضلي في العادة من (٣ – ٤ أشهر) ويتوقف ذلك على الفرق بين الجانبين في البداية.

(٨٥: ٩٠)

ويشير **"محمود محمد"** (٢٠٠٥) نقلاً عن **"هاني الديب"** (٢٠٠٣) إلى أن أبسط الطرق لعلاج اختلال التوازن العضلي هو تجنب حدوثه وذلك من خلال أداء تدريبات لبعض المجموعات العضلية المقابلة للعضلات العاملة في النشاط الرياضي وبذلك يتم الوقاية من الآثار السلبية لاختلال التوازن العضلي، وبناء عليه يجب أن يعرف الفرد هذا الاحتمال ويحاول تجنبه عن طريق تحديد التمرينات المخالفة للأداء في النشاط الذي يمارسه الفرد حتى يدرب المجموعات العضلية المحيطة بالمفصل على نحو سليم. (٧٨: ١٠٣)

الوسائل التدريبية المستخدمة فى البرنامج التدريبى المقترح:

الوسائل التدريبية المستخدمة لتدريب القوة السريعة لمتسابقي ٢٠٠م عدو:

ان العناية بتدريب القوة يرفع من مستوى اداء اللاعب البدنى والتكنيكى فكل تكنيك يحتاج لعمل عضلى لتحريك اجزاء الجسم العاملة فى المهارة وكلما زادت قوة العضلات العاملة على هذه الاجزاء كلما استطاعت ان تتغلب على وزن هذه الاجزاء وبذلك تزداد قدرة اللاعب على تحريك اجزاء جسمه بسهولة تساعده على دقة الاداء المهارى وكذلك فان تقوية العضلات تجعل اللاعب يقتصر فى المجهود عند اداء المهارات المختلفة ومن ثم تزداد قدرته على العمل لفترة زمنية اطول بدون تعب

وتنمى القوة السريعة بمرحلتين ضمن البرنامج السنوى للاعبى ٢٠٠م عدو حيث يشتمل المرحلة الاولى تنمية القوة السريعة بشكل عام باستعمال الاثقال الحرة لغرض تطوير عنصر القوة العضلية القصوى والتى تلعب دورا هاما فى معدل توليد القوة والمرحلة الثانية تنمى جانب السرعة عن طريق اداء الحركات والمهارات المطلوبة فى فعالية ٢٠٠م عدو التى يمارسها الرياضى باستعمال وزن الجسم وادوات مختلفة مثل (الحبال المطاطية،المرتفعات المظلة، اداة اثقل والتركيز على عامل السرعة فى توليد القوة وعادة يسمى هذا التدريب بالتدريب الخاص لان الرياضى يمارس تمارين بحركات مشابهة للحركات المطلوبة فى ٢٠٠م عدو التى يمارسها لان القوة force فى النهاية هى محصلة بين القوة العضلية القصوى والسرعة ويجب ان يكون التدريب متنوع ويتفاوت بين احمال عالية ومتوسطة وخفيفة ويكون التحميل:

* اما عن طريق زيادة مكون القوة العضلية –التدريب باثقال عالية (حمل عالى)
* او يزيد مكونة السرعة –التدريب باحمال منخفضة وسرعة عالية. (١٣١)

اولا:طريقة التدريب بالانقباض العضلى الثابت (ايزومترى)

بدا الاهتمام بتدريب العضلات عن طريق الانقباض الثابت منذ عام ١٩٥٣م كاسلوب مؤثر فى تنمية القوة العضلية وقد اثبتت الدراسات التى اجريت فى ذلك الحين ان افضل انقباض عضلى ثابت يمكن ان يحقق نموا فى القوة العضلية هوذلك الانقباض الذى يتم بثلثى الحد الاقصى ولمدة ٦ث ل٥مرات تقريبا ولما كان الانقباض العضلى الثابت اقوى انقباض عضلى حيث تعمل فيه اكبر مجموعة من الالياف العضلية باقصى انقباض حيث يسهم فى تقوية العضلات الضعيفة لدى اللاعبين فى وقت قصير خاصة التى كانت مصابة.

اهم اشكال التدريب الايزومترى:

١- العمل ضد مقاومة كبيرة ثابتة مثل محاولة دفع الحائط.
٢- استخدام الشرائط المطاطة مع الثبات فترة زمنية.
٣- مقاومة مجموعة عضلات لمجموعة اخرى مثل تشبيك الكفين وسحبهما
٤- رفع ثقل لفترة معينة فى اوضاع مختلفة للجسم.
٥- الثبات ضد الجاذبية الارضية مثل وضع التعلق،والثبات فى وضع الصليب على الحلق.

ثانيا:طريقة التدريب الايزوتونى:

يقصد به التدريب باستخدام الانقباض المتحرك حيث تطول العضلة وتقصر ويمكن تقسيم هذه الطريقة الى طريقتين مستقلتين احدهما باستخدام الانقباض العضلى المركزى حيث تنقبض العضلة فى اتجاه مركزها تماما وتتغلب على المقاومة.والاخرى باستخدام الانقباض العصبي اللامركزى حيث تنقبض العضلة وهى تطول متقهقرة امام زيادة المقاومة وفى حالة تدريب الايزوتونى باستخدام الاثقال فان المقاومة تعتبر ثابتة على طول مدى الحركة.

