

القوة العضلية

حماياها وذكائها وأنتكالمها



تأليف

المدرس
عمر مزهر مالك الفتیان

الأستاذ الدكتور
أثير محمد صبري الجميلي

2025

القوة العضلية

مزايها وخصائصها وأنشكاها

Muscle Strength, Its Advantages,
Characteristics And Forms

تأليف

المدرس
عمر مزهر مالك الفتیان

الأستاذ الدكتور
أثیر محمد صبري الجميلي

2025 ميلادي

1446 هجري

796,77

ج 898 الجميلي، أثير محمد صبري

القوة العضلية مزايها وخصائصها وأشكالها/ أثير محمد صبري الجميلي، عمر مزهر
مالك الفتیان - ط1. بغداد: مطبعة التقدم / 2025

(280) ص: صور وجداول، (24) سم

أ- التدريب الرياضي-م- الفتیان، عمر مزهر مالك (م.م) -ب- العنوان

رقم الإيداع: 2025/ 477

المكتبة الوطنية / الفهرسة اثناء النشر



07707271067

مطبعة التقدم
بغداد - باب المعظم

الرقم الدولي : ISBN 978-9-9228537-8-9

رقم الإيداع بدار الكتب والوثائق ببغداد (477) لسنة 2025

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الْأَقْلَامُ
وَتِلْكَ مِنْ
قَلَمٍ

الإهداء:

نتقدم بإهداء كتابنا هذا الموسوم (القوة العضلية مزايها وخصائصها وأشكالها) إلى أفراد عوائلنا جميعاً زوجاتنا وأبنائنا وأحفادنا، وذلك بعد انقطاعنا عن التأليف والترجمة لسنوات. كما نهدي كتابنا هذا إلى جميع الأهل والأصدقاء الذين يشاركوننا الحب والود والتواصل عبر بطاقتهم ورسائلهم اليومية في هواتفهم النقالة من خلال مواقع الإنترنت الإلكترونية كالفيس بوك والإنستغرام، ومن خلال تطبيقات هواتفهم الذكية كالواتساب والفاير والماسنجر. هذا داعين لهم ولنا وللجميع دوام الصحة والعافية والحياة الكريمة ومن الله التوفيق.

المؤلفان

التمهيد:

أن فكرة تأليف كتاب القوة العضلية مزاياها وخصائصها وأشكالها للمؤلفين نضجت نتيجة قرار تشكيل المركز العربي لمدربي الألعاب الرياضية بالأكاديمية الدولية لتكنولوجيا الرياضة في السويد وفرعها في دبي بالإمارات العربية المتحدة، وبروز حاجة زوار موقع الأكاديمية الرياضية العراقية وموقع الأكاديمية الدولية لتكنولوجيا الرياضة في السويد لمثل هذه المواضيع وارتفاع دائرة الطلب على مثل هذه العناوين من التمارين والتدريبات الميدانية المعززة بالأشكال والرسوم التوضيحية. لقد إزداد وارتفع أعداد زوار هذه المواقع العلمية الرياضية وارتفعت أرقام مشاهداتهم لهذه الأشكال والصور للتدريبات والتمارين والمحطات والدوائر التدريبية الميدانية، مما حفز المؤلفان نحو التفكير في إصدار كتاب خاص لهذه المواضيع لأجل تزويد المدرسين والمدرسين وطلبة معاهد وكليات التربية الرياضية بالمعلومات الحديثة عن القوة العضلية معززة بالتمارين المصورة والمزودة بالشروحات المناسبة وباللغة العربية المبسطة والمفهومة من قبل أبناء الوطن العربي كافة. أن شرح التمارين نظرياً والتدريبات الميدانية العملية مهمة ولكن تزويدها بالأشكال والرسومات التوضيحية ترفع من مستوى أهميتها وفائدتها للقارئ. كما راعينا عرض تلك الأشكال والرسوم بنفس الطريقة التي نشرت فيها بموقع الأكاديمية الرياضية العراقية قبل سنوات، حيث تعرّض قسم كبير منها للسرقة وللضياع. هذا إضافة للمعلومات العلمية الحديثة حول تطوير القوة العضلية. وبهذا الكتاب سوف يتم سد نقص واضح بين كتب التدريب الرياضي في المكتبة العربية، كما سوف يكون من المصادر المهمة والضرورية لطلبة الدراسات العليا في كليات وأقسام التربية البدنية والرياضة في العراق وباقي الدول العربية، وفي عمل المدرسين بالوطن العربي والمدرسين وطلبة كليات التربية الرياضية والباحثين من الجنسين ليس بعلم فلسفة التدريب الرياضي فحسب بل بجميع الألعاب الرياضية. كما أن هذا الكتاب سوف يتضمن بعض المواضيع التدريبية التي لها علاقة بنوع التمرين أو التدريب، أي يتضمن بعض الشروحات والتوضيحات الخاصة بذلك النوع من التدريب أو التمرين أو القدرة البدنية أو القابلية التوافقية الحركية، فهو من المصادر المهمة والحديثة لدورات المدرسين إذ تضمن الكتاب شروحات كافية لأنواع التمارين بالانقباضات العضلية الثابتة والمتحركة والمختلطة.

أن التمارين البدنية الحركية بجميع أنواعها وأشكالها تشكل المخزون الحركي لعمل المدرب والمدرس والرياضي، لذا يجب أن تنال اهتمام كبير لأجل عرضها وفهمها واستيعابها ثم تنفيذها، وتبرز هذه الأهمية بالمراحل السنوية المبكرة التي ينصب التركيز فيها على النواحي التعليمية

للحركات والفعاليات الرياضية بشكل عام وبعض الفعاليات والمسابقات الرياضية كألعاب المضمار والميدان بشكل خاص، ثم تبرز أهميتها أيضاً في طريقة تطبيقها وتنفيذها من قبل المدربين على الرياضيين بمختلف الأعمار والمستويات. حيث أن طريقة ومستوى التعلم الأساسي الخاطئ للتمارين في بداية المرحلة العمرية للرياضي، يصعب تعديله وتصحيحه بالمراحل العمرية اللاحقة، أي أن تعلم الحركات ومنذ البداية بشكل خاطئ يشكل صعوبة في تصحيح تلك الحركة لاحقاً، أما تعلمها وتطبيقها بشكل صحيح يضمن للرياضي الأداء والإنجاز الحركي الأفضل دائماً. لذلك تتضح فائدة وأهمية هذا الكتاب للمدربين والمدرسين والمعلمين وجميع من لهم صلة بالعمليات التدريبية لأجل تطوير القدرات البدنية والقابليات الحركية واللياقة البدنية والحركية بشكل عام.

كما حرص المؤلفان على طرح مواضيع وتدريبات وتمارين القوة المستخدمة في مختلف الألعاب والأنشطة والفعاليات الرياضية وفقاً لترتيب وتسلسل استخدامها في التخطيط السنوي والمرحلي للتدريب الرياضي، أي وضح المؤلفان التدرج والتسلسل الموضوعي للتمارين وذلك ابتداء من التمارين للقوة العامة المستخدمة في بداية الوحدات التدريبية، والمستخدم بكثرة في المراحل التحضيرية العامة في جميع الألعاب والأنشطة والفعاليات الرياضية، ثم تمارين الإعداد للقوة الخاصة التي تستخدم في عمليات الإحماء الخاصة وفي مراحل الإعداد والتحضير الخاصة، ثم التمارين المساعدة والمكملة التي تستخدم في جميع المراحل وفي جميع الألعاب، ثم تمارين المنافسة والمسابقة التي يتم استخدامها بنسب متفاوتة ومختلفة تبعاً لنوع اللعبة أو الفعالية أو النشاط الرياضي، ثم التمارين الترويقية والتعويضية والعلاجية التي لها استخداماتها الخاصة في مرحلة أو فترة زمنية محددة من التخطيط السنوي والمرحلي للتدريب الرياضي وهي الفترة الانتقالية. كما زود المؤلفان هذا الكتاب بأحدث التجارب والدراسات الفلسفة التي تناولت تأثيرات تدريبات القوة العضلية على كافة العضلات الهيكلية للجسم وكذلك عضلة القلب أيضاً.

المؤلفان

م. عمر مزهر مالك الفتیان

أ. د. أثير محمد صبري الجميلي

كانون الثاني – 2025

المحتويات

1.....	الفصل الأول - التعريف بالقوة العضلية
3.....	(1 تعريف القوة العضلية Muscular Strength:
4.....	(2 العلاقة بين القوة العضلية وبعض المتغيرات الانثروبومترية والفسلجية:
19.....	الفصل الثاني - خصائص العضلة الهيكلية المخططة الإرادية
19.....	(1 العضلة الهيكلية: Skeletal Muscle
19.....	(2 سايتوبلازم الخلية العضلية Cytoplasm:
21.....	(3 خصائص النسيج العضلي Characteristics of Muscle-tissue:
22.....	(4 أنواع الألياف العضلية الهيكلية: Skeletal Muscle & Fiber-Types
25.....	(5 أشكال عمل العضلات Types of Muscle Action:
26.....	(6 المصطلحات المستخدمة في تدريب القوة العضلية -
39.....	الفصل الثالث - الأسس البايولوجية للقوة العضلية
39.....	(1 أنواع الألياف العضلية:
43.....	(2 التضخم العضلي أسبابه ووسائله:
47.....	(3 تعصيب الوحدات الحركية:
50.....	(4 التوافق العضلي الداخلي:
55.....	الفصل الرابع - القوة العضلية من الناحية البايوميكانيكية
55.....	1) القوة الميكانيكية
56.....	2) العلاقة بين القوة والعزم
58.....	3) القوى المؤثرة على الجسم وأهميتها
62.....	4) تأثير الزوايا والحركة على فعالية القوة

64	(5) القوة العضلية وتأثيرات الإجهاد الميكانيكي
66	(6) قياس القوة العضلية بايوميكانيكا
75	الفصل الخامس الانقباضات العضلية
76	(1) الانقباضات العضلية الثابتة والمتحركة:
77	(2) أنواع تدريبات القوة العضلية:
80	(3) ملخص تدريب القوة الثابتة الآيزومترية:
82	(4) ملخص تدريب القوة الديناميكية المتحركة - المركزية:
84	(5) ملخص تدريب القوة الديناميكية المتحركة - اللامركزية:
87	(6) ملخص تدريب القوة الآيزوكينيتكية - الثابتة سرعة الحركة:
91	الفصل السادس - أشكال وأنواع قدرات القوة
91	(1) القوة القصوى (Maximalkraft):
95	(2) الإمكانيات التدريبية لتطوير القوة القصوى:
95	(3) القوة المميزة بالسرعة (Schnellkraft):
98	(4) القوة الانفجارية (Explosivkraft):
99	(5) الإمكانيات التدريبية لتطوير القوة المميزة بالسرعة:
100	(6) تحمل القوة (Kraftausdauer):
102	(7) الإمكانيات التدريبية لتطوير تحمل القوة العضلية:
103	(8) القوة الارتدادية (Reaktivkraft)
106	(9) الآلية الفسيولوجية لتمارين القوة الارتدادية:
107	(10) الفترة الزمنية للقوة الارتدادية:
109	(11) الإمكانيات التدريبية لتطوير القوة الارتدادية:
110	(12) الوسائل التدريبية للقوة الارتدادية:
119	الفصل السابع - التخطيط المرحلي لتدريب القوة العضلية

1	ملاحظات حول تدريب القوة العامة للصغار ووقت الفراغ :	121
2	مقالات القوة العضلية المنشورة على المواقع الإلكترونية:	123
	الفصل الثامن نماذج التدريبات والتمارين العامة والخاصة لتطوير القوة العضلية والقدرات والقابليات الحركية: .	205
	المجموعة الأولى: تمارين القوة العضلية والقابلية الحركية والإعداد البدني مع الزميل (20 تمرين):	205
	المجموعة الثانية: تدريبات الإعداد البدني الفردية بالأجهزة والأدوات التدريبية المختلفة:	209
	المجموعة الثالثة: تمارين تحضيرية وللحظة الخاصة لفعاليات الرمي بالكرات الطبية:	216
	المجموعة الرابعة: تمارين القوة التحضيرية العامة والخاصة لدفع الكرة الحديدية:	218
	المجموعة الخامسة: تمارين القوة التحضيرية العامة والخاصة لرمي الرمح:	222
	المجموعة السادسة: تمارين القوة التحضيرية العامة والخاصة لرمي القرص:	226
	المجموعة السابعة: تمارين القوة التحضيرية العامة والخاصة لرمي المطرقة:	230
	المجموعة الثامنة: تمارين القوة الخاصة والمساعدة للوثب العالي:	233
	المجموعة التاسعة: تمارين القوة الخاصة والمساعدة للوثب الطويل والثلاثي:	237
	المجموعة العاشرة: تمارين القوة والمهارة التكنيكية للقفز بالزانة:	241
	المجموعة الحادية عشر: تمارين القوة والمرونة للرجلين والورك بوزن الجسم لجميع الألعاب:	245
	المجموعة الثانية عشر: تمارين قوة عضلات البطن الفردية والزوجية لجميع الألعاب:	248
	المجموعة الثالثة عشر: تدريب محطات (6 تمارين) قوة لفعاليات العدو والوثب:	250
	المجموعة الرابعة عشر: تدريب قوة الإرتقاء والرشاقة والتوافق لفعالية الوثب العالي:	252
	المصادر العلمية العربية والأجنبية	259
	المصادر العربية:	259
	المصادر الأجنبية:	261

الفصل الأول

التعريف بالقوة العضلية

(1) تعريف القوة العضلية.

(2) العلاقة بين القوة العضلية وبعض المتغيرات الانثروبومترية والفسلجية.

- القوة العضلية والمقطع العرضي.

- القوة العضلية والمطاطية.

- القوة العضلية ووزن الجسم.

- القوة العضلية والزوايا.

- القوة العضلية وميكانيكية العمل.

الفصل الأول - التعريف بالقوة العضلية

المقدمة: Introduction

القوة العضلية (Muscular Strength) هي إحدى القدرات البدنية الأساسية وعنصر رئيسي من عناصر اللياقة البدنية يعتمد عليها الرياضيين في جميع الألعاب والأنشطة والفعاليات الرياضية وفي مختلف الأعمار والمستويات التدريبية وللجنسين الذكور والإناث، وذلك من مرحلة الأولى للمبتدئين وحتى مرحلة المستويات العليا من الأبطال. حيث يعتبر الرياضي الأقوى هو المرشح الأكبر للارتقاء بالمستوى الرياضي عالياً وتحقيق النتائج والإنجازات الرياضية العليا في مختلف الألعاب والفعاليات الرياضية الفردية والفرقية.

كما تعتبر القوة العضلية Muscular strength من القدرات البدنية المهمة والضرورية للفرد في حياته الاعتيادية بشكل عام والرياضية بشكل خاص ، كما أنها تدخل جميعاً لميادين والمجالات منها الصحية ، الاجتماعية ، النفسية ، والتربوية ، والعسكرية وغيرها ، كما وتعتبر من أهم عناصر ومكونات اللياقة البدنية الضرورية للإنسان المعاصر (Physical Fitness) ، ففي المجال الرياضي يتوقف بأن القوة العضلية وعملية تطويرها أداء معظم الفعاليات والأنشطة الرياضية وتوافرها وتحسنها يضمن وصول الفرد الرياضي إلى أعلى المستويات والإنجازات الرياضية ، هذا ما أكدته أكثر من عالم وباحث في مجال علم التدريب الرياضي والفلسفة الرياضية. وباستخدام أسلوب المسح العلمي للمراجع المتوفرة المتخصصة حول تحديد مفهوم ومكونات اللياقة البدنية، تضمن آراء ثلاثين عالماً فوجدهم أجمعوا على أن القوة العضلية هي المكون الأول للياقة البدنية... (كمال عبد الحميد، محمد صبحي حسانين: 1985: ص 60).

وفي مسح مشابه لمكونات القابلية الحركية (Motor Ability) تضمن آراء عشرين مرجعاً فوجد أن 15 مرجعاً من هم من ذكر أن القوة العضلية كأحد مكونات القابلية الحركية. ويعد موضوع القوة العضلية اليوم من المواضيع المثيرة التي تعرضت للجدل والنقاش في اختصاص فلسفة التدريب الرياضي (396 Physiology Brooks & Fahey 1985: P Exercise) ، وذلك نتيجة ضعف العديد من التجارب والبحوث في طبيعة إدارتها وطرائق تنفيذها مما أثر على نتائجها ، وكثرة المشاكل والصعوبات للبحوث الطويلة الأمد وإمكانية متابعتها جيداً ، كما أن الاستنتاجات والاستقرارات لنتائج التجارب على الحيوانات وإمكانية تطبيقها على الإنسان

, والنتائج للأفراد غير المدربين على نتائج الرياضيين المدربين جعلتها أكثر تعقيداً , ومما زاد من عدم دقة وصدق نتائج بحوث تدريب القوة العضلية هو التحيز التجاري الشائع والمرتبط بتصنيع الأنواع المختلفة الحديثة من أجهزة تدريب القوة ومحاولة ترويجها. كما أن هناك كثيراً من الدراسات والبحوث تؤكد بأن للتعلم الحركي تأثيرات ملموسة ترتبط بتحسين القوة العضلية لبعض الحركات مما يصعب التمييز بينها.

لقد تناول العلماء والباحثون القوة العضلية ومنهم مؤلفين هذا الكتاب رغم مشاكلها وصعوباتها ولا يزال هناك الكثير من المواضيع عرضة للجدل وذلك لتضارب النتائج التي خرجوا بها. أما عملية ربط الناحية التدريبية العملية بالنواحي الفسيولوجية الانثروبومترية *...

* الفسلجة: هو (علم وظائف الأعضاء).

*والأنثروبومتري: هو(علم قياسات الأبعاد والمساحات لأطراف وأجزاء الجسم) , بدأ بها العلماء في مطلع القرن الماضي القرن العشرين , وتعتبر حديثة العهد نسبياً في مؤسساتنا الرياضية وغيرها , ولم يتناولها الباحثون في قطرنا العراقي ولا في القطر العربية الأخرى إلا ما ندر.