ثالثا:طريقة التدريب الايزوكنتيك المشابه بالحركة:

يتميز هذا النوع من التدريب بامكانية استخدام حركات قريبة بقدر الامكان من التى تؤدى اثناء الرياضة وكذلك يمكن تنظيم نوعية المقاومة.

وهناك طرق اخرى لتدريب قدرة القوة السريعة منها:

١- العدو ضد مقاومة الهواء.

٢- العدو بصعود المرتفعات

٣- العدو على المدرجات.

٤- العدو بالاوزان مثل استخدام جاكيت الاثقال.

٥- القفز على الحواجز من الثبات بكلتا القدمين.

٦- الحجل على المساند متنوعة الارتفاعات.

٧- سحب بالحبل ومقاومة اللاعب.

٨- عدو مسافات قصيرة بالرمل على شكل انطلاقات. (١٣٠)

اهم الأساليب التدريبية المستخدمة فى تدريب القوة السريعة:

لقد تم استخدام التدريب الدائرى وهى تعتبر احد الاشكال الهامة وذات التاثير الفعال ويتوقف نجاحه على اختيار التمرينات وطريقة ادائها الصحيحة ويمكن ان تكون التمرينات بدنية او تكنيكية اوتكون بدنية تكنيكية اوان تكون التمرينات المختارة تعطى لمجموعة العضلات الكبرى لتقويتها (مثل عضلات الجذع والرجلين والذراعين) ويمكن تعريف التدريب الدائرى بانه طريقة تنظيمية لاداء التمرينات باداه اوبدون اداه يراعى فيها شروط معينة بالنسبة لاختيار التمرينات وعدد مرات تكرارها وشدتها وفترات الراحة البينية وتحت التدريب الدائرى يمكن استخدام طرق التدريب المختلفة (مستمر فترى بنوعية تكرارى) او هو التدريب المنتظم الذى يتناسب مع بعض الظروف الخاصة وهو تدريب على حركات تتصف فى الغالب بعدم التعقيد ويتم اجراؤها فى محطات تدريبية متتالية بهدف تطوير وتنمية الكثير من الخصائص الاساسية بقدر المستطاع عن طريق جرعات من التحميل العالى والمتصف بالتغيير الدائم لدرجات التحميل التى تقع على اجزاء الجسم المختلفة. (١٢٦)

١-الاساليب المستخدمة لتدريب قدرات السرعة للاعبى ٢٠٠م عدو:

اولا استخدام تدريبات المقاومة:

يمكن استخدام تدريبات المقاومة لزيادة السرعة مع مراعاة ان مقدار المقاومة المطلوبة لتنمية السرعة يجب ان يكون اقل من المقاومة المطلوبة لتنمية القوة السريعة ويجب ان يبلغ حجم هذه التدريبات حوالى ٢٠-٣٠ %من الحجم الكلى لتدريبات السرعة.

ثانيا:تدريبات السرعة ضد المقاومة:

تستخدم لزيادة القوة المرتبطة بالسرعة فى مسابقات العدو تمرينات السرعة ضد المقاومة يمكن ان تكون على اشكال مختلفة كان يكون ذلك بالعدو لصعود مرتفعات او مدرجات او بالعدو مع سحب مقومات ١٧اوالعدومع شد الحبل المطاط لاقصى مدى ويمكن ان نتناول فى ايجاز شرحا لبعض هذه التدريبات فيما يلى:

ا-تدريبات العدو لصعود مرتفع hill sprinting

يفيد العدو لصعود مرتفع فى زيادة السرعة ويمكن فى ذلك استخدام مرتفعات ذات درجات ميل مختلفة من ٢ إلى ١٠درجة،بحيث تسمح بالبدء الجيد مع العدوباقصى سرعة ممكنة بمسافة ١٠-٣٠م ثم يتبع ذلك العدوبسرعة قريبة الى القصوى لمسافة ٢٠-٨٠مترا وبنفس درجة الارتفاع

ب-العدو فوق المدرجات:

يمكن اداء تدريبات للعدوفوق مدرجات الملعب باستخدام نفس اسلوب تدريبات صعود المرتفع.