أن المصادر الفسيولوجية الرياضية العربية المتوفرة والنادرة في المكتبة العربية مثل(محمد حسن علاوي، أبو العلا أحمد 1984: ص 118) تطرقت لزيادة كفاءة الجهاز العضلي للإنسان جراء التدريب الرياضي المنظم ويظهر ذلك في قدرة العضلة على إنتاج القوة سواء كانت ثابتة أو متحركة، وزيادة سرعة الانقباض العضلي، وتأثير التدريب على تحمل العضلة للحمل لفترة طويلة في مواجه التعب.

إلا أن قلة الدراسات والبحوث التفصيلية في اختصاص فسلجة التدريب الرياضي، لا سيما في مجال التدريب الرياضي في قطرنا والأقطار العربية على حد سواء، كانت من الأسباب المهمة التي حفزت الباحث، وهو المؤلف الرئيسي لهذا الكتاب ودفعته نحو تناول هذا الموضوع بصورة واسعة في أطروحته للحصول على درجة الدكتوراه في تخصص فسلجة التدريب الرياضي... (أثير صبري: 1991: ص15).

(1) تعريف القوة العضلية Muscular Strength:

- عرّفها هتنكر (Hettinger) بأنها القوة التي تستطيع العضلة إنتاجها في حالة أقصى انقباض آيزومتري إرادي... (كمال عبدالحميد، محمد صبحي حسانين: 1985: ص 59).
- عرّفها هاره (Harre) بأنها أعلى قدر من القوة يبذلها الجهاز العصبي العضلي لمجابهة أقصى مقاومة خارجية مضادة... نفس المصدر السابق: ص 59).
- عرّفها كروسر (Grosser) بالمفهوم الرياضي بأنها قابلية الجهازين العصبي - العضلي جزاء نشاط الجهاز العضلي في التغلب على المقاومات الخارجية (الانقباضات المركزية) أو العمل ضدها (الانقباضات اللامركزية) أو إيقافها أو المحافظة عليها (الانقباضات الثابتة) ... (Grosser et al) ; 1989: P. 42)

- القوة العضلية Muscular Strength, عرفها المؤلف الرئيسي للكتاب بأنها، هي قدرة بدنية أساسية وعنصر رئيسي من عناصر اللياقة البدنية، ويمكن تعريفها بأنها قدرة الجهاز العصبي العضلي بالتغلب على مقاومة خارجية عالية أو مواجهها. وهي قدرة بدنية مهمة وأساسية لكثير من الفعاليات والألعاب الرياضية (رفع الأثقال، مسابقات الدفع والرمي بألعاب المضمار والميدان، المصارعة والجودو، الركي، كرة القدم الأمريكية... إلخ).

القوة العضلية صفة أو قدرة بدنية مهمة وعنصر أساسي من عناصر اللياقة البدنية يمكن تطويرها بواسطة برامج تدريبية متعددة وباستخدام طرائق ووسائل ومقاومات مختلفة لها تأثيرات معينة على الجهاز العصبي العضلي للإنسان. لقد أشار كروسر وآخرون... (Grosser, et. Al. 1989: P. 52) : بأن القوة العضلية

تتطور من خلال نوعين رئيسيين من أساليب العمل العضلي الفيزيائية-الفسولوجية ذات التأثيرات المختلفة (هي الأشكال الرئيسية الظاهرة للقوة)، التي تتطلب أنواعاً خاصة من الانقباضات العضلية هي:

1 - أساليب العمل الديناميكية (الحركية):

الآيزوتونية (المتحركة)، الأكسوتونية (المركزية، اللامركزية).

2- أساليب العمل الستاتيكية (الثابتة):

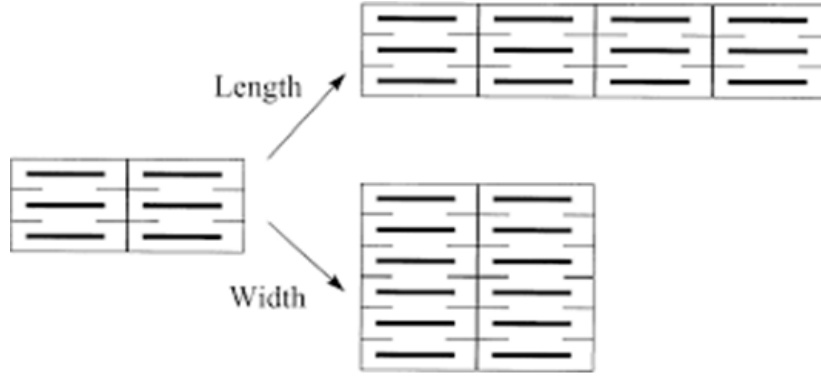
(Grosser et. al. 1989 : P. 64) .

(2) العلاقة بين القوة العضلية وبعض المتغيرات الانثرومترية والفسلجية:

(Knipst1952 ,Korobkow 1954 , Simkin 1956 , Krestinkov 1957)

كما ذكرنا بيرن وليفى ... (P: 1988. Berne & Levy 343) في هذا الخصوص بأن ناتج إنجاز العضلة يعتمد على حجم الخلايا العضلية أي الألياف وتنظيمها التشريحي أيضاً. وأن الزيادة في المقطع العرضي للليف عضلي جراء ابتناء خيوط عضلية بروتينية جديدة أي زيادة سمك الليف (Hypertrophy) سوف تزيد من قابلية الخلية العضلية على توليد القوة (كما في الشكل التوضيحي رقم 1-). كذلك فأن تكوين خلايا عضلية أكثر أي زيادة بالعدد (Hyperplasia) سوف تزيد من إنتاج قوة النسيج أكثر، علماً بأن اختلاف العضلة الهيكلية تركيبياً لها قابليتها

المحدودة جداً على تكوين خلايا جديدة. فأن قابلية توليد القوة لا تتغير إذا ازداد طول الخلية العضلية من بناء وحدات تقلصية (Sarcomeres) إضافية للسلاسل وبدون ازدياد مساحة المقطع العرضي للخلايا العضلية، علماً بأن السرعة القصوى للتقلص وقابلية التقصير الكلية للخلية العضلية سوف تزداد مع زيادة في الوحدات التقلصية أكثر (لاحظ الشكل التوضيحي رقم (1) والبناء الطولي للخلية العضلية).



الشكل التوضيحي رقم (1) عن (Bern & Levy 1988: P. 344)

(العلاقة بين عدد الوحدات التقلصية للعضلة وبين نتاجها الميكانيكي كقوة وسرعة التقلص والانقباض وقابلية العضلة التقصيرية. البناء الطولي المتوازي للوحدات الإنقباضية يزيد من السرعة ولا يزيد من القوة الإنقباضية. بينما البناء العرضي المتوازي للوحدات الإنقباضية يزيد من القوة الإنقباضية ولا تتغير سرعة الانقباض فيها).

أن تأثيرات النمو على الناتج الميكانيكي للخلية العضلية قد يطرأ بإضافة خيوط عضلية جديدة تتمثل كسلاسل من نماذج الوحدات التقلصية (Sarcomeres) داخل الخلية وهذا يعني حصول زيادة في السمك (Hypertrophy) أو تكوين خلايا جديدة وزيادة في العدد (Hyperplasia)، أو إضافة أقسام تقلصية إضافية للسلسلة كما في ازدياد طول الخلايا مع نمو الجهاز العظمي. أن التأثيرات في نمو الخلية للقوة القصوى بالكيلوغرام وسرعة التقلص بالمتر/الثانية والقابلية التقصيرية بالسنتيمتر للعضلة تم توضيحها جيداً في الشكل رقم (1).

Shortening Capacity

لقد أثبت روكس (1895 Roux) منذ أن عقد المؤتمر العلمي الأول للتدريب الرياضي ونوقشت مشاكل التدريب العضلي فيه، بأن زيادة القوة العضلية أو النمو العضلي لا يحدث إلا إذا كان حجم الشد الواقع على العضلة أكبر من الشد العضلي (الانقباض العضلي) الطبيعي للنشاط

الحركي اليومي للإنسان (Hettinger 1972: 77))، كذلك أثبت موربورجو (Morpurgo 1897) بأن نسبة أعداد الألياف العضلية السميكة في العضلة المدربة أكبر منها في العضلة غير المدربة. وعلى ذلك فإن التدريب العضلي يعمل على زيادة قطر الليفة العضلية ويعمل على زيادة نمو المقطع العرضي للعضلة أيضاً أي يزداد التضخم (Hypertrophy). وقد أثبت صحة هذه التجربة كل من ثورنر على الحيوان (Thorner 1949) وهوفمان على العضلات الهيكلية الإرادية للإنسان (Hoffmann 1938)، أما لذباخ فقد أثبت ذلك على عضلة القلب Linzbach (1948))، ومن خلال تتبع التغيرات النسيجية والتي تحدث في العضلة جرّاء التدريب ذكر موربورجو وآخرون بأن هناك احتمالات قد تحدث أولها: زيادة في فرط التنسج العضلي (Hyperplasia)) وثانياً في عدد الألياف العضلية نفسها (Fibers number) ولم يستطع موربورجو تحقيق هذه الاحتمالات آنذاك. ولكنه وجد أبحاث أخرى حديثة أجريت على الحيوانات أكدت هذين الاحتمالين وأهمهما أبحاث رايتسما ((1976 Reitsma ولقد أكدت بعد ذلك نتائج التجارب التي أجراها فلايشو آخرون على عضلات الحيوانات (Fleisch et. al. 1952) بأن وزن عضلات هم يزداد بنسبة أكبر بواسطة التدريب الأيزومتري عنه بالتدريب الأيزوتوني، التي أكدت تجارب جيرتنز السابقة (Gerttens: 1913) والتي أجراها على عضلات الإنسان (Hettinger : 1972)

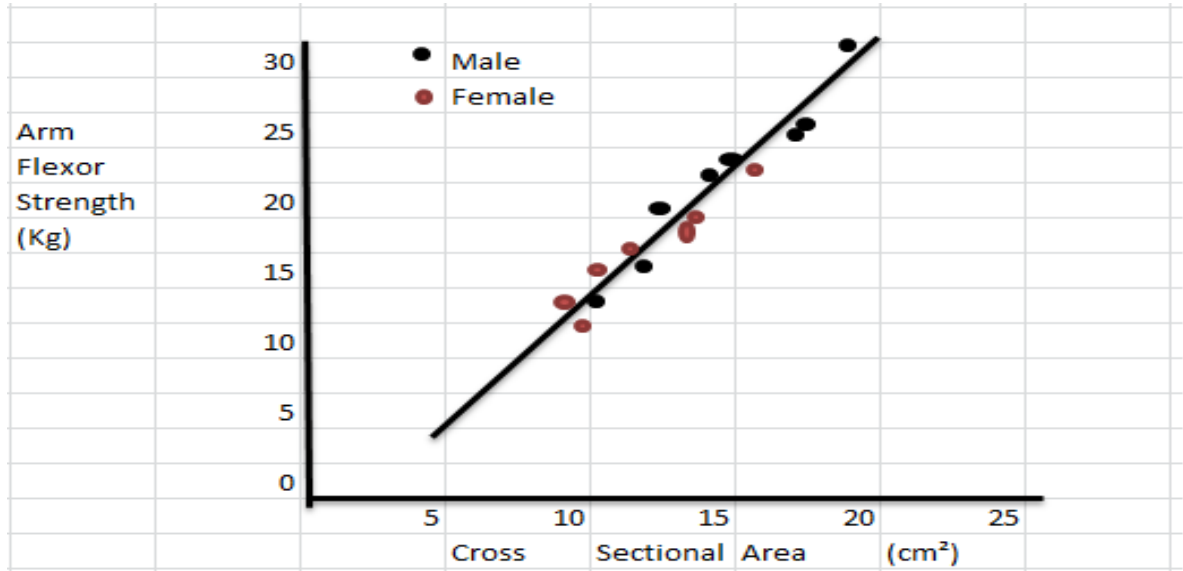
أما تأثير تدريب القوة على التركيب السابق للليف العضلي بدون حصول ضخامة ملحوظة فيه، لقد أشار إليه كروسر ومساعدوه (Grosser et. al. 1989 : P) بذكرهم ما يلي :

" قبل حصول زيادة في سمك الألياف العضلية بشكل ملحوظ جرّاء تدريب القوة، تحدث تغيرات خاصة في بناء التركيب السابق للألياف، أي تحصل زيادة في خيوط الأكتين والمايوسين مع انخفاض مصاحب للساكوبلازم طبقاً لهولمان وهيتنكر (Hollman & Hettinger: 1980) وهذا يعني حصول زيادة في الأقسام الانقباضية تؤدي إلى زيادة وتحسين في القوة أكثر بدون تغيير في مساحة المقطع العرضي لها، وهذا يحدث فعلاً قبل حصول التضخم الملحوظ ".

وحول التضخم المشروط لتدريب القوة والمقطع الفسيولوجي أشار كروسر في نفس المصدر السابق (Grosser et. al. 1989) إلى أنه لم يستطع حتى الباحثين إيكايو فوكوناكا باستخدامهم لأجهزة قياس بالموجات فوق الصوتية (Ikai & Fukunaga 1968) من تحديد المقطع الفسيولوجي، لقد أعطت قياساتهم تطور القوة اعتماداً على المقطع التشريحي، أما المدى

الذي يتقرر حول ذلك سوف يؤثر على دقة ما ذكر وسوف يتعلق ببعض ما طرحت من أفكار وكالآتي : في حالة تساوي حجم المقطع العرضي التشريحي للعضلة تزداد قوة العضلة الريشية الشكل والتي تبلغ توزيع زوايا أليافها (25°) بمقدار (10%) أكثر قوة من العضلة المغزلية الشكل

وكما ورد سابقاً يزداد سمك الليفة جراء تدريب القوة (التضخم)، وهذا التضخم يقود إلى تغيير في زوايا توزيع الألياف في العضلة الريشية الشكل (Pinnate)، وبذا تصبح العضلة بدورها أكثر قوة ويزداد المقطع العرضي التشريحي قليلاً. لقد بين كل من فوكس وباورز وفوس العلاقة بين القوة العضلية (Fox، Bowers, Foss 1988: P. 167) والمقطع العرضي للعضلة في الشكل التوضيحي رقم (2):



الشكل التوضيحي رقم (2) يبين العلاقة بين القوة العضلية لعضلات ثني الساعد والمقطع العرضي لها للرجال والنساء (وفقاً لبيانات أيكاي وفوكوناكا).

وذكروا بأنها متساوية في الذكور والإناث حيث أن التضخم العضلي يعني زيادة حجم العضلة الناتج عن تنفيذ برامج تدريب القوة بالأثقال وذلك عن الزيادة الرئيسية في المقطع العرضي للألياف العضلية بصورة منفردة، وفي العضلة غير المدربة تختلف الألياف في قطرها بشكل ملحوظ، ويصبحوا في تمارين وبرامج القوة هو محاولة إيصال حجم الألياف العضلية الصغيرة إلى حجم الألياف الكبيرة، ونادراً ما تتجاوز الألياف العضلية الكبيرة مساحة المقطع العرضي للعضلة على حساب الألياف المتضخمة حديثاً، ولكن الكثير منها تصبح بهذا الحجم. كما بين

لنا نفس المصدر السابق بأن التضخم أو الزيادة في سمك الليفة العضلية يتبع التغير في واحدة أو أكثر من النقاط التالية

- 1- زيادة في حجم وعدد الليفيات لكل ليفة عضلية (Myofibrils).
- 2- زيادة كمية البروتين في خيوط المايوسين الإنقباضية (Myosin Filaments).
- 3- زيادة في كثافة الأوعية الدموية الشعيرية لليفة الواحدة (Capillary density).
- 4- زيادة في كمية وقوة الأنسجة والأغشية الرابطة والأوتار...

. Connective tendinous) & (Ligamentous tissues

أن التغيرات المتعلقة أكثر بالتضخم الناتج عن تدريب الأثقال هو أكثر احتمالاً في النقاط الثلاثة الأولى المذكورة سابقاً، وكذلك في زيادة عدد الأوعية الشعيرية في النقطة الثالثة قد تكون مرتبطة أكثر مع زيادة تحمل قوة العضلة.

وحول تأثيرات التدريب العضلي والتغيرات الفسيولوجية المصاحبة لها تطرق لارسون لعدد من الباحثين ودراساتهم. (Larson 1974: P. 69) حيث ذكر بأن هيتنكرومولر قد بحثا المقطع العرضي للعضلة (Hettinger & Muller, 1953)، والقوة العضلية عند الرجال قبل وبعد التدريب العضلي الثابت Isometric ووجدوا زيادة معنوية في كلا المتغيرين علماً بأن نسبة هذه الزيادة لم تتغير حتى بعد التدريب، وقد استنتجوا بأن الزيادة في القوة العضلية هي نتيجة الزيادة في المقطع العرضي للعضلة.

كذلك أكد هذه النتائج إيكاي وفوكوناكا (Ikai & Fukunaga, 1968) وأن أسس مثل هذا التضخم لم تتناوله هذه الدراسات. كما لم يشاهد كل من بيترن ومساعدوه من قبل (Petren et al., 1936) زيادة في حجم وسمك الألياف ولكن وجدوا زيادة في كثافة الشعيرات الدموية للعضلات في تجاربهم على الفئران بلغت 40 - 45 % . ووجد كل من فانوتي وفستر (Vannotti & Pfister, 1934) بأن التدريب ينتج عدد كبير من التفاغر (Anastomoses) بين الشعيرات الدموية تمكنها من نقل الدم بكمية أكبر للعضلات العاملة وهذه مرتبطة بزيادة وتحسن التحمل العضلي. كما لاحظ كل من كولنيك وككنك (Gollnick & King, 1969) وبواسطة المجهر الإلكتروني أعداد كبيرة من الميتوكوندريا (Mitochondria) أي بيوت الطاقة، تزداد في العضلات المدربة أكثر من العضلات غير المدربة في تجارب الفئران.