ج-العدو مع جذب مقاومة:

يمكن التدريب علي العدومع جذب مقاومة بواسطة استخدام حبل يصل بين جسم اللاعب ومسند من البلاستيك اوالمعدن تثبت عليه اقراص من الاثقال مع ملاحظة استخدام الثقل المناسب لان الثقل الزائد يتسبب فى حدوث ايقاف للسرعة (فرملة) ولايدع لانتاج السرعة القصوى

ثالثا تدريب السرعة بالمساعدة:

من مسمى هذا الاسلوب فانه يقصد به مساعدة اللاعب على انتاج سرعة اعلى من مستواه الطبيعى بمحاولة اشتراك اكبر عدد ممكن من الالياف العضلية لانتاج هذا المعدل من السرعة ويطلق على هذا الاسلوب اسم تدريبات ما فوق السرعة (over speed training

ا-العدوالمائل لاسفل downhill sprinting

لا يحتاج العدوالمائل لاسفل الى اية امكانات خاصة سوى ارضية بمسافة مناسبة تكون لها زاوية ميل اوانحدار لاسفل بمقدار٢.٥-٣ درجات ويجب الا تزيد درجة الانحدار عن هذا المستوى حتى لايؤذى ذلك الهبوط القدم عند الاتصال بالارض مما يؤدى الى الاتصال لمسافة ابعد من اللازم امام الجسم محدثة تاثير فرملة لاندفاع الجسم فى الوقت الذى يصعب فيه تحقيق قوة عالية ويجب ان تقسم مسافة الأرضية لمسافات تكون من ١٥-٢٠مترا، ارض مسطحة يليها من ٢٠-٧٠مترا، ارض منخفضة بزاوية ميل ٢.٥-٣ درجات وتنتهى بارض مسطحة لمسافة ١٥-٨٠مترا ويجب ان يحاول اللاعب الوصول قريبا من اقصى سرعة له قبل وصوله الى المنطقة المنحدرة ثم يعدوالمنطقة المنحدرة باقصى سرعة ثم يستمر فى الاحتفاظ بهذه السرعة لمسافة ٢٠م فوق الارض المسطحة للجزء الاخير.

ب-طريقة سحب اللاعب towing method

تعتمد طريقة السحب على استخدام قوى خارجية يمكن تطبيقها فى العدوبان يسحب اللاعب خلف سيارة اودراجة بخارية وهذه الطريقة ليست جديدة فهى تستخدم منذ عام ١٩٥٦ ولها تاثير فعال على زيادة طول الخطوة ومعدل تردد الخطوات ايضا وهى تفضل على طريقة العدوالمائل لاسفل وعند استخدامها يجب عدم القلق اذا ما شعر اللاعب بالم عضلى لفترة يوم اويومين بعد اول جرعة تدريبية له حيث ان استخدام هذه الطريقة يساعد على ان تشترك فى العمل الياف عضلية لم تكن مستخدمة من قبل ومن اساليب سحب اللاعب طريقة السحب بالحبل المطاط وطريقة السحب الميكانيكى.

طريقة سحب الحبل المطاط:

تستخدم هذه الطريقة قطعة من الحبل المطاط يتراوح طولها من ٢٠الى ٢٥مترا يتم ربطها وتثبيتها فى جسم ثابت مواجه للاعب مثل عارضة المرمى اوای قائم راسى اوتثبيت طرف الحبل بلاعب اخر اوغير ذلك ثم يبدا اللاعب فى الابتعاد عن نقطة التثبيت برجوعه الى الخلف حتى يتم مط الحبل الى المدى الذى يسمح للاعب بالاحتفاظ بتوازنه ويكون ذلك لمسافة فى حدود ٢٠-٣٠مترا ومن هذه النقطة يقوم اللاعب بالعدوفى اتجاه نقطة التثبيت باقصى سرعة يساعد فى ذلك ارتجاع الحبل المشدود نتيجة عملية المط ويمكن استخدام اساليب متنوعة بهذه الطريقة مثل

-التدرج بجانب لاعب اسرع مع استخدام نفس الطريقة.

- استخدام الحبل المطاط من جانب شخصين متقابلين يقومان فى وقت واحد بالجرى العكسى حيث زيادة المقاومة ثم الجرى المواجه.

رابعا:استخدام الانقباضات العضلية المختلفة:

لتنمية السرعة يمكن استخدام انواع مختلفة من الانقباضات العضلية كالانقباض العضلى المتحرك اوالثابت اوالانقباض البلايومترك السريع الذى يتميز بالتصادمية التى تؤدى الى حدوث انقباض بالتطويل فى البداية يعقبه انقباض بالتقصير كان يقوم اللاعب بالوثب من مكان عال الى مكان منخفض ثم الارتداد للوثب عاليا مرة اخرى مقاوما عملية الهبوط.

خامسا:اسلوب تنظيم السرعة:

لتحقيق عملية تنظيم السرعة يمكن استخدام دليل ميكانيكى اوالكترونى يضبط تبعا للسرعة المطلوبة ويكون مرافقا للاعب سواء كان ذلك على مضمار العدو ويمكن ان يظهر الدليل على شكل لمبات تضئ وتطفا على طول المضمار اوالحارة ليتبعها اللاعب كما يمكن استخدام التاثيرات الصوتية لاعطاء التوقيت المطلوب مثل استخدام الاتى:

- اسلوب سحب لاعبى العدوبواسطة الجر بالسيارة

سادسا:تغير الظروف المحيطة:

وتشمل تدريب اللاعب بالجرى على اراضى مرتفعة اومنخفضة.

سابعا:تدريبات السرعة المرتبطة بالاداء التكنيكى:

عند تنمية السرعة المرتبطة بالاداء التكنيكي يراعى ان يكون التركيز فى البداية على صحة الاداء التكنيكى وتكون سرعة الاداء بطيئة فى البداية ثم تزداد حتى تصل الى السرعة القصوى وبطبيعة الحال فان الاداء التكنيكى بسرعة بسيطة له عيوبه اذانه لايمكن اللاعب من الاحساس بطبيعة الاداء الحقيقى للمهارة كما ان ربط الاداء التكنيكى بالسرعة القصوى له صعوبته التى تتمثل فى صعوبة التركيز على واجبين فى وقت واحد ولتجنب ذلك ينصح بالاتى:

١- ان تكون السرعة اثناء التعليم قريبة من القصوى حتى يمكن بعد ذلك التدرج بسهولة للاداء بالسرعة القصوى ومن جهة اخرى يمكن للاعب التحكم فى الاداء التكنيكى وهذه السرعة يطلق عليها السرعة المقننة

٢- يكون التدريب على اداء المهارة باستخدام سرعات متغيرة. (١٣٢)

ثامنا:تدريب الفارتلك:

من الطرق والاساليب التى تعطى لها اهمية فى التدريب طريقة الفارتلك اوما يطلق عليها (اللعب بالسرعة) وهى طريقة حرة يؤدى اللاعب تدريبه وفق ما يرغب بادائه من ركض مسافات متنوعة بين قصيرة ومتوسطة وطويلة وبشدة مختلفة واخذ راحة على ما يشعر به من درجة تعب وباشكال مختلفة من مشى وهرولة كما ان هذه الطريقة تعمل على تنمية السرعة وهى مهمة للعدوالسريع والمسافات القصيرة والطويلة والمتوسطة. (١٢٨)

تاسعا:طريقة التدريب التبادلى (المتغير اوالمتقطع)intermittent exercise

تنظم هذه الطريقة بحيث يتدرج اللاعب بسرعة وقوة التمرين ثم التدرج فى الهبوط بهذه السرعة والقوة حيث تقسم المسافة الى مسافات حيث يقوم اللاعب بجرى المسافة الاولى بسرعة متوسطة والمسافة الثانية ٤/٣ سرعة اللاعب والمسافة الثالثة يقطعها اللاعب باقصى سرعة له والمسافة الرابعة يقطعها اللاعب بسرعة اقل من الاقصى والمسافة الخامسة تكون بسرعة متوسطة.

كما يشير **وجدى الفاتح ومحمد لطفى (٢٠٠٢)** ان هذه الطريقة تهدف الى تنمية القوة العضلية وتحمل القوة اوتحسين سرعة الانطلاق وتحسين السرعة وكذلك التحمل الخاص اذا ما تكرر التمرين لفترة كافية وهويعمل ايضا على

تنمية هذه الصفات المرتبطة بالمهارات الاساسية وتنظم هذه الطريقة بحيث يتدرج اللاعب فى الارتفاع بسرعة اوقوة التمرين ثم يتدرج فى الهبوط بالقوة اوبالسرعة ثم يكرر التمرين مرة اواكثر. (٨٧: ٢٧)

٢ـتدريب الاثقال:weight training

اتفق **طلحة حسام الدين واخرون (١٩٩٧) ومحمود عبد الدايم واخرون (١٩٩٣)** ان تدريب الاثقال يعتبر من اهم اساليب التدريب ويعد احد الدعائم الرئيسية لتنمية القوة العضلية خلال مراحل اعداد الموسم التدريبى والذى يساهم بنسبة عالية فى تطوير المستوى البدنى وتقدم المستوى التكنيكى والارتقاء بمستوى الانجاز الرياضى فى مختلف الانشطة الرياضية وان تدريب القوة باستخدام الاثقال اصبح هوالخطوة الاولى نحوممارسة اية رياضة من الرياضات حيث تعد تدريبات الاثقال من التدريبات الجوهرية لتقوية المجاميع العضلية المشاركة فى فعاليات رياضية معينة ان اهداف تدريبات الاثقال من الاهداف الاساسية التى تلبى احتياجات الرياضى من القوة ومن الفوائد الاساسية للتدريب بالاثقال هوتنمية القوة العضلية بانواعها (القوة القصوى –القوة السريعة –تحمل القوة) وزيادة حجم العضلات وتحقيق التوازن فى القوة بين اجزاءها المختلفة كما يعمل على تطوير الاجهزة الداخلية (القلب –الجهاز الدورى التنفسى) وتطوير كل من الاداء الحركى (العدو–الرمى –المقدرة على الوثب) ويقى من الاصابات التى قد تحدث اثناء الممارسة الرياضية. (٣٢: ١٥)، (٧٧: ٣٢)، (١٢٦)