القوة العضلية والمطاطية : وحول العلاقة بين القوة العضلية ومطاطية النسيج العضلي أشار ألتر (P : 1988: Alter. 35)) إلى أن المطاطية Elasticity تعني مقاومة المادة للتحويل، وتمكن تلك الخاصية من استعادة الشكل الأصلي أو الحجم عندما ترفع القوة المؤثرة، وتقاس المطاطية ككمية للقوة المضادة counterforce داخل المادة نفسها ، وكلما تزداد القوة المطلوبة للاستطالة كلما تصبح قابلية النسيج ذو المطاطية العالية أفضل من النسيج ذي المطاطية القليلة لأجل مقاومة تلك القوة للعمل ضد التحويل ، حيث يتطلب النسيج ذو المطاطية القليلة قوة أقل لأجل إنتاج نفس الدرجة من التحويل deformation . كما ذكر نفس المصدر السابق بأنه لا توجد علاقة بين حجم وكبر العضلة بمرونتها. والحقيقة هي أن تدريبات القوة المقننة قد تساعد على زيادة وتحسن المرونة، حيث أظهرت كثير من البحوث بأن تدريبات القوة العضلية بالأثقال لا تقلل من القابلية الحركية (Flexibility) التي لها علاقة بالمرونة وتحسنها كما أظهرت بعض التجارب الأخرى.

لذلك ومن خلال تدريب مناسب يمكن للمرء أن يطور القوة والمرونة (القابلية الحركية) طالما كان الأداء الفني للتمرين صحيحاً، وهناك مبدئين مهمين يجب الأخذ بهما لأجل تطوير المرونة بالأداء الفني المقاوم وهما:

أولاً:

يجب أن تعمل العضلة أو المجموعة العضلية خلال المجال الحركي الكامل لها كما في التمارين بالانقباضات الع ضلية الأيزوتونية Isotonic Exercises.

ثانياً: يجب التأكيد وبصورة تدريجية على مرحلة العمل اللامركزي في الانقباض العضلي المتحرك الذي يطرأ عندما تعمل العضلة أثناء الاستطالة وتنقبض أثناء خفض الثقل للأسفل في تدريب القوة القصوى للذراع بالأثقال. وخلال العمل اللامركزي هذا يقل عدد الألياف العضلية المنقبضة، وعندما ينفذ العمل بواسطة أعداد قليلة من المكونات الإنقباضية، ترتفع قيمة الانقباض. ولأجل استيعاب وفهم الأعمال التي تحدث أو تطور المرونة، يجب الإلمام بالخواص الميكانيكية للمكونات الإنقباضية mechanical properties لليفة العضلية (Zierler: 1974)، حيث تتكون العضلة من ثلاث مكونات ميكانيكية مستقلة أو أجزاء هي:

1. المكونات المطاطة المتوازية (PEC) Parallel Elastic Component

2. المكونات المطاطة التسلسلية (SEC) Series Elastic Component

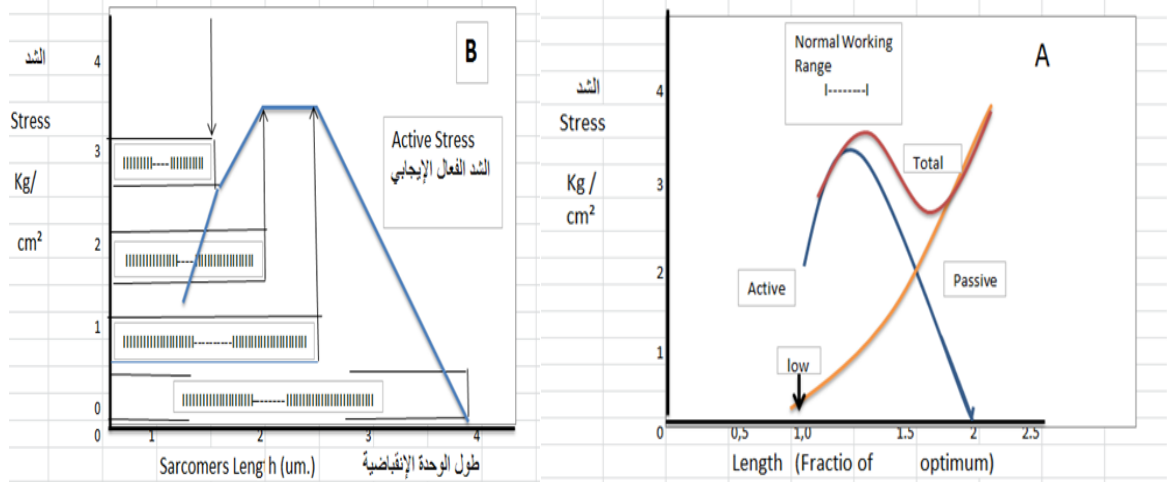
3. المكونات الإنقباضية أو التقلصية (CC) Contractile Component

أن العضلة المرتخية مطاطة ومقاومة للاستطالة, ويطلق على العضلة في طولها الكامل وغير المنقبضة أو الممتدة بطول الراحة resting length , وأن المكونات المسئولة عن التوترات الساكنة أو السلبية للعضلة هي المكونات المطاطة المتوازية (PEC) والتي توجد بصورة متوازية مع الآلية الإنقباضية, ولذلك تشمل الغمد العضلي Sarcolemma والهيولي أو سايتوبلازم العضلة Sarcoplasm والألياف المطاطة لما فوق الحزم العضلية Epimysium كما حول الحزم العضلية Perimysium وكذلك باطن الألياف العضلية Endomysium , كذلك من الممكن أن تشمل المكونات المطاطة المتوازية (PEC) على مركبين آخرين هما :

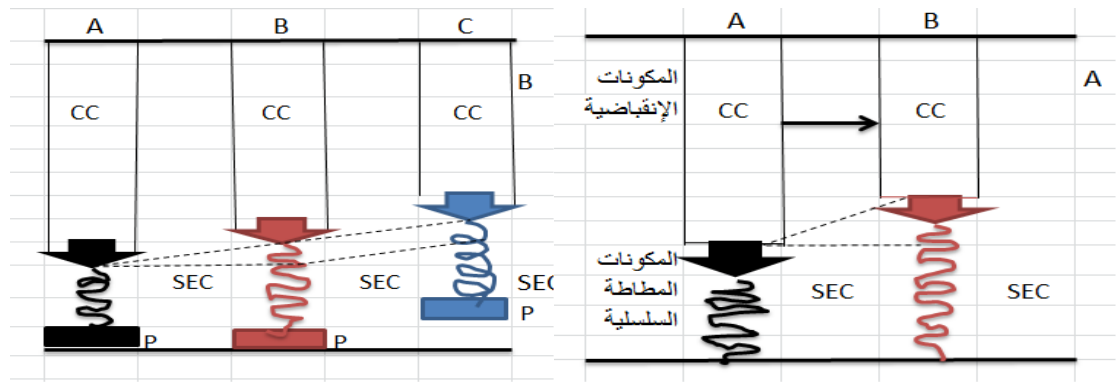
➤ المكونات الإنقباضية التي تم ذكرها سابقاً (PEC) نفسها.

➤ مركبات افتراضية تسمى خيوط أس (S. filaments) ..

ووجود الثانية لايز العرضة للسؤال (P: 1988 Alter 35) وعند أطوال للعضلة أقل من طولها الأصلي (90%) من طول الراحة RL لا يوجد أي توتر فيها والمكونات المطاطة المتوازية مسترخية تماماً وبالعكس عندما تستطيل العضلة غير المحفزة تولد توتراً غير خطي الشكل وهذا يعني توليد توتر قليل مع ابتداء الاستطالة، ويزداد التوتر أكثر عندما تستمر الاستطالة وذلك كمأتم توضيحه من قبل كارلسون وويلكاي. (1974 Carlson & Wilkie) إذ مكننا ملاحظة نفس التأثير في عملية سحب الجوارب وتطويلها) لاحظ الشكل رقم A3-). أما بالنسبة للمكونات المطاطة التسلسلية (SEC) وتطلق عليها هذه التسمية لأن المكونات المطاطة تقع مباشرة في خط واحد مع المكونات الإنقباضية. وللمكونات المطاطة التسلسلية وظيفة مهمة في تخفيف التغيرات السريعة للتوتر العضلي.



الشكل رقم (3) للعلاقة بين الاستطالة والشد للعضلة الهيكلية عن (Berne & Levy 1988:)
(323.P)



الشكل التوضيحي رقم (4) عن المصدر (Komi 1988: P. 24)

نموذج توضيحي للعمل العضلي الآيزومتري (a) والآيزوتوني المركزي (b) في الانقباض الآيزومتري، لا يتغير الطول الكلي للعضلة ولكن التنشيط من (A---B) تسبب بتقصير في المكونات الانقباضية (CC) وتطويل في المكونات المطاطة التسلسلية (SEC)، بينما يبدأ العمل الآيزوتوني المركزي بمرحلة آيزومترية ثابتة تقصر فيها المكونات الانقباضية (CC) أولاً وتطويل المكونات المطاطة التسلسلية (SEC) من (A---B) وتحصل الحركة الحقيقية عندما تعمل القوة الساحبة للمكونات الانقباضية (CC) على المكونات المطاطة التسلسلية (SEC) بدرجة متساوية أو تزيد عنها قليلاً على الحمل P أيمن (Braunwald 1976). (B---C)

أن الأقسام المضادة التشريحية للمكونات المطاطة التسلسلية (SEC) تشمل التوتر وكذلك خط زد (Z-Line) وعندما تستطيل العضلة تساهم جميع المكونات في توليد التوتر. أن المكونات الانقباضية (CC) يفهم منها بأنها قابلية أو قدرة العضلة على زيادة التوتر Alter (1988: P. 36).

أن المكونات الانقباضية (CC) للعضلة يمكن اعتبارها مولد الانقباض أو الشد العضلي (لاحظ الشكل 4- , Ab) وتتكون من الخيوط العضلية Myofilaments وجسورها المستعرضة. إذا تناسب الشد أو التوتر مع عدد الاتصالات الكيميائية المثبتة بين خيطين من الخيوط العضلية يصبح الالتحام أكبر مما يولد انقباضاً أكبر والعكس بالعكس. ويبدو أن أقصى مستوى انقباضي يمكن تحقيقه عندما تبلغ أطوال الوحدات الانقباضية العضلية Sarcomeres مديات العمل الاعتيادية القصوى وبدون إبعاد أو إحام خيوط الأكتين والمايوسين عند الإثناء أو الإمداد الزائد في المفصل، وكما هو موضح في الشكل رقم 3- B، عن المصدر:

(Berne & Levy: 1988 : P. 333).

أن الامتداد الزائد يقلل من عدد الاتصالات للجسور المستعرضة وبذلك يقل الالتحام بين خيوط الأكتين والمايوسين مما يؤدي إلى تقليل مستوى التوتر.

القوة العضلية ووزن الجسم : أما بالنسبة للعلاقة بين القوة العضلية ووزن الجسم فقد أكدها كل من الألماني هولمان (Hollmann) والروسي زاخورسكي (Zaciorski) على الرياضيين في كتاب التدريب العضلي الايزوتوني ترجمة كل من (قاسم حسن, بسطويسي أحمد: 1979 : ص 23), فقد دلت تجارب زاخورسكي على الرباعين العالميين بأن هناك علاقة معنوية أكيدة بين القوة العضلية ووزن الجسم, حيث تقدر هذه العلاقة إحصائياً $(r = 0,93)$ بالنسبة لفعالية الضغط, وتقل هذه النسبة في العلاقة الإحصائية للمستويات الرياضية الأدنى $(r = 0,84)$ وللرياضيين ذوي المستويات الأقل من السابق إلى $(r = 0,80)$ وعلى ذلك يقل معامل الارتباط دائماً مع هبوط مستوى الرياضيين, حيث يصل إلى $(r = 0)$ بين القوة العضلية ووزن الجسم عند الأشخاص غير الرياضيين .

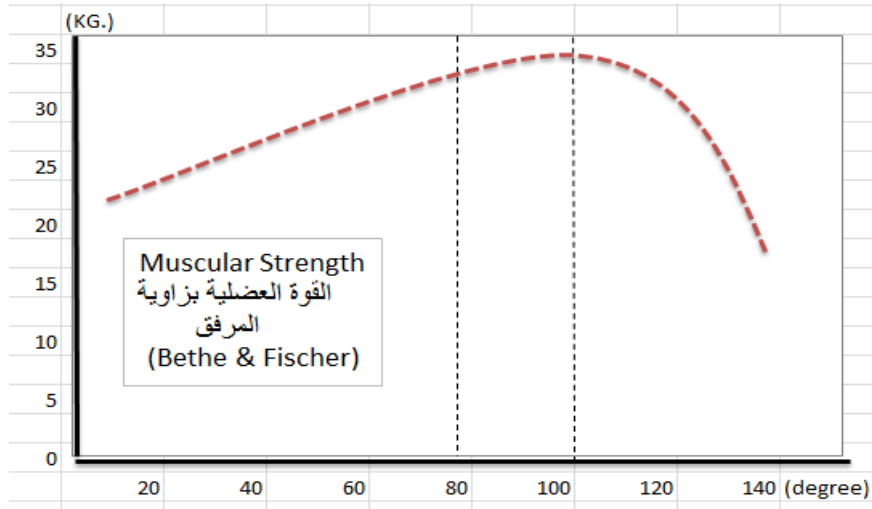
تأكيداً لما تقدم حصل الباحث مؤلف الكتاب... (أثير صبري: 1990) على معامل ارتباط عالي بين القوة العضلية القصوى للذراع اليمنى ووزن الجسم ($r = 0,89$) لدى 10 من أبطال ألعاب المضمار والميدان جراء التجربة الاستطلاعية لبحث الدكتوراه (لاحظ الجدول رقم 1-).

التسلسل Order	العمر Age	الطول Height	الوزن Weight	القوة القصوى	IEMG D.P.C	IEMG Fr.20sc	IEMG 2 min.
1	24	183	88	34	0,06	132	788
2	20	183	79	32	0,10	144	780
3	28	182	79	33	0,12	140	780
4	24	188	78	31,5	0,13	141	890
5	30	180	75	31	0,13	140	804
6	28	178	71	28	0,16	140	648
7	20	180	66	19	0,15	96	672
8	24	185	63	22	0,18	96	720
9	24	175	74	31	0,13	144	832
10	22	171	63	24	0,14	92	564

الجدول رقم (1) نتائج التجربة الاستطلاعية لعشرة رياضيين للمضمار والميدان

أما البروفيسور الألماني (هارة، 1990: ص 165) فقد ذكر بأن الأرقام القياسية العالمية في رفع الأثقال لمختلف الأوزان توضح بأن قدرة القوة عند الرياضي متعلقة بوزن جسمه، فالرياضيون بالأوزان الثقيلة يحصلون على قوة أعلى من الأخف وزناً، ولهذا السبب يمتاز الرياضيون بالأوزان الثقيلة على أقرانهم بنفس الفعاليات الرياضية والتي تتطلب القوة العضلية القصوى كما في رفع الأثقال.

القوة العضلية والزوايا: وحول العلاقة بين القوة العضلية وطول العضلة نفسها ذكر هيتنكر بأن القوة المبذولة أثناء الإنقباض الآيزومتري القصوي على مفاصل الجسم المختلفة تتوقف على مقدار زاوية المفصل والذي يحدد طول العضلة. وعلى ذلك تلعب الزاوية المحصورة بين العضد والساعد وكذلك الزاوية المحصورة بين الفخذ والساق أو الفخذ والجذع دوراً كبيراً في القوة المبذولة أثناء الإنقباض الآيزومتري القصوي للمجموعات العضلية والتي تعمل على حركات المد أو الانثناء ... (5.Hettinger 1972: P).



الشكل التوضيحي رقم (5) علاقة القوة بزوايا مفصل المرفق Bethe & Fischer

يبين الشكل التوضيحي رقم (5) العلاقة بين القوة الثانية لمفصل المرفق والزوايا المختلفة بين الساعد والعضد. وهذا يعني العلاقة بين القوة وطول العضلات نفسها حيث أن العضلة تبلغ أقصى طول لها في حالة الإمتداد واقصر طول لها في حالة الإنقباض القصوي. وأن أكبر قوة مبذولة أثناء الإنقباض العضلي الآيزومتري بين العضد والساعد تقع ما بين زاويتي (80° – 100° درجة) حيث تبلغ العضلة ذات الرأسين العضدية أقل طول لها، علماً بأن الألياف العضلية تتحفز للقوة قبل تلك الزاوية.

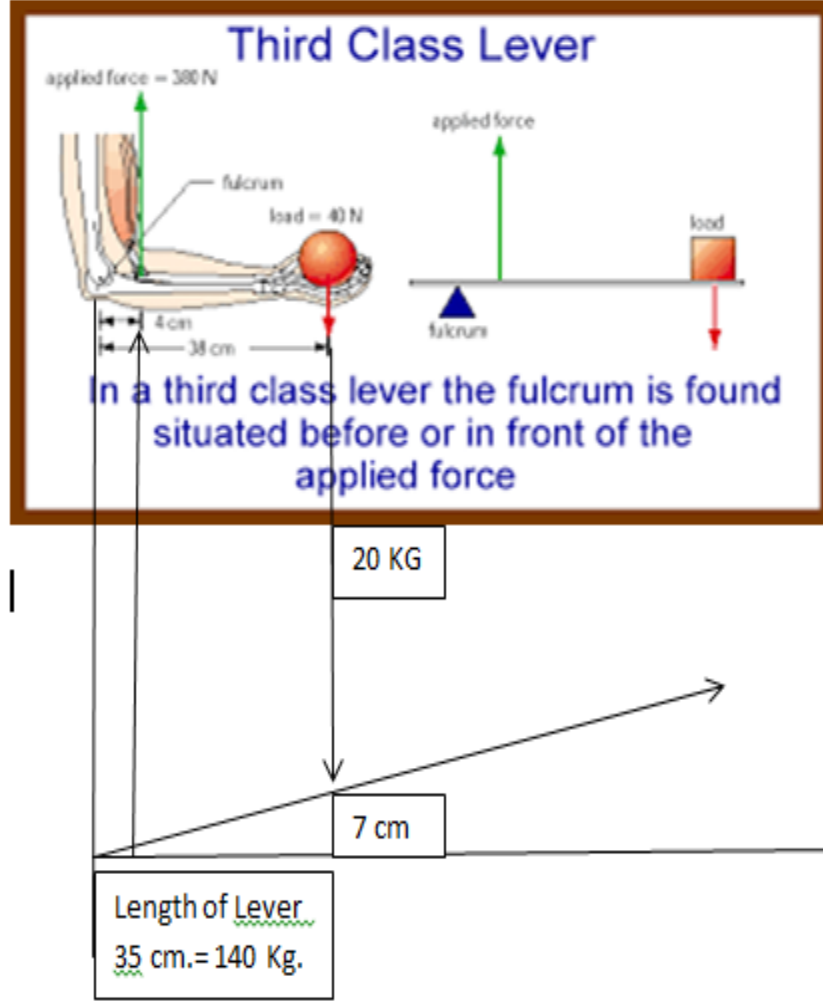
كما تطرق نفس المصدر السابق حول قياس القوة القصوى لعضلات ثني الساعد إلى أنه لقياس القوة الثانية لعضلات الساعد يثبت مفصل الكتف بحيث تكون الزاوية بين الساعد والعضد (90° درجة) وتمسك يد الذراع المقاسة نهاية السلسلة وتسحب بالاتجاه العلوي، ونتيجة للشد الواقع على السلسلة يتأثر الجهاز الزنبركي المتصل بساعة القياس والذي يشير إلى القوة المبذولة مقدراً بالكيلو غرام.