ويتفق ويستكوت **westcott (1995) وجيمس هيسون games hesson (1995)** ان برنامج تدريب الاثقال يختلف عن البرامج التقليدية والتى تستخدم وزن الجسم حيث ان هناك امكانية زيادة المقاومة فى التدريب بالاثقال مما يؤثر بفاعلية فى التنمية العضلية. (١٢٢: ٣)، (١٠١: ٢١)

ويضيف **عصام امين وجابر بريقع (١٩٩٧)** ان الهدف اوالغرض الاساسى لجميع الرياضين المقبلين على برامج تدريب الاثقال هوزيادة مقدرتهم الفعلية بكفاءة عالية وذلك عندما يكون اتجاه المقاومة عكس اتجاه حركة الجسم وعلى طول المدى الكامل للحركة وذلك من خلال الفهم والاتباع الصحيح لمفهومين زيادة الحمل وتتابع زيادة الاختيار النهائى للطريقة التى سوف تستخدم الغرض المراد تحقيقه سهولة الاداء والاستعداد الشخصى للفرد القائم بالتدريب.
(٥٠: ١٥-١٧)

ويرى **طلحة حسام الدين (١٩٩٦)** عند تدريب القوة ينصح بضرورة توزيع التدريب على عضلات الجسم وفقا لاسلوب مشاركتها فى الاداء التكنيكى وبشكل يحقق التوازن حتى لا يؤثر تعب مجموعات عضلية على اداء مجموعات اخرى وتتطلب تدريبات الاثقال تجهيزات غير مكلفة نسبيا ويمكن صنعها بسهولة كما ان تراعى الفروق الفردية بين الرياضين فتتناسب مع جميع مستوياتهم ويظهر التقدم بها وتعمل على اكتساب الفرد اللياقة البدنية والحركية. (٣١: ٥٠)

ويتفق جى هوفمان **Jay Hoffman (2002) وطلحة حسام الدين (١٩٩٤)** ان التدريب بالاثقال يشتمل على الاشكال المختلفة من تمرينات المقاومة المتغيرة والتى تطبق بالاثقال الحرة اواجهزة الاثقال وما زالت الدراسات تجرى لتقنين استخدامه فى برامج الانشطة المختلفة. (١٠٥: ١٧)، (٣٣: ٢)

كما يشير **عبد العزيز النمر،وناريمان الخطيب (٢٠٠٠)** ان التدريب بالاثقال هوطريقة من طرق اعداد وتهيئة اللاعب باستخدام مقاومات متدرجة لزيادة المقدرة على انتاج القوة اومواجهتها. (٤٥: ٢٩)

ويرى كل من **عصام عبد الخالق (١٩٩٢) وابوالعلا احمد، محمد نصر الدين (٢٠٠٣) ومحمود عبد الدايم واخرون (١٩٩٣)** ان التدريب بالاثقال يؤثر على الرياضى من العديد من الجوانب منها:

اولا: التاثيرات المورفولوجية.

ثانيا: التاثيرات البيوكميائية.

ثالثا: التاثيرات العصبية (٤٨: ١٠٤)، (٩: ٩٠-٩١)، (٧٧: ٨٣)

وسوف نتناول بالشرح التاثيرات العصبية للتدريب بالاثقال (نظرا لارتباطها بالدراسة الحالية)

١ـ تحسين السيطرة العصبية على العضلة:

استثارة وحدات حركية إضافية رفع مستوى النشاط العصبى يزيد عدد الألياف العضلية المشاركة فى الانقباض العضلى فتزيد مقادير القوة المنتجة.

٢-زيادة تعبئة الوحدات الحركية:

ترتبط القوة الناتجة عن الانقباض العضلى بمقدار الوحدات الحركية المشاركة فى هذا الانقباض وتحت تاثير تدريبات القوة تزداد قدرة الجهاز العصبى على تجنيد جميع الوحدات الحركية للمشاركة فى الانقباض العضلى وبذلك تزيد القوة العضلية مع ملاحظة ان تجنيد جميع الوحدات الحركية بالعضلة لايمكن ان يقوم به الجهاز العصبى وتبقى دائما بعض الوحدات الحركية بصفة احتياطية لا تشترك فى الانقباض العضلى وتزداد درجة اشتراك البعض منها تبعا لزيادة درجة المثير للجهاز العصبى ولذلك تزداد القوة العضلية الارادية عند سماع طلق نارى او سماع صياح مفاجئ بصوت عال.

٣-زيادة تزامن توقيت عمل الوحدات الحركية Synchronization

ويعنى ذلك ان الوحدات الحركية تختلف فى سرعة استجابات اليافها للانقباض العضلى حيث لايظهر التزامن synchronization بقدر الامكان ولهذا تاثيره على زيادة انتاج القوة العضلية.

٤-تقليل العمليات الوقائية للانقباض:

تعمل العضلة على حماية نفسها من التعرض لمزيد من المقاومة اوالشد الذى يقع عليها نتيجة زيادة قوة الانقباض العضلى بدرجة لاتتحملها الاوتار والاربطة وذلك عن طريق رد فعل عكسى للعضلة من خلال الاعضاء الحسية الموجودة بالاوتار مثل اعضاء جولجى الوترية gorge tendon organs التى تعمل على تقليل استثارة الوحدات الحركية لتقل قوة الانقباض العضلى وذلك لحماية الاوتار والاربطة.