كذلك ذكر كروسر بأن الزاوية التي تبلغ (90°) تقريباً في حركة ثني مفصل المرفق يكون العمل الرئيسي القصوي للعضلة ذات الرأسين العضدية Biceps brachii, بينما تساعد حركة الثني العضلتين الكعبرية العضدية Brachioradialis والعضلة العضدية Brachialis في زوايا الانثناء... (P: 43 Grosser 1989)).

القوة العضلية وميكانيكية العمل: أما حول العلاقة بين قوة العمل العضلي بتركيب وشكل العضلة وارتباطها بالعظام، ذكر كل من بيرن وليفي بأن الهيكل العظمي يعمل كنظام رافع لاعتبارات ميكانيكية معنوية كثيرة:

(Berne & Levy, 1988) . : (P. 34)

كذلك يظهر لنا الشكل التوضيحي رقم (6) أن العضلة ذات الرأسين العضدية Biceps Brachii لشخص يحمل ثقل 20 كغم بزاوية قائمة، يجب عليه أن يولد قوة عضلية ثابتة Isometric Force مقدارها 140 كغم، ويمكن أن تسلط قوى هائلة على أوتار العضلات الكبيرة كما في العضلة التوأمية الساقية Gastrocnemius, وهذا قد يؤدي إلى قطع الوتر. واعتبارات أخرى لنظام الهيكل العظمي الرافع هو حدوث حركات كبيرة ممكنة للأطراف بأقل مسافة تقصير ممكنة في تلك العضلات وكما يظهر بالشكل التوضيحي رقم (6) للعضلة ذات الرأسين العضدية التي تعمل هنا بخسارة ميكانيكية (1:7) في هذا الوضع، ويجب أن تولد قوى عظيمة لأجل تثبيت الثقل فوق اليد، وتقصير قليل في العضلة مطلوب لأجل نقل اليد لمسافة كبيرة.



الشكل التوضيحي رقم (6) للعلاقة الميكانيكية للجهاز العضلي الهيكلي بالعظام كنظام عتلات رافع له تأثيرات مختلفة على قوة وسرعة وقابلية العضلة التقصيرية، حيث تعمل العضلة ذات الراسين العضدية كرافعة من الدرجة الثالثة وفق قانون الروافع ... (Berne & Levy 1988: P. 345).

الفصل الثاني

خصائص العضلة الهيكلية المخططة الإرادية

- (1) العضلة الهيكلية .
- (2) سايتوبلازم الخلية العضلية.
- (3) خصائص النسيج العضلي.
- (4) أنواع الألياف العضلية.
- (5) أشكال عمل العضلات.
- (6) المصطلحات المستخدمة في تدريب القوة العضلية.

الفصل الثاني - خصائص العضلة الهيكلية المخططة الإرادية

1) العضلة الهيكلية: Skeletal Muscle

للعضلة الهيكلية عدة تسميات حيث تطلق هذه التسمية عليها بالهيكلية Skeletal لأن أغلب هذه العضلات منفردة أو كمجاميع ترتبط بالجهاز العظمي الهيكلية للإنسان بالرغم من وجود عدد من العضلات الهيكلية ترتبط بأغلفة المداغم، بالصفاق أو بالوتر العريض، وبالأغشية والغضاريف. كما يطلق على العضلة الهيكلية أيضاً بالعضلة المخططة Striated وذلك لأنها تظهر مقلمة ومخططة تحت المجهر. ويطلق عليها أخيراً بالعضلة الإرادية Voluntary وذلك لكونها تعمل تحت سيطرة الإرادة الفردية. والعضلة الهيكلية هي نوع العضلة التي تخص عمل مدرسي التربية الرياضية والمدربين والعاملين الآخرين من الباحثين في مجال علوم الحركة أكثر من أنواع العضلات الأخرى. (Hay & Reid 1982: P. 34)

كذلك تتم بواسطة هذا النوع من العضلات جميع حركات الجسم وانتصاب القامة وشكل جسم الإنسان. أن الوحدة البنائية للعضلة الهيكلية الإرادية هي الليف العضلي Muscle Fiber والذي يعتبر خلية واحدة متعددة النوى، والليف العضلي طولي الشكل ويمتد على طول العضلة وقد يصل إلى كلتا نهايتي العضلة، ويبلغ طول الليف العضلي من عدة ملليمترات في العضلات القصيرة إلى حوالي (30-40سم) في العضلات الطويلة أو أطول من ذلك كما في العضلة الخياطية Sartorius. فالليف العضلي هو خلية طويلة الشكل يستدق في نهايته قليلاً ويحيط به غلاف كالغمد يسمى بالغمد العضلي Sarcolemma. وهذا الغمد على شكل أنبوب ولا يستمر مع غمد الليف المجاور، وهذا التركيب الأنبوبي للغمد يسهل تقلص وانبساط الليف العضلي بداخله. تقع النواة المسطحة تحت الغمد، لذا فالنواة محيطية الموقع أي أقرب لسطح الخلية وليس في مركزها، وتحتوي النواة على عدد كبير من النوى Nucleoids. يلف الغمد من الخارج بغلاف من النسيج الضام الدقيق يسمى بالإندومايسيوم Endomysium، حيث يفصل ما بين الألياف العضلية داخل الحزمة العضلية ... (قيس إبراهيم الدوري 1988: ص 215).

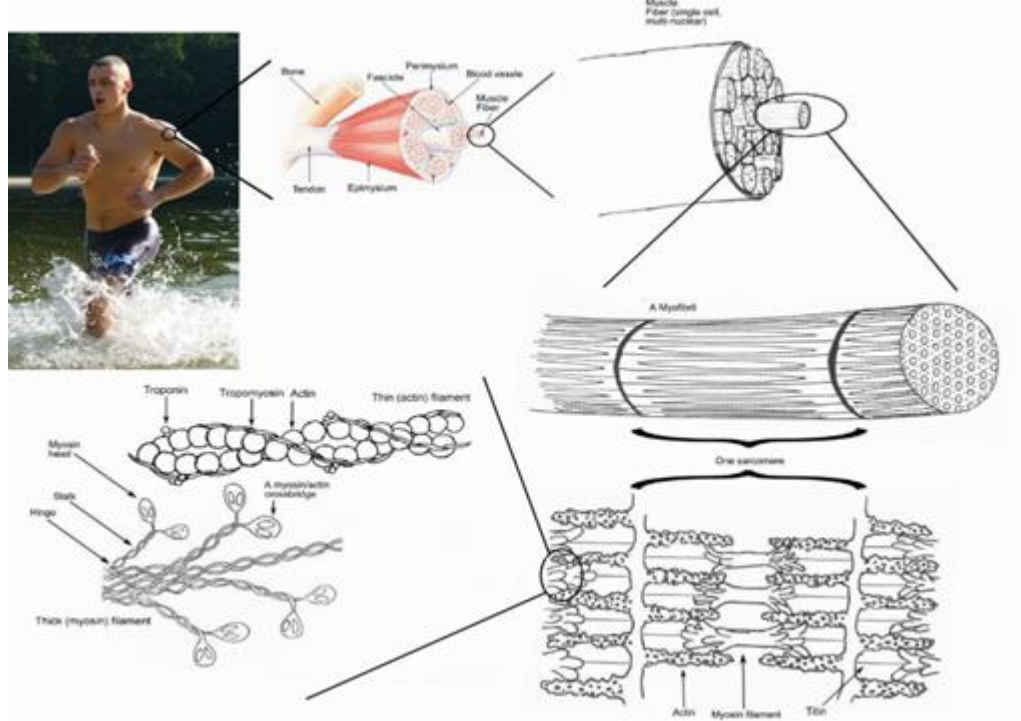
2) سايتوبلازم الخلية العضلية Cytoplasm:

السايتوبلازم عبارة عن سائل كثيف هيوالي يملأ داخل الخلية العضلية ويحتوي على أجسام عديدة متباينة الشكل والتركيب وتقوم بوظائف مختلفة، ويطلق عليه في النسيج العضلي

بالساركوبلازم (Sarcoplasm) الذي يعد أكثر مكونات الخلية العضلية طراوة... (Devries 1980: P 15).

تحتوي الخلية العضلية (Muscle Fiber) على خيوط بروتينية طويلة ورقيقة تسمى (باللييفات العضلية Myofibrils)، ويقطع اللييف العضلي وعلى امتداده حزم مستعرضة غامقة اللون تتناوب بانتظام مع حُزم أخرى نيرة لإختلاف إنكسار الضوء المار داخلها والحُزم النيرة أوسع بقليل من الحُزم الغامقة، وتسمى الحزم الغامقة بحزم (A) والحزم النيرة بحزم (I) (لاحظ الشكل التوضيحي رقم 7-). كما وتقطع حُزم (A) بخيط رفيع شاحب يسمى حُزم (H)، كما وتقطع حُزم (I) بخط أعمق من باقي أجزاء الحزمة رفيع يطلق عليه بخط (Z).

لقد أظهر المجهر الإلكتروني أن اللييف العضلي (Myofibril) المنظم بشكل خيوط طويلة دقيقة ذات تركيب بروتيني أحدهما خيوط سميكة تسمى المايوسين وأخرى أدق سمكاً تسمى بخيوط الأكتين (Myosin+Actin)، وتقسم خيوط الأكتين بصورة عرضية بخط (Z) المذكور سابقاً، وتشكل المنطقة المحصورة بين خطي (Z) الوحدة التقلصية للعضلة ويطلق عليها بالساركومير (Sarcomere). أن خيوط الأكتين متصلة من نهاية واحدة بخط (Z) وفي النهاية الثانية حرة تدخل ما بين خيوط المايوسين الثابتة نسبياً وهي محصورة في منطقة حُزم (A) أثناء التقلص العضلي. فعند التقلص العضلي تنزلق نهاية خيوط الأكتين الرفيعة غير المرتبطة بخط (Z) وتتداخل ما بين خيوط المايوسين التي تدخل في الفسحة ما بين خيوط المايوسين وبذا يقترب خطي (Z) من بعضهما عند التقلص العضلي أي تقصر حُزم (I) وتبقى حُزم (A) غير متغيرة ومحتفظة بطولها الطبيعي، ويحدث التقلص العضلي نتيجة تغيرات بايوكيميائية تحدثها النبضة العصبية بعد وصولها إلى العضلة بواسطة الجهاز العصبي وتحفز لها الألياف العضلية نتيجة تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة حركية ... (قيس إبراهيم الدوري 1988: ص 217).



الشكل رقم (7) العضلة الهيكلية ومكوناتها (Larson 1974: P. 68)

3) خصائص النسيج العضلي Characteristics of Muscle-tissue:

لقد تطرق هاي ورايد إلى أربعة خصائص جوهرية يتصف بها الليف العضلي والتي تشكل مجموعة مهمة لمعضلة البحث وهي: (Hey & Reid 1982: P. 33)

1- القابلية الإستثارية: Excitability للعضلة القدرة على إستلام المثيرات والمحفزات المختلفة والإستجابة لها، وقد تستجيب للجهد الحركي المتولد والمنقول عبر العصب على شكل نبضات كهربائية تصل مباشرة سطح العضلة، أو كصدمة حادة على العضلة أو على أحد أوتارها.

2- القابلية الإنقباضية: Contractility يصاحب عملية إستثارة العضلة بعد إستلامها للنبضات العصبية تقلصا وانقباض للعضلة Contraction وهذا يعزى إلى انزلاق خيوط الأكتين والمايوسين البروتينية بين بعضها مما يؤدي إلى تقصير الألياف.

3- قابلية الإستطالة والإرتخاء Extensibility and Relaxation: للعضلة خصوصية وقدرة على الإستطالة ثم الارتخاء بعد الإنقباض في كلا حالي العمل العضلي السلبي والإيجابي.

4- القابلية المطاطية Elasticity: عندما تقصر العضلة طولاً بالانقباض أو تطول بالاستطالة فإنها تمتلك القابلية على العودة إلى شكلها وطولها الأصلي عند الارتخاء.

4) أنواع الألياف العضلية الهيكلية: Skeletal Muscle & Fiber-Types

للجهاز العضلي وظائف وواجبات مختلفة، فهو يعمل على مقاومة القوة الخارجية والتغلب عليها كالحركة للأمام، ويضمن استقامة وانتصاب القامة، كما يمنح الإنسان شكله الخارجي، فهو يجعل من الجهاز العظمي قادراً على العمل جراء عمليات السحب المناسبة التي تقوم بها المجاميع العضلية بشكل متوافق. كما تعمل العضلات وأجهزة التثبيت والربط الأخرى على امتصاص الصدمات وتقليل فاعليتها.

ويشكل الجهاز العضلي حوالي نصف وزن الجسم، وبذلك تبلغ نسبة استهلاك هذا الجهاز للطاقة الكلية أثناء التحميل البدني الرياضي العالي حوالي (90%) من طاقة الجسم (Freiwald P: 1989. 14)، وهناك نوعان رئيسيان من الألياف في العضلة الهيكلية تقرران وظيفة وعمل العضلة هما:

النوع الأول (آ): عبارة عن ألياف رفيعة حمراء مقاومة للتعب تحتوي على أعداد كبيرة من المتقدرات أو بيوت الطاقة (Mitochondria) وغنية بالأوعية الدموية الشعيرية والإنزيمات للتفاعلات البايوكيميائية التأكسدية للطاقة الهوائية (Aerobic). تتقلص هذه الألياف ببطيء وتظهر قابلية جيدة للتحمل ودرجة أقل للقوة والسرعة، ويطلق عليها بالألياف العضلية بطيئة الانتفاض (Slow-Twitch Fibers).

النوع الثاني (ب): عبارة عن ألياف بيضاء أعرض سمكاً من سابقتها سريعة الإنقباض وكذلك سريعة التعب، وغنية بالمركبات الفوسفاتية والكلايكوجين وإنزيمات تبادل المواد للطاقة اللاهوائية (Anaerobic) وتتصف بالقوة والشدة العالية، وتمتلك في الغالب قابلية التحلل الكلايكولي اللاهوائي السريع (Fast-) Glycolytic وتمتلك أعداداً أقل للمتقدرات أو لبيوت الطاقة، ويطلق عليها العالم فرايفالد بالألياف العضلية سريعة الانتفاض وبالإنكليزية (Fast-twitch fibers). (Fraiwald). 1989:

لقد أكد هولمان ومساعدوه، (Hollman et. al. 1983) بأن تركيب العضلة الهيكلية ونسبة أليافها تتأثر وترتبط بنسبة (60%) بالعامل الوراثي، وأن زيادة نوع معين على نوع آخر من الألياف يتحدد جينياً، إذ يمتلك غالبية البشر نسباً متساوية تقريباً من أنواع الألياف العضلية مع وجود

نسبة (20%) كاستعداد للزيادة, ويبدو أن هذا التوزيع لا يقبل سوى تبداً قليلاً جراء التدريب, وهناك احتمال للنسب الاستثنائية الكبيرة للألياف أمثال (90 : 10%). لذلك يستطيع الفرد أن يتكلم عن الموهبة لسباقات العدو القصيرة أو ركض المسافات الطويلة بألعاب المضمار والميدان. وتمتلك الألياف البطيئة الانتفاض بدرجة عالية وظيفية تطوير تحمل القوة والإسناد الحركي, بينما تمتلك الألياف السريعة الانتفاض وظائف تطور القوة السريعة والهدف الحركي. وهذه الألياف يتم تعصيبها بصور مختلفة, فالألياف البطيئة تقوم بنقل الإشارات العصبية المستمرة لغرض الإسناد الحركي وذلك عبر عصبيات بطيئة التوصيل, وهذه العصبيات الصغيرة من نوع (ألفا - ∞), أما تعصيب الألياف السريعة فيتم بعصبيات سريعة التوصيل من نوع (ألفا - ∞) السميكة غير المستمرة في نقل الإشارات العصبية.

وعندما يأمر الجهاز العصبي وحدة حركية بالانتفاض, تستجيب جميع الألياف العضلية لذلك. والوحدة الحركية المتكونة من ألياف عضلية متعددة كثيرة تقوم بإنتاج انقباضات عضلية قوية, بينما الوحدة الحركية المتكونة من عدد قليل من الألياف بانقباضات أضعف. وبذلك تعتمد قوة استجابة العضلة على عدد الألياف العضلية في الوحدة الحركية, وعلى عدد الوحدات الحركية المثارة هذا ما ذكره لنا شاركي, (Sharkey, 1986: P.37), كذلك ذكر نفس المصدر بأن هناك نوعين من الوحدات الحركية أو أنواع الألياف العضلية يمكن التمييز بينهما وهما: بطيئة الانتفاض (Slow – twitch) وسريعة الانتفاض (Fast – twitch).

ولأجل القيام بحركات بطيئة مثل السير والهرولة يقوم الجهاز العصبي بتجنيد أي إشراك (Recruitment) الألياف العضلية بطيئة الانتفاض. ولأجل القيام بانقباضات عضلية سريعة وانفجارية تجنّد كلا نوعي الألياف البطيئة والسريعة الانتفاض. أن الألياف سريعة الانتفاض تنقبض سريعاً كذلك تتعب سريعاً, والألياف البطيئة الإنقباض تنقبض ببطيء أكثر ولكن تمتلك تحملاً أكبر. ويوضح الجدول التالي رقم (2) وجود نوعين من الألياف العضلية سريعة الانتفاض هما:

- ألياف سريعة تأكسدية كلايكلية (Fast Oxidative Glycolytic) FOG.