التدريب البليومترك:

يذكر **Hafez and Elnaggar (1987)** أن التدريب البليومتري عبارة عن وثبات تنمي القدرة العضلية وذلك بوضع العضلة في وضع إطالة قبل البدء في انقباض انفجاري. (٢٥: ١٠٤)

ويشير ويلمور وكوستيل **Wilmore & Castill (1994)** إلى أن التدريب البليومتري هوتدريبات وثب تستخدم ما يسمى برد فعل الإطالة مما يكسب العضلة صفة المطاطية وتحسين القابلية للوثب. (٤٠: ١٢٣)

ويوضح **أسامة أبو طبل (١٩٩٩)** أن التدريب البليومتري هوعبارة عن تزاوج بين إشارات الانقباض العضلي الإرادي وإشارات الانقباض اللاإرادي الناتج من رد فعل الإطالة ليعملا على استثارة وحدات حركية إضافية يزداد معدل تحررها مما ينتج عنه انقباض قوي جداً وسريع شريطة أن يحدث تطابق بين الانقباض الإرادي واللاإرادي من خلال توقيت العمل اللا مركزي من رد فعل الإطالة الذي يساعد على إنتاج أعلى قدرة انفجارية والتي تتحول إلى أقصى ارتفاع للوثب. (٤٥: ١٣)

ويؤكد ويستكوت **Westcott (1995)**، أن التدريب البليومتري تمرينات تتأسس على الإطالة السريعة والفجائية للعضلة يليها انقباض مركزي قوي يعرف برد فعل الإطالة والذي يتم إنجازه بواسطة مستقبلات الإطالة مما ينتج عنه قوة انفجارية أكبر. (٦٠: ١٢٢)

ويذكر **ذكي درويش (١٩٩٨)** أن التدريب البليومتري يعزز من تحمل العضلة لأحمال الإطالة المتزايد وهذا التحمل المتزايد يعمل على تطوير الكفاءة لدورة الانقباض في حركة العضلة وإلى تعزيز القدرة الانفجارية Explosive Power. (٣٥: ٢٤)

أشكال التدريب البليومتري:

يشير بايش **PAISH (1992)** إلى أن أشكال التدريب البليومتري هي: -

١) الوثبات JUMPS.
٢) الوثب العميق DEPTH JUMP
٣) الوثب الارتدادي BOUNDS JUMP
٤) الحجلات HOPS (٤٥: ١١٧)

قواعد التدريب البليومتري:

يوضح جامبيتا **GAMBETTA(1987)** أن أهم قواعد التدريب البليومتري هي: -

١) التحمل الزائد.

٢) الخصوصية ومراعاة الفروق الفردية.

٣) وجود مستوى للقوة الأساسية يسمح للمبتدئ البدء في التدريبات البليومترية.

٤) البدء بالوثبات المتنوعة والانتهاء بالوثبات التصادمية.

٥) يجب أن تأخذ التمرينات البليومترية الاتجاه الصحيح للحركة.

٦) أداء التمرينات البليومترية بأقصى سرعة ممكنة

٧) يجب أن يتم توقف تدريبات البلايومترك قبل المسابقة بفترة.

(٥٥ :١٠٠)

مما سبق يتضح أهمية التدريب بالأثقال والتدريب البلايومتري في تنمية القوة الانفجارية والقوة السريعة وأن استخدامها بالطريقة المناسبة من قبل الباحث يمكن أن يؤدي ذلك إلى حدوث التوازن العضلي لعضلات الرجلين مما ينعكس بصورة إيجابية على مستوى الانجاز الرقمي.

ثانياً: الدراسات السابقة

اولا: الدراسات العربية:-

أ. الدراسات المتعلقة بتوازن القوة العضلية

	عنوان البحث	أسم الباحث	منهج البحث	عينه البحث	النتائج التي توصل إليها
(١)	"تأثير التوازن في القوة بين العضلات القابضة والعضلات الباسطة لمفصل الركبة على سرعة العدو "	دراسة عبد العزيز احمد عبد العزيز النمر (١٩٩٣) (٤٣)	استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمتة لطبيعة البحث	بلغت العينة ٢٥لاعب كرة سلة بالنادي الاهلي ناشئين تحت ١٦ سنة.	١. العضلات القابضة لمفصل الركبة اقوى من العضلات الباسطة لنفس المفصل ٢. نسبة قوة العضلات القابضة الى قوة العضلات الباسطة لمفصل الركبة هي ٤٣:٥٠ ٣. العلاقة بين قوة العضلات القابضة وقوة العضلات الباسطه لمفصل الركبة هي علاقة طردية عالية ٤. العلاقة بين التوازن في القوة بين العضلات القابضة والعضلات الباسطة لمفصل الركبة وسرعة العدو هي علاقة طردية مقبولة ٥. العلاقة بين قوة العضلات القابضة لمفصل الركبة وسرعة العدو هي علاقة طردية مقبولة .
(٢)	"تاثير برنامج تدريبي للقوة العضلية على تحسين التوازن العضلي"	دراسة هاني عبد العزيز عبد المقصود الديب (٢٠٠٣) (٨٥)	استخدم المنهج التجريبي .	قام الباحث باختيار العينة بالطريقة العمدية من لاعبي كرة السلة الناشئين تحت سن ١٨ سنة بنادي الجزيرة الرياضي اشتمل قوام العينة على ١٤ لاعب بتصميم المجموعة الواحدة مع قياس قبلي وقياس بعدي و عدة قياسات تتبعية	١. تفوق عضلات الطرف السفلي على الطرف العلوي . ٢. تساوي في التوازن بالقوة بين الجانب الايمن والايسر . ٣. تفوق في قوة العضلات العاملة (اي امام الجسم) على العضلات المقابلة .

عنوان البحث	أسم الباحث	منهج البحث	عينه البحث	النتائج التي توصل إليها
"مقارنة للاطالة العضلية على معدلات التحسن في المدى الحركي والقوة العضلية "	دراسة عاطف رشاد خليل وآخرون (٢٠٠٦) (٣٧)	استخدم المنهج التجريبي .	اشتملت عينت البحث على (٧٢)لاعب يمثلون مراحل عمرية وانشطة رياضية مختلفة وتم تقسيم العينة الى اربع مجاميع تجريبية وتم اختيارهم بالطريقة العمدية.	١. ان اسلوب الاطالة بتسهيل المستقبلات الحسية العصبية العضلية اعطى معدلات تحسن اعلى من اسلوب الاطالة الثابتة في متغيرات المدى الحركي (الناشئين تحت ١٤ سنه .لاعبي الدرجه الاولى) ٢. كما تم التوصل الى ان معدلات التحسن في متغيرات المدى الحركي والقوة العضلية للناشئين تحت ١٤ سنة اعلى من معدلات التحسن في متغيرات المدى الحركي والقوة العضلية للاعبي الدرجة الاولى .
"تاثير استخدام (اسلوب التثبيت – الاسترخاء)على تحسين المدى الحركي الايجابي لمفصلي الفخذين"	دراسة محمد علي حسن خطاب (٢٠٠٦) (٧٥)	استخدم المنهج التجريبي .	تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية الطبقية من لاعبات السباحة الايقاعية بنادي الصيد المصري بالدقي وكان قوامه ٢٧ لاعبة تراوحت اعمارهن مابين ١٢-١٦سنة يمثلن فرق تحت ١٣ سنه و١٥ سنه و ١٧سنه وتم تقسيمهم الى ثلاث مجموعات تجريبية متكافئة في المتغيرات التابعة .	١. ان استخدام اسلوب التثبيت الاسترخاء يؤدي الى تحسين المدى الحركي الايجابي لمفصلي الفخذين في كلا اتجاهي الحركي سواء القبض او زيادة البسط كما يؤدي الى زيادة القدرة على اداء حركات ايجابية بالعضو المتحرك ضد مقاومات قليلة خلال المدى الحركي للمفصل وصولا الى نقطة جديدة في المدى الحركي الذي يسمح بة التركيب التشريحي للمفصل ويساعد على توفير مقادير مناسبة للراحة ولايؤدي الى حدوث التعب العضلي.

ب. الدراسات المتعلقة بالمستقبلات الحسية

	عنوان البحث	أسم الباحث	منهج البحث	عينه البحث	النتائج التى توصل اليها
(١)	"تاثير استخدام بعض طرق التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية على تنمية المرونة ومستوى الانجاز للناشئين في السباحة"دراسة مقارنة".	توفيق إبراهيم محمد النبوى (٢٠٠٧) (٢٢)	استخدم المنهج الوصفى (دراسة مقارنة)	اشتملت عينة البحث (١٦)سباح من السباحين الناشئين ١٣،١٤سنة بالطريقة العمدية وقد تم تقسيمها الى مجموعتين قوام كل منهم (٨)سباح .	١. حدوث تاثر ايجابي على كل من المجموعتين التجريبيتين التي عمل البرنامج وتاثيرة عليهم وذلك باستخدام كل من طريقتين الانقباض المتبادل البطيئ وتكرار الانقباض . ٢. حدوث تحسن في الاداء البدني والمتمثل بالمرونة لكلا المجموعتين. ٣. حدوث تحسن على الاداء المهاري وذلك من خلال الضربة ومعدلات الضربة .
(٢)	"دور اساليب التسهيلات العصبية – العضلية للمستقبلات الحسية في تقليص الفارق بين المدى الحركي السلبي والايجابي لمفصلي الفخذين (دارسة مقارنة)".	دراسة محمد حسن خطاب (٢٠٠٧) (٦٥)	استخدم المنهج الوصفى دراسة مقارنة	اشتملت عينة البحث على عينة قوامها (٢٦)لاعب تم تقسيمهم الى ثلاث مجموعات تجريبية قوام كل من الاولى والثانية ٩لاعبين والثالثة ٨لاعبين تراوح اعمارهم مابين ٥-٧سنوات	١. ان اسلوب التدريب بالايقاع كان له اكبر الاثر عن الاسلوبين الاخرين في تقليص الفارق بين المدى الحركي السلبى والايجابي .