- ألياف سريعة كلايكلية فقط (Fast Glycolytic) FG.

الخصائص Characteristics	البطيئة الأوكسجينية a SO	السريعة التأكسدية الكلايكونية (FG) b	السريعة الكلايكونية FOG)
نسبة أو معدل الألياف	50%	35%	15%
سرعة التقلص والانقباض	بطيئة	سريعة	سريعة
زمن قمة وذروة الإنقباض	0,12 ث	0,08 ث	0,08 ث
قوة الإنقباض	واطة	عالية	عالية
حجم وسمك الألياف	صغيرة	متوسطة	كبيرة
قابلية مقاومة التعب	مقاومة	متوسطة	قليلة
القدرة الأوكسجينية/هوائية	عالية	متوسطة	قليلة
كثافة الشعيرات الدموية	عالية	عالية	واطة
القدرة اللاهوائية	قليلة	متوسطة	عالية

A = التأكسدية (Oxidative) وتعني تستخدم الأوكسجين لإنتاج الطاقة الحركية .

B = الكلايكونية (Glycolytic) وتعني تستخدم الكلايكونين لإنتاج طاقة الحركة .

جدول رقم (2) خصائص الألياف العضلية عن شاركي (P: 1986 Sharkey 38).

أن توزيع الألياف في عضلة الإنسان يعكس لنا الواجب الوظيفي لتلك العضلة الهيكلية، مثلاً: العضلة ذات الرأسين العضدية (Biceps Brachii) وعضلة الفخذ الداخلية المتسعة الوسطية (Vastusmedialis)، وجراء قلة حصتيهما من الألياف البطيئة الانتفاض، تتميزان بكونهما عضلات مناسبة للسرعة. بينما العضلة الدالية (Deltoides) والعضلة الأخمصية (Soleus) وكذلك العضلة التوأمية للساق (Gastrocnemius)، تتميز جميعها باحتوائها على حصة أكبر من الألياف البطيئة الانتفاض نتيجة وظائفها الخاصة في التثبيت والتحمل، لذلك تعد هذه المعلومات مهمة وضرورية جداً لأجل تنظيم عمليات التدريب المناسبة لها، عن دكتور تتل الألماني بالطب الرياضي ... (P: 1985 Tittle 94).

(5) أشكال عمل العضلات Types of Muscle Action:

تطرق كل من بوهروثيبوديو، (P. Booher & Thibodeau 1989: 70) إلى أشكال العمل العضلي، ونوها إلى أن فهم أشكال عمل العضلات غالباً ما يتعلق بفهم وظيفة العضلة الهيكلية واستيعابها جيداً والتي تعمل العضلات عندها بمجاميع أكثر من عملها بانفراد، وبمعنى آخر أن أكثر الحركات تنتج من خلال عمل منسق لعدد من العضلات في المجموعة العاملة، بينما ترتخي أخرى في نفس المجموعة وبنفس الوقت. ولأجل معرفة أي من العضلات العاملة ووظائفها الخاصة في المجموعة الواحدة، وصنفت أشكال عمل العضلات كما يلي:

1- المحركات الشاده أو الرئيسية Agonists: هي تلك العضلة أو العضلات التي ينتج عن انقباضها الحقيقي حركة معينة.

2- العضلات المضادة Antagonists: هي عضلة أو أكثر تعاكس عمل مجموعة أخرى من العضلات أو عندما تعمل على مقاومة الجاذبية الأرضية.

3- العضلات المؤازرة أو المساعدة Synergistic: هي العضلات التي تنقبض معاً ومع العضلات الشاده أو المحركة الرئيسية لأجل مساعدة أو تكميل عمل المحركات الرئيسية لأجل إنتاج حركة معينة.

4- العضلات المثبتة Fixators: وهي العضلات التي تعمل على تثبيت المفصل لأجل رفع درجة تأثير العضلات الشاده أو المحركة الرئيسية.

6) المصطلحات المستخدمة في تدريب القوة العضلية (Terms used in the training of muscle strength):-

1- تدريب القوة بالأثقال Weight training:

هو جميع التمارين والتدريبات المستخدمة في تطوير القوة العضلية للرياضيين بأنواعها الثلاثة المعروفة (القصوى، المميزة بالسرعة، تحمل القوة) باستخدام الأثقال الحرة وجميع الأجهزة والأدوات الأخرى المساعدة (الدمبلص، الكرة الحديدية، البارز الحديدية... إلخ).

2- تدريب المقاومة المتصاعدة Progressive Resistance Exercise:

مصطلح تدريب المقاومة المتصاعدة (PRE) نوع من التدريب البدني للقوة يهدف إلى تحسين أنواع القوة المعروفة باستخدام الأثقال والأجهزة والأدوات والمعدات المختلفة وذلك عن طريق الزيادة المتصاعدة والمتدرجة أما بالوزن أو التكرار أو المجموعات... إلخ.

3- رفع الأثقال Weight lifting:

هو أحد المسابقات أو الفعاليات التنافسية للقوة العضلية والذي يشمل حركتي الخطف (Snatch) والنتر (Clean-jerk) باستخدام الأثقال الحرة، ويمكن أن يكون المصطلح مشترك مع تدريب المقاومة المتصاعدة وله نفس المعنى.

4- قدرة الرفع القصوى: Power lifting

هو إحدى مسابقات أو فعاليات القوة البدنية التنافسية في رفع الأثقال، وتشمل ثلاثة رفعات هي الضغط من فوق المسطبة (Bench press) والقرفصاء (Squat) والسحب عالياً من فوق سطح الأرض (Deadlift) وتستخدم فيها الأثقال الحرة فقط.

5- بناء الأجسام Body building:

مصطلح يطلق على منافسة رياضية يتم فيها تقييم عضلات المتسابقين من قبل عدد من المحكمين تبعاً لحجم المجاميع العضلية وتناسقها، وقد تم إجرائها سابقاً وفقاً لثلاثة فئات لطول القامة، القصير والمتوسط والطويل، بينما تنظم الآن وفقاً للوزن وفي 5 فئات وهي من الرياضات غير الأولمبية التي تشمل الرجال والنساء أيضاً.

6- القوة العضلية Muscular Strength:

هي قدرة بدنية أساسية وعنصر رئيسي من عناصر اللياقة البدنية، يمكن تعريفها بأنها قدرة الجهاز العصبي العضلي بالتغلب على مقاومة خارجية عالية أو موجهتها. وهي قدرة بدنية مهمة وأساسية لكثير من الفعاليات والألعاب الرياضية (رفع الأثقال، مسابقات الدفع والرمي بألعاب المضمار والميدان، المصارعة والجودو، والركبي، وكرة القدم الأمريكية... إلخ).

7- تحمل القوة العضلية Muscular Endurance:

وهي قدرة بدنية مركبة من القوة والتحمل العضلي، ويمكن تعريفها بأنها قدرة الجهاز العضلي للفرد على أداء الحركات المتكررة بالتغلب على مقاومات متعددة أو مواجهتها ولأطول فترة زمنية ممكنة أو لأقصى تكرار حركي ممكن. وهي قدرة بدنية مهمة لكثير من الفعاليات والألعاب الرياضية مثل (المصارعة، الملاكمة، الجودو، الجمناستيك، السباحة، الدراجات، التجديف، معظم الألعاب الفرقية التي تتطلب الاحتكاك الجسمي مع المنافس ككرة اليد، وكرة القدم، وكرة السلة، وكرة الماء، والهوكي بأنواعه، وغيرها). ويبلغ مستوى المقاومات الخارجية فيها متوسطة وفوق المتوسطة أي تقع بين 30-70% من القوة القصوى للرياضي، ويقع تكرار التمرين فيها بين 20-50 مرة.

8- الجلد العضلي Stamina:

هو مصطلح مكمل ويطلق على قدرة تحمل القوة العضلية القصوى، أي أعلى درجات التحمل العضلي المطلوب بالتغلب على المقاومات الخارجية الشديدة والطويلة الزمن مثل (الترياثلون أو الرجل الحديدي، سباق طواف فرنسا للدراجات، ماراثون الصحراء، سباحة المسافات الطويلة، القوارب الشراعية... إلخ)، ويبلغ مستوى المقاومات الخارجية فيها عالية ودون القصوى 70-90% من القوة القصوى للرياضي، ويبلغ تكرار التمرين فيها أكثر من 100.

9- القوة المميزة بالسرعة Power:

يطلق مصطلح القوة المميزة بالسرعة على نوع مركب من أنواع القوة العضلية الذي يجمع بين القوة والسرعة في الأداء الحركي، ويمكن تعريفها بأنها قدرة الجهاز العصبي العضلي للفرد بالتغلب على المقاومات الخارجية المتوسطة إلى فوق المتوسطة الشدة 50-70% وبسرعة انقباضات

عضلية عالية كما في فعاليات وحركات رياضية كثيرة (العدو القصير بألعاب المضمار والميدان, معظم الألعاب الفرقية, ألعاب المضرب, الفنون القتالية, المبارزة, الملاكمة...إلخ), وأن شدة المقاومات فيها تتراوح من 50-70% من القوة القصوى, أما تكرار التمارين فيها بين 10-15 مرة.

10- القوة الانفجارية Explosive Power:

هي أعلى درجات القوة المميزة بالسرعة والتي يتم فيها التغلب على مقاومة خارجية كبيرة بأقصر فترة زمنية ممكنة وفي الحركات الوحيدة غير المتكررة كما في (مراحل الإرتقاء بفعاليات الوثب والقفز بألعاب المضمار والميدان, حركات الجمناستك الأرضية وعلى مختلف الأجهزة, مراحل حركات الدفع والرمي بألعاب المضمار والميدان, رفع الأثقال...إلخ), حيث يرتفع مستوى الشدة فيها حتى 85% من القوة القصوى, ويبلغ تكرار التمارين من 6-12 مرة.

11- القوة الارتدادية Plyometric:

يطلق مصطلح القوة الارتدادية بدلاً من مصطلح (بلايومتركس) بعد أن قمنا بتعريبه في موقع الأكاديمية الرياضية العراقية. ويمكننا تعريفه بأنه تلك التدريبات والحركات التي نقوم بها وفقاً لمبدأ الإنقباض العضلي بالإطالة والتقصير لأجل تطوير القوة الانفجارية في مجاميع عضلية معينة, أي تنمية أعلى درجات القوة الانفجارية بحركات ارتدادية قوية ومفاجئة بأجزاء الجسم العاملة بتلك الفعالية أو المهارة الرياضية, ومن أمثلة هذه التدريبات (جميع تمرينات الوثب والقفز الأفقي والعمودي بالرجلين, القفز العميق, استقبال ودفع الأثقال الساقطة بالرجلين أو الذراعين, تمارين الدفع الانفجاري للأعلى بالذراعين والرجلين بالتغلب على وزن الجسم...إلخ), ويتراوح تكرار التمرين فيها من 8 – 10 مرات.

12- القوة الوظيفية Functional Strength:

يطلق مصطلح القوة الوظيفية على تلك التمارين والحركات الخاصة التي تهدف إلى تنفيذ حركات في مناطق محددة من الجسم لأجل تقوية وظيفة عضلية محددة, ويمكننا تعريفها بأنها نوع من التمارين التي تهدف إلى تطوير عمل مجاميع عضلية معينة خاصة بأداء وظيفة وواجب حركي خاص (تطوير مرونة وفوة العضلات العميقة للعمود الفقري Core Exercises, تطوير مرونة وقوة عضلات الحوض Hips Exercises) ...إلخ, وتستخدم شدة الأداء الحركي المتوسطة فيها وبوزن الجسم أو مع أوزان إضافية لا تزيد عن 10% (جاكيت الوزن, أحزمة

الوزن, لفافات الوزن), ويتم تنفيذ التمارين بحركة بطيئة نوعاً وباستخدام بعض الأجهزة والأدوات أيضاً.

13- القوة العضلية المتحركة Isotonic Strength:

يطلق مصطلح القوة المتحركة على جميع تمارين القوة التي يتم فيها القيام بحركات الشئ والمد بالمفاصل لأجل رفع وخفض المقاومات والأثقال, كما يطلق عليها أيضاً بالقوة العضلية الديناميكية (Dynamic Strength) وتتم جميع تلك التمارين وفقاً للانقباضين العضليين المركزي (Concentric) واللامركزي (Eccentric), أي عند تقصير العضلة في الإنقباض المركزي, أو استطالة العضلة في الإنقباض اللامركزي, وتتناسب الشدة التدريبية فيها مع نوع القوة المطلوبة والهدف التدريبي, أي كلما ترتفع شدة المقاومة فيها كلما ينخفض تكرار التمرين, ويهدف إلى تطوير القوة القصوى, بينما كلما تنخفض الشدة التدريبية أكثر يزداد تكرار ذلك التمرين, ويهدف إلى تطوير القوة المميزة بالسرعة وتحمل القوة العضلية.

14- القوة العضلية الثابتة Isometric Strength:

يطلق مصطلح القوة العضلية الثابتة على جميع التمارين التي نقوم بها لأجل توليد أقصى انقباض عضلي ثابت أي غير متحرك في جزء معين من الجسم ضد مقاومة خارجية غير متحركة, ويطلق عليها أيضاً بالقوة الستاتيكية (Static), أي مقاومة ثابتة لوضع أو حركة معينة مثال (تمرين نصف القرفصاء الثابت بحمل ثقل خلف الرقبة, تمرين الاستناد الأمامي الثابت بالذراعين على الأرض, رفع الرجلين الثابت من وضع الرقود على الظهر...إلخ). ويمكن أن تنفذ هذه التمارين بالانقباضين العضليين الثابتين المركزي واللامركزي, وتبلغ مدة الثبات فيها حسب نوع وشدة الانقباض العضلي من 8-15 ثانية وبتكرار من 5-15 مرة.

15- القوة العضلية المتحركة بسرعة ثابتة Isokinetic Strength:

يطلق على مصطلح القوة المتحركة بسرعة ثابتة على جميع التمارين التي تنفذ على أجهزة قوة خاصة تعمل وفق نظام هيدروليكي لتوليد انقباض عضلي والقيام بحركة معينة بسرعة أداء ثابتة مهما قمنا بزيادة قوة العمل العضلي, ويطلق عليها أيضاً بالقوة العضلية الآيزوكينيتكية. وتقوم هذه الأجهزة الخاصة بتوليد مقاومة خارجية للعضلات العاملة وعلى مجال حركة المفصل كاملاً, ويمكن أن نتحكم بمستوى مقاومة الجهاز بما يناسب قوة العضلات والمفاصل العاملة ونوع وسرعة الحركات المطلوبة, ومن أمثلة هذه الأجهزة (الدراجة, التجديف, جهاز

الدفع والسحب بالذراعين، جهاز فرد وثني الركبتين، جهاز الدفع والسحب بالرجلين، جهاز ثني ومد الجذع أماماً وجانباً... إلخ). ويستخدم هذا النوع من أنواع القوة العضلية بالفعاليات والألعاب والأنشطة الرياضية التي تتطلب تحمل قوة وجلد عضلي كبير ولفترة زمنية طويلة نسبياً، كما في سباقات كثيرة (الترياثلون أو الرجل الحديدي، التجديف، دراجات الطريق كطواف فرنسا، القوارب الشراعية عبر البحار، سباق السيارات الفورميلا، السباحة للمسافات الطويلة، ماراثون الصحراء، سباقات الموانع بألعاب المضمار والميدان، الفروسية... إلخ).

16- الانقباضات العضلية Muscular Contractions:

مصطلح يطلق على نوع التقلص أو الشد العضلي الحاصل ثناء الحركات والتمارين، حيث تنقبض العضلات الهيكلية الإرادية بأشكال مختلفة أثناء العمل العضلي لكي تؤدي واجبها، وأن أغلب تلك الانقباضات تكون عبارة عن انقباضات عضلية متحركة (Isotonic or Dynamic) أما مركزية أو لا مركزية، وقد تكون عبارة عن انقباضات عضلية ثابتة (Isometric or Static) مركزية أو لا مركزية، أو انقباضات عضلية مشتركة بين المتحركة والثابتة، أو انقباضات متحركة ثابتة سرعة الحركة كما في السباحة والدراجات والتجديف. لذا يجب أن نقوم بتطوير القوة العضلية باستخدام ذلك النوع من الإنقباض العضلي بالتدريب.

17- التعب العضلي Muscular Fatigue:

تعريفنا للتعب العضلي هو عبارة عن حالة فشل العضلات في أداء وظيفة الإنقباض والإرتخاء في عملها لأجل تنفيذ الحركات المطلوبة نتيجة عدم انتظام وصول النبضات العصبية إلى سطح العضلات العاملة. حيث أن أسباب الفشل الميكانيكي للعمل العضلي يعود إلى أسباب فسيولوجية كثيرة تقود إلى التعب العضلي، منها تراكم حامض اللاكتيك ومخلفات عمليات الاحتراق كثاني أكسيد الكربون وتركيز أيون الهيدروجين، وعدم قدرة العضلة على التخلص من تلك المخلفات بسرعة. كما أن نفاذ مخزون كلايوكوجين العضلات، أو نقص الأيونات المساعدة في عمليات التقلص كالبيوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم، بسبب التعرق الكثير ثناء النشاط، كما أن انخفاض نشاط الإنزيمات المساهمة في إعادة بناء وإنتاج مركب الطاقة ثلاثي فوسفات الأدينوسين ATP الضروري للانقباضات العضلية.

18- الاستشفاء العضلي Muscular Recovery:

يطلق هذا المصطلح على حالة استعادة العضلة أو المجموعة العضلية أو الجهاز العضلي للرياضي لوضع وحالة الراحة الطبيعي بعد الجهد والتعب جزاء التدريب الشديد أثناء الوحدة التدريبية أو بعدها. ويحصل الاستشفاء بعد مرحلة التعب تدريجياً جزاء وسائل متعددة أهمها الاسترخاء والنوم والراحة للتخلص من مخلفات عمليات الاحتراق الداخلي، وتعويض مواد الطاقة المفقودة الضرورية بالتغذية النوعية الجيدة. ويتطلب الاستشفاء العضلي الكامل لدى الرياضيين المتقدمين 24 ساعة، وقد يتطلب فترة أطول تصل إلى 48 ساعة بعد المشاركة في منافسات طويلة وبذل جهد بدني كبير. كما يتطلب أحياناً وسائل مساعدة للاستشفاء كالحمامات الساخنة والساونا (وتستخدم حالياً المغاطس الثلجية) وعمليات المساج... إلخ.

19- التضخم العضلي Muscular Hypertrophy:

يطلق هذا المصطلح على حالة الزيادة الحاصلة في سمك العضلات نتيجة تدريبات القوة العضلية، ويمكننا تعريفها بأنها زيادة في المقطع العرضي للعضلة في كبر حجمها نتيجة زيادة محيطها وكتلتها أكثر، ويزداد سمك كل ليفة من الألياف العضلية نتيجة البناء البروتيني الحاصل كاستجابة فسيولوجية، وزيادة سمك الألياف يحصل بسبب بناء خيوط بروتينية جديدة داخل كل ليفة عضلية، ونتيجة انقسام الألياف وزيادة عددها (Hyperplasia)، وهذا ما أثبتتها البحوث والتجارب الحديثة على عضلات الإنسان بعد إثباتها سابقاً على عضلات الحيوان.

20- الضمور العضلي Muscular Atrophy:

يطلق هذا المصطلح على حالة فقدان العضلة حجمها وتراجع قوتها نتيجة عوامل عديدة كإصابتها ببعض الأمراض، أو عند التثبيت بعد حوادث الكسور والرضوض لفترة طويلة، أو بعد الرقود في الفراش وفقدان الحركة والنشاط البدني تماماً، فتفقد بذلك الألياف العضلية بعض مكوناتها البنائية من الخيوط البروتينية المسؤولة عن الانقباضات وتصبح العضلة أكثر ضعفاً.

21- القوة القصوى أو العظمى Maximum Strength:

هي أقصى قوة يمكن أن يولدها الرياضي بجهازه العضلي الإرادي أثناء التغلب على أكبر مقاومة خارجية ممكنة أو مجابهتها، ومن الفعاليات والألعاب الرياضية التي تتطلب القوة القصوى أو العظمى (رفع الأثقال، قدرة الرفع القصوى، مسابقات الدفع والرمي بألعاب المضمار والميدان،

المصارعة، الجودو، الجو تسو). كما يمكن تطويرها بالأثقال وأجهزة القوة وباستخدام الانقباضات العضلية المتحركة والثابتة والمختلطة، ويمكن قياسها باستخدام أجهزة الداينوميتر ولكل مجموعة عضلية بالجسم. ولأجل تطوير القوة القصوى تستخدم شدة التدريب القصوى ودون القصوى أي 90 – 100%، ويتراوح تكرار كل تمرين فيها من 1-5 مرات، وعدد المجموعات حسب المستوى الفردي من 3-5 سيت.

22- القوة المطلقة Absolute Strength:

هي أقصى قوة يمكن أن تتولد بالعضلة الإرادية الهيكلية المخططة للإنسان عن طريق التحفيز الخارجي اللاإرادي كما في التحفيز الكهربائي أو الكيميائي، وتولد خلالها العضلة قوة شد وانقباض مطلقة تتخطى فيها مستوى الشد والانقباض الإرادي بتدريبات القوة القصوى التقليدية. القوة المطلقة تساوي القوة القصوى مع القوة الاحتياطية الفسيولوجية غير المستخدمة إرادياً.

23- القوة النسبية Percentile Strength:

يمكن تعريف القوة النسبية بأنها القوة القصوى لكل كيلوغرام من وزن الجسم، أي أن القوة النسبية تستخرج بالطريقة التالية (القوة النسبية = القوة القصوى ÷ وزن الجسم). حيث تلعب القوة النسبية دوراً كبيراً في الأداء الحركي والإنجاز الرقمي لكثير من الألعاب والفعاليات والمسابقات الرياضية مثل (الجمناستك، رفع الأثقال، الوثب العالي، الوثب الطويل، الوثب الثلاثي، المصارعة، الجودو، الفنون القتالية، العدو القصير، الحواجز، الجري الطويل... إلخ).

24- القوة الإرادية Voluntary Power:

هي تلك القوة العضلية التي يولدها الرياضي بوعي وإرادة ذاتية كاملة بجهازه العضلي الإرادي لأجل تنفيذ حركة أو تمرين وواجب معين إلى نهايته وبدون مثير خارجي. ويمكن أن نطلق عليها أيضاً مصطلح (الإرادة القوية)، وهي صفة إيجابية وضرورية للرياضي لأجل بذل أقصى جهد بدني ونفسي واستخدام أعلى طاقة تحدي ممكنة للفوز بالسباق.

25- القوة النفسية Psychological Power:

هي تلك القوة الإرادية والنفسية المطلقة التي يستطيع الفرد إنتاجها بجهازه العصبي العضلي أثناء حدوث ظروف طارئة قصوى تهدد حياة الإنسان وتتطلب بذل جهداً بدنياً مطلقاً لتجنيد كامل المجاميع العضلية بالجسم، ومن الصعب ظهور هذا النوع من القوة العضلية في الألعاب

والمسابقات الرياضية الطبيعية، ولكن يحتمل ظهورها عند الأفراد بالظروف القاهرة التي تهدد حياتهم أوحياهم أقاربهم للخطر.

26- القوة الفسيولوجية Physiological Strength:

هي حدود القوة المطلقة اللاإرادية للإنسان التي لا يمكنه استخدامها إلا إذا ما تعرض لمثيرات مختلفة كالمثيرات النفسية مثل (الخوف، الفرح، الفزع)، والمثيرات الكيميائية (كالعقاقير، والمنشطات)، والمثيرات الكهربائية (كالتحفيز الكهربائي)، والمثيرات المغناطيسية (كالتنويم المغناطيسي). ويبلغ خزين القوة العضلية الفسيولوجية لدى الأبطال المدربين حوالي 10% فوق مستوى القوة القصوى للعضلة، أما لدى الأشخاص غير المدربين فيبلغ خزين القوة الفسيولوجية حوالي 20% وفقاً لبحوث (هولمان وهيتينجر: 1978م).

27- القوة اللاإرادية Involuntary Power:

هي تلك القوة العضلية التي تتولد من قبل الرياضي بدون وعي وإرادة تامة من جهازه العصبي العضلي نتيجة الفعل الانعكاسي للجهاز العصبي، كما في بعض حركات ومهارات الفنون القتالية والملاكمة والمصارعة والجودو، كما يمكن أن تتولد نتيجة مثير وتحفيز خارجي كالتحفيز الكهربائي للعضلة والتحفيز النفسي الفجائي.

28- القوة الميكانيكية Mechanical Strength:

يمكننا تعريفها على أنها ذلك النوع من القوة الذي يمكن أن يصدرها الجهاز العصبي العضلي للإنسان لأداء مختلف الحركات بصورة إرادية ولا إرادية نتيجة تحول عمليات أيض الطاقة الكيميائية بالجسم إلى طاقة حركية جرّاء الإنقباض العضلي. وتختلف مصادر تلك الطاقة في الحياة الطبيعية (طاقة حرارية، طاقة فيزيائية، طاقة كيميائية، طاقة ذرية، طاقة ميكانيكية، طاقة مغناطيسية، طاقة مائية، طاقة وضع...إلخ).

29- القوة العامة General Strength:

مصطلح تدريبي يطلق على جميع تدريبات القوة التي تهدف لتطوير مختلف مناطق الجسم والمجاميع العضلية الكبيرة والرئيسية فيه، وهذه التدريبات ليس لها علاقة بمسابقة أو لعبة أو فعالية رياضية معينة. وتستخدم تدريبات وتمارين القوة العامة بنسبة كبيرة في المراحل والفترات التدريبية الإعدادية العامة من التخطيط السنوي والمرحلي للتدريب الرياضي.

30- القوة الخاصة Special strength:

مصطلح تدريبي يطلق على جميع تدريبات القوة التي تهدف إلى تطوير القوة العضلية في مناطق محددة من الجسم، والتي لها علاقة ودور رئيسي بالداء الحركي لتلك المسابقة أو الفعالية الرياضية، وتستخدم تدريبات القوة الخاصة بنسبة كبيرة في المراحل والفترات الإعدادية الخاصة من التخطيط السنوي والمرحلي للتدريب الرياضي ولمختلف الألعاب والأنشطة الرياضية، كما تزداد نسب استخدامها أكثر كلما تقدم المستوى والعمر التدريبي للرياضي.

31- القوة اللحظية Instantaneous Power:

من المصطلحات الفيزيائية التي استخدمت حديثاً في التدريب الرياضي، إذ يطلق عليها بالقدرة اللحظية ويطلق عليها بالإنجليزية، (The instantaneous power) وهي القيمة الحدية للقدرة المتوسطة عندما تقل الفترة الزمنية وتقترب من الصفر. أما بالنسبة للمصطلح باللغة العربية لهذا النوع الأول للقدرة وتسمى القوة الانفجارية وهو القابلية لإظهار أقصى انقباض فوري أو لحظي وبطبيعة انفجارية ولمرة واحدة. أي نسب المصطلح إلى القوة الانفجارية التي عرفناها سابقاً (هي أعلى درجات القوة المميزة بالسرعة والتي يتم فيها التغلب على مقاومة خارجية كبيرة بأقصر فترة زمنية ممكنة). أما تعريفنا للقوة اللحظية الرياضية لا يختلف عن الانفجارية.

32- هضبة القوة Plateau Strength:

كتبت إليزابيث كوين في موقع (Verywell.com) بأن برامج تدريب القوة العضلية تتطلب تعديلات مستمرة خلال السنة لأجل تجنب تخطي الثبات والدخول في أزمة ضرب الهضبة. لقد فسرت الكاتبة إليزابيث مصطلح استقرار وثبات المستوى بأزمة ضرب الهضبة؟

(Strength training programs require constant adjustment throughout the year or you may find yourself stuck in a rut and hitting a plateau. Elizabeth Quinn 2016 (verywell.com)).

لقد جاء استخدام مصطلح (هضبة القوة) في موضوع تدريب القوة بالبحث عن الصحيح للدكتور موفق المولى (ظاهرة الاستقرار النسبي لتدريب القوة)، حيث ذكر بأن تدريب القوة يتطلب تعديلات مستمرة خلال السنة وإلا ستوجه ضربة للاستقرار الثابت أو ما يعرف

(بالهضبة) والتي يصل إليها الرياضي المبتدئ بتدريب القوة خلال 6 أشهر بعد التدريب ... (موفق المولى). لذا فإن الدكتور موفق استخدم مصطلح الاستقرار الثابت مرادفاً للهضبة (www.wata.cc/forum).

أما موقع كوورة فقد عرف (هضبة القوة) بأنها من المشكلات الحيوية التي تواجه المدربين في المجال التطبيقي، حيث نلاحظ بأن اللاعب يتدرب فترة طويلة على القوة إلا أن الناتج يساوي صفراً، أي لا يحدث أي تقدم يعادل الجهد والوقت الذي بذله في التدريب ... (منتدى كوورة). لذا فإن الكاتب في موقع كوورة لم يضع مصطلح مرادف للهضبة بل اعطى تفسيراً لها يدل على أن تدريب القوة قد توقف واستقر على نفس المستوى.

أما تعريفنا لمصطلح (هضبة القوة) هي حالة الثبات والاستقرار في منحني تطور وتحسن القوة العضلية رغم الاستمرار بتنفيذ البرامج الرياضية في الدوائر التدريبية الصغرى والمتوسطة والكبرى من التخطيط المرحلة والسنوي للتدريب. ثم علينا تعريف مصطلح (الهضبة) التي تعني الأرض التي ترتفع تدريجياً إلى مستوى غير عالي ثم تنخفض تدريجياً للأسفل. أما تعريفنا لمصطلح (الحاجز) هو ذلك الشيء الذي يحجز ويوقف المسار الحركي عن التقدم. أما مصطلح (العتبة) فهي العلامة الفارقة أو نقطة التحول من حالة إلى حالة أعلى مستوى ولكن بدون المرور بحالة الاستقرار والتوقف... (أثير صبري: 2017).

الفصل الثالث –

الأسس البايولوجية للقوة العضلية

- 1) أنواع الألياف العضلية.
- 2) التضخم العضلي أسبابه ووسائله.
- 2) تعصيب الوحدات الحركية.
- 3) التوافق العضلي الداخلي.

الفصل الثالث - الأسس البيولوجية للقوة العضلية

The biological bases of muscle Strength

(1) أنواع الألياف العضلية:

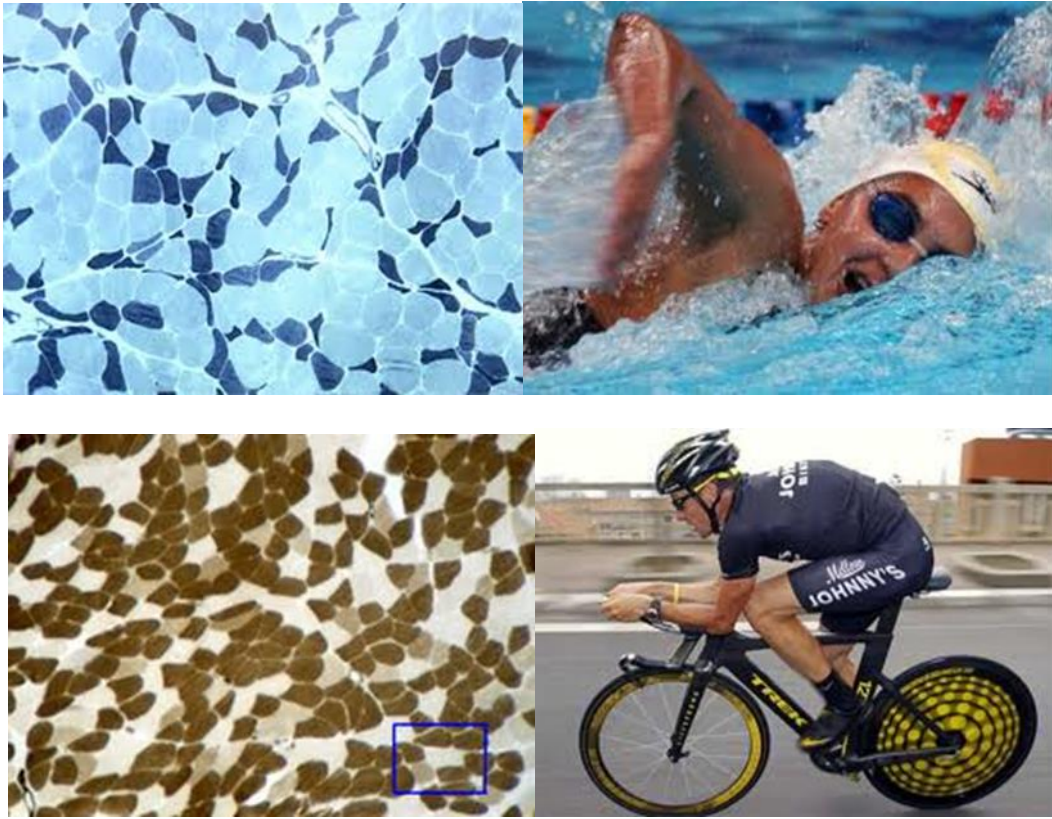
أن كل حركة من الحركات التي يقوم بها الرياضي تتطلب مشاركة مجموعة عضلية معينة، وبما أن عضلات جسم الإنسان مختلفة وهي تتكون من عضلات ملساء لإرادية وعضلات مخططة هيكلية إرادية وعضلة القلب المخططة أيضاً. أما العضلات الهيكلية المخططة الإرادية فهي مصدر جميع الحركات الرياضية التي يقوم بها الفرد وهي مصدر الجهاز الحركي للإنسان لاحظ الجدول التالي رقم (3):

الألياف البطيئة الانتفاض SO	الألياف السريعة التأكسدية FOG	الألياف السريعة الكلايكلية FG
بطيئة الانقباضات وتستغرق فترة الانقباض 75 جزء من الثانية.	سريعة الانقباض وتستغرق فترة الانقباض 30 جزء من الثانية.	سريعة الانقباض جداً وتستغرق فترة الانقباض 20 جزء من الثانية فقط.
تنتج قوة قليلة بالانقباض ودرجة توتر وشد 1	تنتج قوة أكبر بالانقباض ودرجة توتر وشد أعلى 4	تنتج قوة عالية بالانقباض ودرجة توتر وشد 12
مقاومة للتعب	أقل مقاومة للتعب	معرضة للتعب السريع
تحفيز الخلايا العصبية والصفائح النهائية الصغيرة مع نبضات عصبية واطئة	تحفيز الخلايا العصبية والصفائح النهائية الكبيرة مع نبضات عصبية عالية	تحفيز الخلايا العصبية والصفائح النهائية الكبيرة مع نبضات عصبية فائقة
كثافة عالية لبيوت الطاقة أو المتقدرات والمايكلويين والأوعية الدموية الشعيرية	كثافة نسبية لبيوت الطاقة أو المتقدرات والمايكلويين والأوعية الدموية الشعيرية	كثافة قليلة لبيوت الطاقة أو المتقدرات والمايكلويين والتشعب الشعيري الدموي
نسبة قليلة من الفوسفاجين	نسبة كبيرة من الفوسفاجين	نسبة عالية من الفوسفاجين
خزين عالي من الحامض الدهني والكربوهيدرات	خزين كبير من المواد الكربوهيدراتية	خزين كبير جداً من المواد الكربوهيدراتية

1- الألياف العضلية الحمراء: هي تلك الألياف التي يتم تعصيبها بألياف عصبية بطيئة النبضات، ويطلق عليها بالألياف العضلية البطيئة الانتفاض (ST-Fasern) بالألمانية (SO) بالإنكليزية، شكل (8) دراجات.