ثانيا : الدراسات الاجنبية:

	عنوان البحث	أسم الباحث	منهج البحث	عينه البحث	النتائج التى توصل إليها
	"مقارنة بين المطاطية الثابتة والمطاطية باستخدام التسهيلات العصبية العضلية على قبض الجذع ومد الكتف للرجال والسيدات"..	دراسة أتنير واخرون (١٩٨٨) (٩١)	استخدم المنهج التجريبي.	اشتملت عينت البحث (١٢٠)فردا تم تقسيمهم الى ٥ مجموعات الاولى ضابطة واربع مجموعات تجريبية اثنين منهم رجال والاخرون نساء داخل برنامج مدتة ١٢ اسبوع بواقع التدريب مرتين اسبوعيا وتم القياس قبل البرنامج ودوريا كل ثلاث اسابيع .	١. ان المطاطية باستخدام التسهيلات العصبية العضلية كانت الاكثر تاثيرا في قبض الجذع ومد الكتف لكل من الرجال والسيدات.
	"المقارنة بين ٣ث،٦ث و ١٠ث كاقصى انقباض ثابت في تطوير المدى الحركي من خلال طريقة التثبيت البطيئ العكسي – الارتخاء كاحد الطرق التي تعتمد على التسهيلات العصبية العضلية "	دراسة نيلسون واخرون (١٩٩١) (١١٦)	استخدم المنهج التجريبي .	اشتملت عينت البحث (٦٠)فردا اعمارهم مابين (١٤الى ٥٧)سنة تم تقسيمهم الى ثلاث مجموعات تجريبية الاولى طبقت زمن ٣ث والثانية ٦ث والثالثة ١٠ث كاقصى انقباض ثابت .	١. انة كلما زاد زمن الانقباض العضلي الثابت زاد المدى الحركي.

التعليق علي الدراسات السابقة ومدي الاستفادة منها:

١- ركزت معظم الدراسات السابقة علي جانب مهم وهو وجود اختلال في توازن القوة العضلية

٢- امكن من خلال هذه الدراسات إنتقاء التصميم التجريبي بأجراء مجموعة واحدة نظرا لملائمتها لطبيعة الدراسة.

٣- امكانية صياغة اهداف وفروض الدراسة.

٤- كيفية اختيار عينة الدراسة بما يتلائم مع اهداف الدراسة وفروضها الحالية.

ثالثاً: فروض البحث:

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسات (البعدية) فى الإطالة والمرونة للمفاصل الأساسية العاملة (يميناً - يساراً) (الكتف - الفخذ - الكاحل) قيد البحث لمتسابقى ٢٠٠ متر عدو.

٢. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسين (القبلى - البعدى) فى الإطالة والمرونة للمفاصل الأساسية العاملة (يميناً - يساراً) (الكتف - الفخذ - الكاحل) قيد البحث لمتسابقى ٢٠٠ متر عدو لصالح القياس البعدى.

٣. يوجد تحسن فى التوازن العضلى لقوة العضلات العاملة قيد البحث (العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (بسط) Triceps brachii، العضلة ذات الرأسية العضدية (القابضة) Biceps brachii، العضلة الأمامية ذات الأربع رؤوس الفخذية (بسط) Quadriceps femoris، العضلة الخلفية ذات الرأسين الفخذية (قبض) Biceps femoris، العضلة القصبية الأمامية للساق (بسط) Tibialis anterior، العضلة التوأمية خلف الساق (قبض) Gastrocnemius) طبقاً لنسب القوة على طرفى الجسم وعلى الطرف الواحد (أماماً - خلفاً) لصالح القياس البعدى.

٤. يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسين (القبلى - البعدى) لقوة العضلات العاملة على طرفى الجسم (يميناً - يساراً) ((العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (بسط) Triceps brachii، العضلة ذات الرأسية العضدية (القابضة) Biceps brachii، العضلة الأمامية ذات الأربع رؤوس الفخذية (بسط) Quadriceps femoris، العضلة الخلفية ذات الرأسين الفخذية (قبض) Biceps femoris، العضلة القصبية الأمامية للساق (بسط) Tibialis anterior، العضلة التوأمية خلف الساق (قبض) Gastrocnemius)) قيد البحث لمتسابقى ٢٠٠ متر عدو لصالح القياس البعدى.

٥. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسين (القبلى - البعدى) فى بعض العناصر البدنية الخاصة لمتسابقى ٢٠٠ متر عدو لصالح القياس البعدى.

٦. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسين (القبلى - البعدى) فى المستوى الرقمى لمتسابقى ٢٠٠ متر عدو لصالح القياس البعدى.