2- الألياف العضلية الوسطية: وهي تلك اللياف العضلية التي تنقبض أسرع من الألياف العضلية البطيئة وتمتلك شروط جيدة لتوفير طاقة العمل الهوائي عكس ذلك النوع من الألياف العضلية السريعة الكلايكلية فقط، ويطلق على هذا النوع من الألياف بالسريعة التأكسدية (FTO-Fasern) أو (FOG) بالإنكليزية.

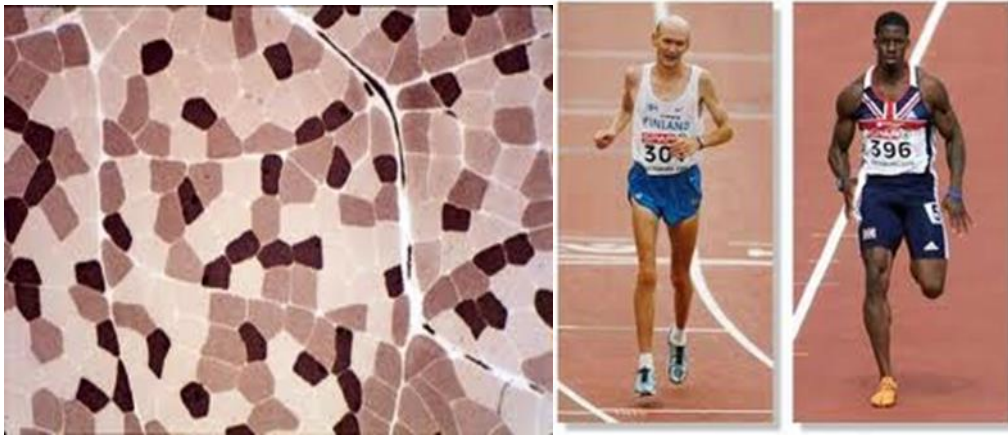
3- الألياف العضلية البيضاء: هي تلك الألياف العضلية السريعة الانتفاض والعالية في إنتاج القوة ولكنها سريعة التعب أيضاً، ويطلق عليها بالألياف العضلية السريعة الانتفاض الكلايكلية (FTG-Fasern) بالألمانية (FG) بالإنكليزية، شكل (8) السباحة 50م.



الصور (1-4) يمثل نسب توزيع نوع الألياف العضلية من عينات نسيجية من العضلة الفخذية الخارجية لأثنين من الرياضيين الأبطال في السباحة والدراجات الهوائية عن (Billeter et. al. 1994).

أن البقع الداكنة اللون للألياف العضلية الحمراء البطيئة الانتفاض (ST-Fasern, SO)، وأن البقع البيضاء اللون هي للألياف العضلية البيضاء السريعة الانتفاض من كلا النوعين (-FTG Fasern, FG)، هذا علماً بأن ألياف عضلات عدائي المسافات القصيرة 80% من النوع السريع الكلايكوني، وأن ألياف عضلات الدراجين هي 80% من نوع الألياف الحمراء البطيئة.

كما وتوجد تلك الأنواع من الألياف العضلية في عضلات الرياضيين بشكل مشترك، وتبلغ نسبة الألياف العضلية البطيئة الانتفاض الحمراء في العضلات المثبتة للقوام 95%، بينما تبلغ نسبتها في المجاميع العضلية الديناميكية كمعدل وسطي 40%، الشكل رقم (9).



الصور رقم (5-6) تشترك أنواع الألياف الثلاثة في تركيب عضلات الرياضيين وتختلف نسبتها وفقاً لعوامل كثيرة أهمها الوراثة ونوع التدريب الرياضي... (أثير صبري: 2015).

أما بالنسبة للعامل الجيني الوراثي في توزيع نوعاً للألياف العضلية في عضلات الرياضي يعد من العوامل المهمة والضرورية لرفع مستوى الاستعداد للعبة أو فعالية رياضية معينة والذي يعرف (بالموهبة!)، الاستعداد الوراثي لفعاليات السرعة أو التحمل على سبيل المثال، كما أن نسب نوع الألياف العضلية هذه في العضلات العاملة سوف تتأثر بنوع التدريب وبشكل واضح. أما النسب الطبيعية للألياف العضلية في عضلات الإنسان غير المدرب فهي تقع بين (50-60% ألياف بطيئة الانتفاض، 40-50% ألياف سريعة الانتفاض)، وبصورة استثنائية يمكن لهذه النسب أن تصبح (90-10% بطيئة، 10-90% سريعة). أما الإنجازات الرياضية العالية بالوقت الحاضر في مسابقات السرعة الخالصة أو مسابقات التحمل الخالصة لا يمكن للمرء تحقيقها دون الزيادة المثالية لتوزيع نسب نوع الألياف العضلية في عضلات ذلك الرياضي وراثياً ووفقاً لمتطلبات تلك الفعالية أو المسابقة الرياضية، انظر الأشكال التوضيحية السابقة (8,9).

لذلك ولأجل الإرتقاء والتطور في الإنجاز الرياضي العالي في لعبة أو فعالية أو مسابقة رياضية معينة، يجب علينا أن نختار وننسب الرياضي ومنذ البداية تبعاً لنسب توزيع الألياف العضلية في عضلاتها العاملة والرئيسية في تلك الفعالية أو المسابقة الرياضية. وبما أن أنواع الألياف العضلية لا يمكننا تبديلها ولكن باستخدام طرائق التحميل والعمليات الأيضية الهادفة يمكننا تحويل خصائصها. فعلى سبيل المثال ومن خلال استخدام أشكال من التمارين المناسبة نستطيع أن نزيد من نسبة نوع الألياف العضلية التأكسدية السريعة إلى عملها كألياف لاهوائية أكثر، وأن نزيد من فعالية الألياف الكلايكلية السريعة للعمل باتجاه نظام الطاقة الهوائي وهكذا. وبما أن تدريبات السرعة القصوى، وتدرجات القوة المميزة بالسرعة، وتدرجات القوة القصوى تتم جميعها وفق تحميل نوع الألياف العضلية السريعة الكلايكلية أي (FTG-Fasern) أو FG , وأن جميع تدريبات التحمل وتحمل السرعة تتم وفق تحميل الألياف العضلية السريعة التأكسدية أي (FTO-Fasern) أو FOG , وكذلك فإن جميع التدريبات الطويلة الزمن للتحمل الهوائي تتم وفق تحميل واستخدام الألياف العضلية البطيئة الانتفاض أي (ST-Fasern) أو SO , لذلك فإن التقدم الذي سوف يحصل في القدرات البدنية أو اللياقة وهنا (قدرات التحمل الهوائي) سوف يحصل من تراجع مستوى قدرات بدنية أخرى أي تراجع قدرات (السرعة القصوى، والقوة المميزة بالسرعة). وبعد انقطاع عن تلك الأنواع من التدريبات تبدأ عملية تراجع بناء التغيرات الإجبارية السابقة لخصائص تلك الألياف العضلية وتعود إلى أول عملها. ولدى اختيار تلك الأنواع من التدريبات المركبة المختلفة، يجب علينا مراعاة هذه النواحي وإيجاد ما يناسب تلك الخاصية في العمل المطلوب.

ويبين لنا الشكل التوضيحي التالي رقم (10) مرة ثانية الإمكانيات المتاحة للألياف العضلية لتحويل خصائصها الفسيولوجية الأيضية وفقاً للتغيرات في أنظمة الطاقة المتبعة أثناء شكل ونوع التدريبات المتبعة. وبصورة ملخصة لما تقدم نستطيع القول بأن عملية الاستخدام والتأثيرات القوية للألياف العضلية تتعلق بالنقاط الستة التالية:

1- توزيع نسب الألياف العضلية البطيئة ST والسريعة FT داخل العضلات.

2- عدد ومحتوى الألياف الكلي في العضلة.

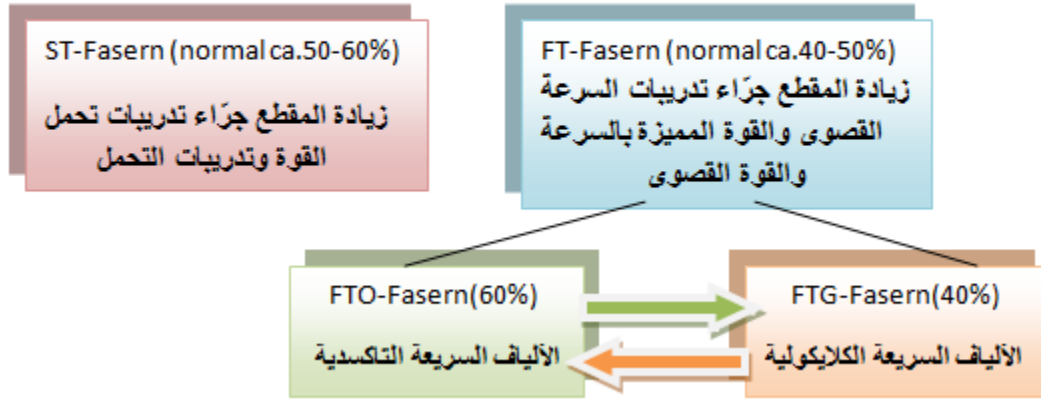
3- التوافق العضلي الداخلي للوحدات الحركية بالعضلة.

4- المقطع العرضي للعضلة.

5- سرعة تردد النبضات العصبية المحفزة للعضلة.

6- شدة التحميل الواقع على العضلة.

(الشكل التوضيحي هو للتكيفات التدريبية على نوع الألياف العضلية)



الشكل رقم (10)، يمكن للألياف السريعة الانتفاض التأكسدية (FTO-Fasern) FOG, أن تتحول في خصائصها إلى ألياف سريعة كلايكلية (FTG-Fasern) FG

وجرّاء تدريبات القوة القصوى والقوة المميزة بالسرعة وباتجاه التغير، ويمكن للألياف السريعة الانتفاض الكلايكلية وبالعكس أن تتحول في خصائصها إلى ألياف سريعة الانتفاض تأكسدية جرّاء تدريبات التحمل وتحمل السرعة وباتجاه ذلك التغير. ولدى إيقاف تلك الأنواع من التدريبات تعود تلك الألياف إلى بناء خصائصها الأولى مرة ثانية.

(2) التضخم العضلي أسبابه ووسائله:

من المعروف لدينا جميعاً بأن العضلات الأكبر حجماً أو المعرضة مقطعاً فسيولوجياً تستطيع أن تنتج لنا قوة أكبر مقارنة بالعضلات الأصغر حجماً وأقل مقطعاً فسيولوجياً. أن هذه المعلومات حول القوة وعلاقتها بمقطع العضلة العرضي ليس لها علاقة بطول العضلة كما ذكرنا سابقاً. ومع زيادة المقطع العرضي للعضلة وتضخمها أكثر جرّاء تدريبات القوة باستخدام الأحمال الكبيرة تؤدي وبشكل طبيعي إلى زيادة مستوى القوة العضلية. وأن تطوير قدرة وقابلية القوة لعضلة معينة تتعلق بالمقطع العرضي الفسيولوجي لتلك العضلة (أي حجمها الفعلي)، وفعالاً من خلال زيادة اللويقات داخل الألياف لتلك العضلة وبالتالي زيادة سمكها ومقطعها العرضي ككل. ونتيجة تدريبات القوة العضلية الهادفة تكبر ويزداد سمكها وحجمها الكلي. وأن

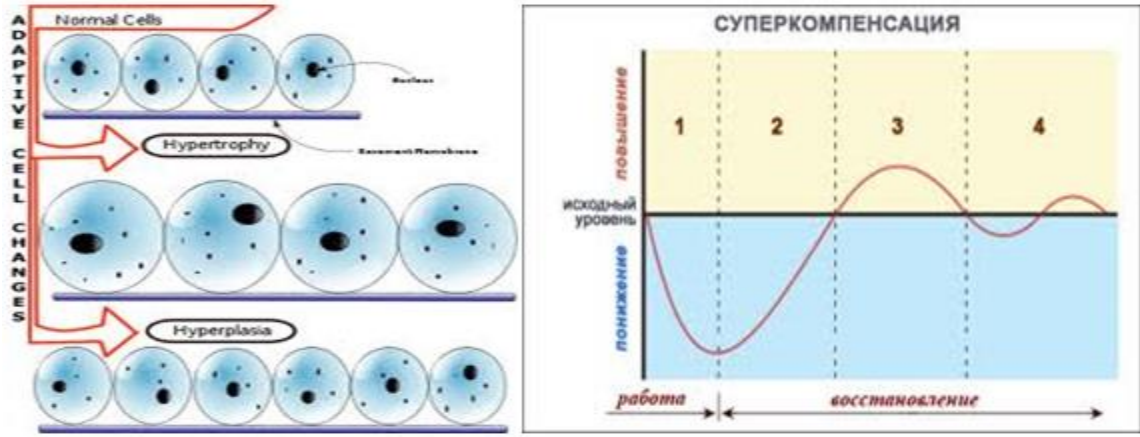
هذه الزيادة في الحجم والمقطع يطلق عليها مصطلح التضخم العضلي بالألمانية ((Muskelhypertrophie))! بالإنكليزية ((Muscle Hypertrophy, ويمكننا ملاحظة هذا التضخم العضلي بأقصى حالاته في رياضة بناء الأجسام، كما نشاهد في الصورتين أدناه رقم (11):

أما تحت مصطلح التضخم يفهم المرء تلك التكيفات الحاصلة على الأجهزة والأعضاء الحيوية أو على أجزاء منها نتيجة تكرار وزيادة تحميلاتها كما في الجهاز العضلي الهيكلي للإنسان، ونتيجة هذا التضخم يزداد حجم وسمك أنسجة وخلايا ذلك الجهاز أو العضو العامل. ونتيجة لارتفاع مستوى الإثارة والتوتر بالعضلات العاملة عن طريق استخدام الأحمال الكبيرة والعالية، تحصل ألياف تلك العضلات على مثير فرط التورم (ÜberschwellenReiz)، والذي يقود إلى النمو والزيادة في سمك الألياف العضلية.



الصور رقم (7-8) يوضح التضخم العضلي بتدريبات القوة بالأثقال، والتضخم بالتدريب مع البناء الهرموني للخیوط الإنقباضية العضلية

وكل تأثير من تلك التأثيرات الشديدة على عضو أو جهاز حيوي معين يترك فيها استجابات تكيفية وتأقلمية لاحقة، ومنها حصول مرحلة التعويض المثالي كما يطلق عليها بعلم التدريب الرياضي بعد مرحلتي استنفاد الجهد والاستشفاء (Superkompensation))، والتي يجب أن يتم فيها القيام بتحميل جديد لتلك الأعضاء أو الأجهزة وبشكل متصل لضمان حصول تأثيرات وتكيفات لاحقة لتلك الأجهزة أو الأعضاء (أثير صبري: 2015).



Hypertrophy + Hyperplasia (3) مرحلة التعويض المثالي هي المرحلة (3)

الشكل التوضيحي رقم (12) يبين مرحلة التعويض المثالي ومراحل التضخم العضلي

بالتدريب

من غير المعلن والمعروف كلياً ولكن تبقى واحدة من النتائج الحقيقية التي حصلت بأن الباحث أبل وآخرون توصل في تجربته على عينة من المتطوعين القيام بحركة تبديل مفردة أي برجل واحدة فقط وفق طريقة التدريب الفترية الشديدة على جهاز الدراجة الثابتة، ولمدة 6 أسابيع تدريبية (Appel et. Al: 1988)، حيث حصل على تضخم معنوي بالألياف العضلية العاملة، وحصل كذلك على زيادة عددية بتلك الألياف أيضاً (Hyperplasia)، أي حصل (انقسام خلوي، تكاثر خلوي)، الشكل (12)، وأثبت هذه الحقيقة الفسيولوجية التكيفية للألياف العضلية، وحصلت لدى نصف أفراد العينة الزيادة العددية للألياف العضلية القصيرة والنخيفة مع تجمع عدد من نوياتها في مراكزها وهي الألياف التي تقع بجانب الألياف العضلية الرئيسية، وهذه الحقيقة العلمية والإثبات الحقيقي على حصول الزيادة العددية إضافة للتضخم.

أما الباحث الآخر (Schmitbl eicher: 1989)، توصل إلى إثبات الزيادة العددية للألياف العضلية أيضاً (Hyperplasia)، وذكر بأن هذه التكيفات تحصل للألياف العضلية نتيجة تضخمها أولاً ثم حصول صعوبات تزويدها المطلوب بالمواد الغذائية والأوكسجين يقود إلى البناء الأنبوي العضلي الجديد كتكيف ليفي حاصل بالعضلات العاملة. وفي تجارب ودراسات جديدة توصل فيها الباحثين إلى تأكيد حصول التضخم وزيادة المقطع العرضي للعضلات العاملة نتيجة زيادة سمك تلك الألياف ونتيجة زيادة عددها أيضاً، وذكروا بأن الزيادة العددية للألياف هو من التكيفات المحدودة لتدريبات القوة العضلية ويمكننا إهمالها في تدريبات القوة

العضلية العامة. وأن زيادة سمك المقطع العرضي للعضلة سوف يحصل جرّاء زيادة سمك الألياف العضلية المنفردة وليس من خلال زيادة عدد تلك الألياف جرّاء عمليات (الانقسام الطولي = العدد). وأن الأفراد أصحاب العضلات ذات الألياف القصيرة والنحيفة يمتلكون شروطاً أفضل للتطور العضلي كرياضة أو لرياضة بناء الأجسام من الأفراد أصحاب العضلات ذات الألياف العضلية الأقل عدداً، كذلك ذكر لنا الروسي (Zatsiorsky: 1996) بأن زيادة سمك الألياف العضلية بشكل منفرد هو الذي يقود إلى الزيادة في المقطع العرضي للعضلة نتيجة تدريبات القوة، ولا يحصل تغيير حقيقي بعدد تلك الألياف. ومن الأمور والآليات المستخدمة لحل المشاكل التدريبية الخاصة لتطوير وزيادة المقطع العرضي أو التضخم العضلي وبصورة مستمرة هي معرفة المتغيرات المقررة لذلك وهي مكونات حمل التدريب الرئيسية كالشدة التدريبية (مستوى تمارين القوة والحجم التدريبي المجموع الكلي للتمارين وهذا يعني مجموع تكرار العمل الميكانيكي). أن التطبيق العملي لتدريبات القوة وطرائق استخدامها لأجل التضخم العضلي ولأجل الحصول على تزامن التعصيب العصبي العضلي يوضحه لنا الجدول التالي رقم (4):

الطرائق التدريبية الحديثة المستخدمة في تطوير القوة العضلية القصوى إعداد الدكتور (أثير محمد صبري)

طريقة التدريب	شكل تحميل القوة	شدة الحمل	سرعة الأداء	التكرار	المجموعات	فترة الراحة
للتضخم العضلي بالطريقة العادية القياسية	إنقباضات مركزية بشدة دون القصوى حتى التعب	70-80%	سريع	8 - 12	3	أقل من 3 دقائق
للتضخم العضلي بالطريقة الشديدة لبناء الأجسام	إنقباضات مركزية بشدة دون القصوى حتى التعب	80-95%	بطيء	5 - 8	3 - 5	أقل من 3 دقائق
للتضخم العضلي بالطريقة الأقل شدة لبناء الأجسام	إنقباضات مركزية بشدة متوسطة حتى التعب	60-70%	بطيء	15-20	3 - 5	أقل من 2 دقيقة
للتضخم العضلي بالطريقة منخفضة الشدة للعموم	إنقباضات مركزية بشدة متوسطة حتى التعب	50-60%	سريع جداً بتردد عال	أقصى تكرار 30	3 - 5	أقل من 3 دقائق
للتضخم العضلي بالطريقة الهرمية للياقة والصحة	إنقباضات مركزية للقوة بشدة متوسطة ومرتفعة	60-70% 80-90% 95%	أداء سريع	5 - 20	سيت واحد لكل وزن	أقل من 3 دقائق
للتضخم العضلي بالطريقة الثابتة الأيزومترية	إنقباضات عضلية شديدة وثابتة	100%	ثبات تام	مرة واحدة 10-12 ث	3 - 5	أقل من 3 دقائق
طريقة التعصيب المطلق للوحدات الحركية	إنقباضات لامركزية بشدة فوق القصوى	120-150 %	سريع	2 - 5	3 - 5	أقل من 3 دقائق
طريقة التعصيب العالي للوحدات الحركية	إنقباضات مركزية بتمارين القوة القصوى	100%	سرعة قصوى	1 - 2	5	أقل من 3 دقائق
طريقة التعصيب بالتحفيز العالي الانفجاري	إنقباضات عضلية مركزية دون القصوى	50-95%	سرعة قصوى	2 - 5	2 - 5	أقل من 3 دقائق

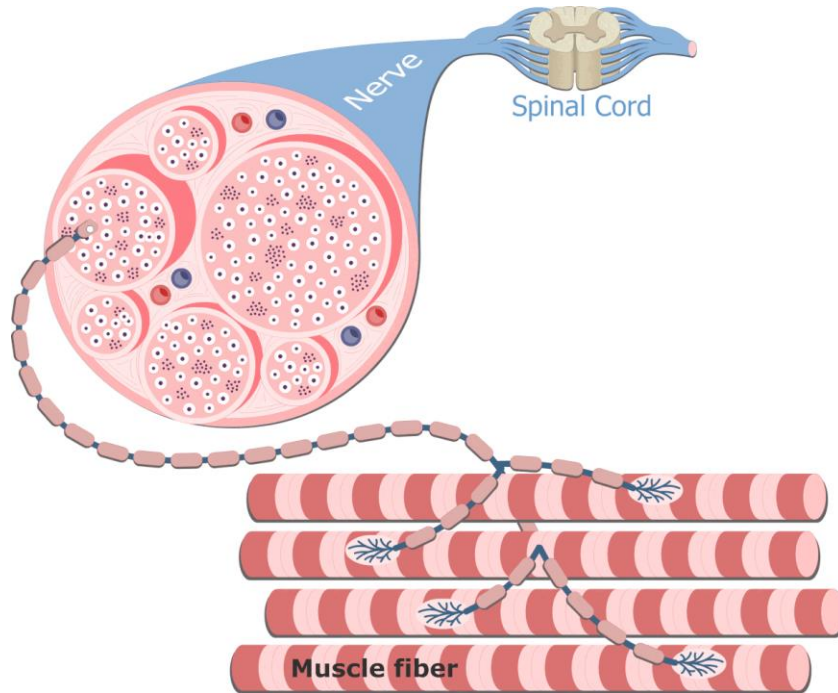
جدول رقم (4) للطرائق التدريبية الحديثة لتطوير القوة العضلية ترجمة (أثير صبري: 2015).

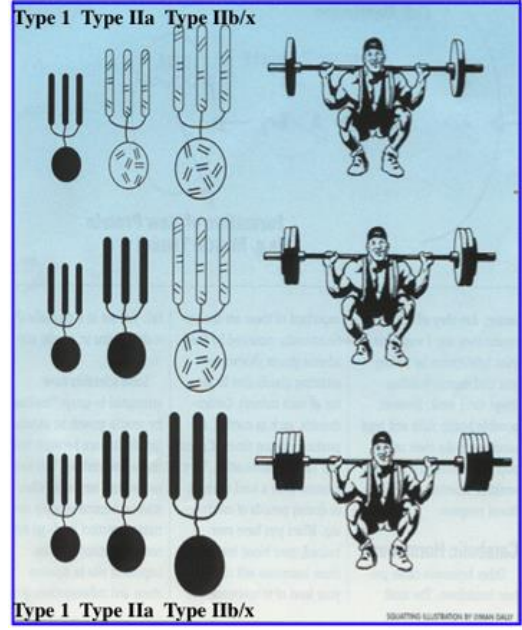
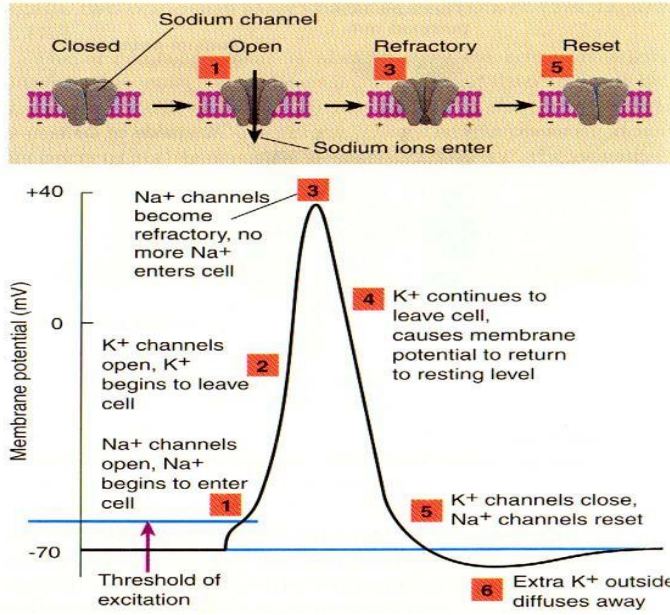
(3) تعصيب الوحدات الحركية:

تتألف الوحدة الحركية (Motor Unit) داخل العضلة الهيكلية من ليف عصبي يدخل ويعصب مجموعة ألياف عضلية من نوع واحد أي إما أن تكون تلك الوحدة الحركية بطيئة أو سريعة الانتفاض. ويبلغ عدد الألياف العضلية في الوحدة الحركية من بضع ألياف في العضلات الصغيرة، إلى مئات الألياف في العضلات الكبيرة. وتخضع كل وحدة حركية في عملها إلى قانون الكل أو عدهم (All or none Law) أي عندما تثار الوحدة الحركية بوصول نبضة عصبية من العصب المغذي لها، إما أن تنقبض جميع ألياف هذه الوحدة الحركية أو لا تنقبض جميعها.

كما أن انقباض الوحدات الحركية داخل العضلة يتبع قوة النبضة العصبية وترددها أيضاً، فكلما كانت تلك الوحدة الحركية من النوع السريع الانتفاض كلما تطلب انقباضها نبضات عصبية أقوى وأسرع، وكلما كانت تلك الوحدة الحركية من النوع البطيئة الانتفاض كلما تطلب انقباضها نبضات عصبية أضعف وأبطأ، هذا علماً بأن سمك الأعصاب التي تعصب الوحدات الحركية السريعة الانتفاض أسمك من الأعصاب التي تعصب الوحدات الحركية البطيئة الانتفاض.

وبما أن كل عضلة هيكلية إرادية مخططة تتألف من أعداد كثيرة من الوحدات الحركية السريعة والبطيئة الانتفاض بنفس الوقت، وأن هذه الوحدات الحركية المختلفة لا يمكن لها أن تنقبض جميعها في آن واحد، إلا أن تلك العضلة يمكنها أن تنتج قوة أكبر إذا ما انقبضت أعداد كبيرة من وحداتها الحركية في آن واحد أي من نبضات عصبية كبيرة وبتردد عالي جداً. لذلك فأن مصطلح التعصيب الداخلي للوحدات الحركية يعني لنا إثارة أكبر عدد ممكن من الوحدات الحركية من نبضات عصبية سريعة ومتزامنة. لذا فأن زيادة التعصيب الداخلي للوحدات الحركية يحصل نتيجة لتأثيرات تدريبات القوة الإيجابية بالأحمال والمقاومات الكبيرة وبالشدة العالية، وبها تزداد قدرة تلك العضلة على إنتاج قوة عضلية أكبر، وهذا ما يحدث في بداية تدريبات القوة بالأثقال، أنظر الأشكال التوضيحية التالية (13، 14):





يحدث الجهد الحركي للعضلة (M.A.P.) في جدار الخلية أو غمدها العصبي (Sarcolemma) ويمر طويلاً خلال الليفة على شكل موجة Wave عند إثارة الليف للانقباض. أن مهارة وتقنية تسجيل وتحليل الجهد الحركي للعضلة ربما يتم استلامه بشدته القصوى وبنفس مهارة وتقنية التخطيط الكهربائي للقلب (ECG) والذي يمكننا بواسطته تسجيل فعاليات دورة عمل القلب على ورقة تسجيل ضربات القلب واختبارها بعد ذلك للتأكد من سلامته. (Devries 1980 : P. 70) لقد ذكر برانون (Brannon 1975 : P. 23) , بأن التخطيط الكهربائي للعضلة EMG هو عملية تسجيل الفعالية أو النشاط الكهربائي (Electrical Activity) المصاحب للعضلة خلال الإنقباض, وهو يصور ويسجل التردد والمدى خلال الإنقباض العضلي , وخلال الانقباضات العضلية الضعيفة تظهر العضلة نشاطاً كهربائياً بترددات ومديات ضعيفة عندما تثار وحدات حركية قليلة العدد, أما أثناء الانقباضات العضلية القوية تزداد فعالية أو نشاط العضلة الكهربائي تبعاً لما يلي :

1- زيادة في تردد الإثارة ولكل وحدة حركية أو (Firing Frequency).

2- زيادة في عدد الوحدات الحركية المثارة كلياً أو (Number of Motor-units)

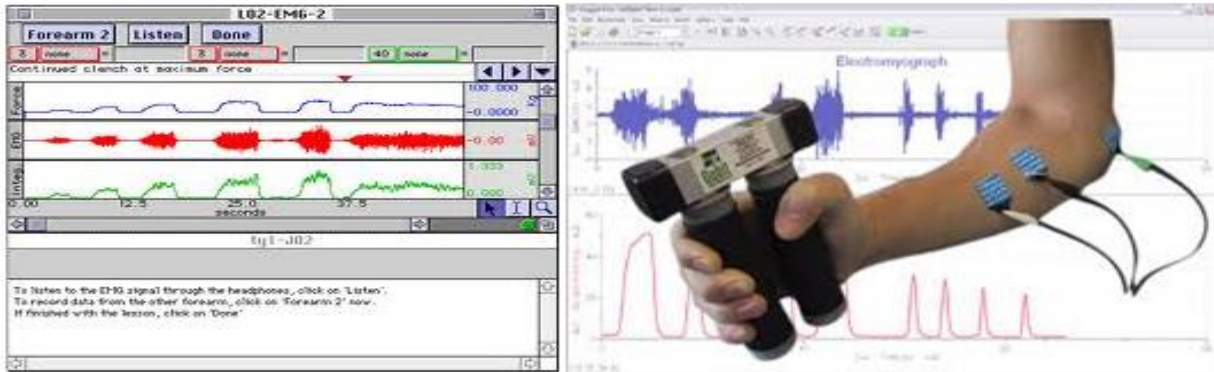
3- زيادة الإمكانية التركيبية لكلا الحالتين أو (Combination of both).

كذلك تطرق باومان إلى أن جهاز التخطيط الكهربائي للعضلة يؤشر الشحنة العصبية للجهاز العضلي ويقومها. (Bauman 1989: P. 245) وكمقياس للضبط والسيطرة يعتبر جهاز

(EMG) ذي أهمية عالية المستوى لتصميم الجهاز العضلي الحركي وفقاً لرأي (Hatze 1981)، وأن الإشارة الكهربائية المرتبطة بالنشاط العضلي تعتبر مؤشراً غير مباشر للشد أو القوة العضلية وقابليتها الانقباضية.

كذلك أشار كامبل. (P: Cambell 1984: 352) بأن التخطيط الكهربائي (EMG) للعضلة يقدم طريقة لتسجيل وتحليل النشاط الكهربائي للعضلة الهيكلية ويشكل وسيلة هامة في التشخيص الكهربائي الذي قد يرتبط بقياس توصيل الأعصاب الحركية والحسية ويدرس التوصيل والنقل العصبي العضلي.

كما تطرق بوهيروثيبوديو إلى أهمية طريقة التخطيط الكهربائي للعضلة (EMG) في تشخيص الإصابات في الأعصاب المحيطية، وعدم تعصيب العضلة، وبعض الأمراض العضلية الأخرى. وذكر بأنها طريقة لدراسة الجهد المتولد داخل العضلة لأجل تشخيص الإصابات الرياضية (P: Booher & Thibodeau 1989: 205)، أنظر الشكلين التاليين (15,16): الشكل (15) يوضح وضع المسطرة الكهربائية على العضلة العاملة، والشكل (16) يوضح ورقة تسجيل النشاط الكهربائي الصادر من العضلة العاملة عندما تنقبض وبثلاثة أشكال وبالطريقة التجميعية والتكميلية للنشاط (IEMG).



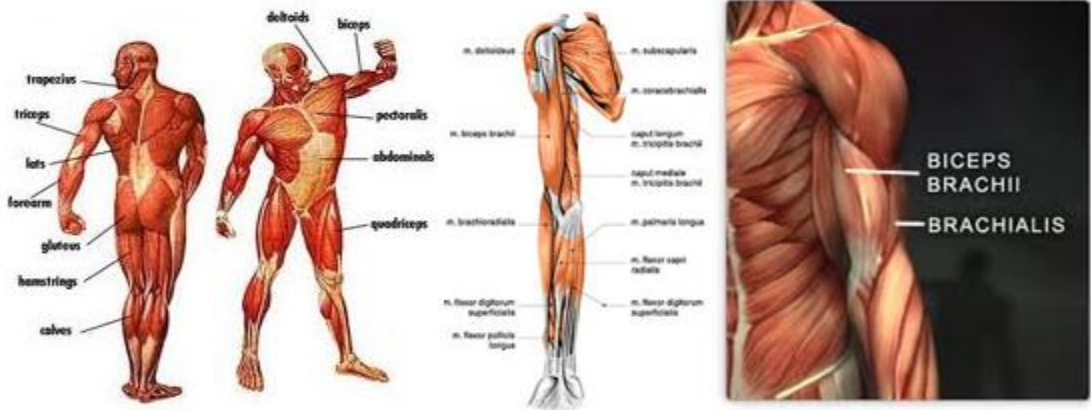
الأشكال تبين طريقة ربط المسطرة الكهربائية على العضلات العاملة وورقة تسجيل EMG

4) التوافق العضلي الداخلي:

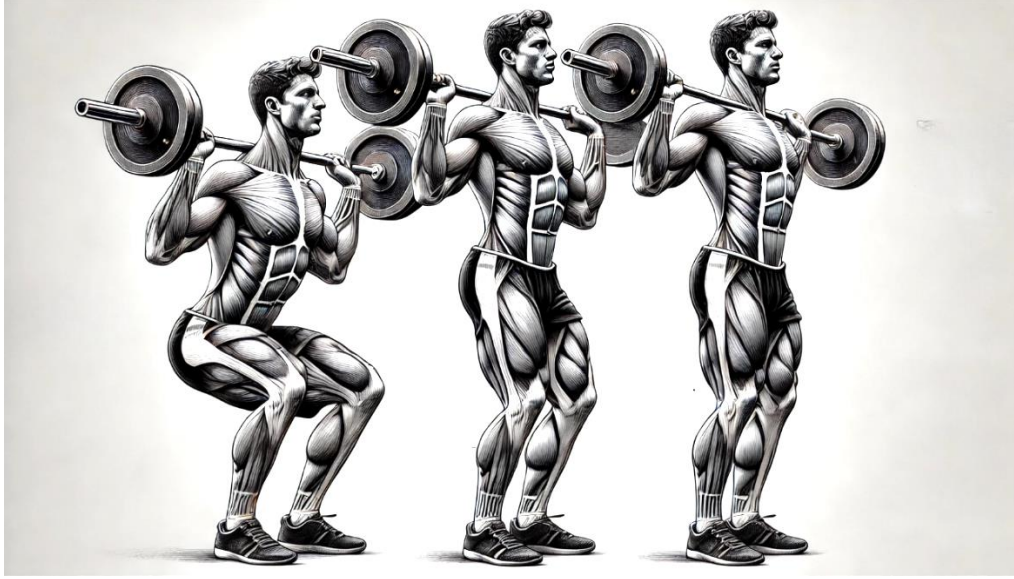
من الأسس البايولوجية للقوة العضلية هو التوافق العضلي الداخلي (IMC)، أي كلما تحسن وتطور التوافق العضلي الداخلي للمجموعة العضلية كلما إزداد وارتفع مستوى إنتاج العضلة للقوة. أن هذا التوافق يتحسن ويتطور بالتدريب الهادف والمركز وباستخدام طرائق وأساليب

تدريبية عامة وخاصة، وبشكل عام فإن ممارسة الألعاب والفعاليات والمهارات الرياضية المختلفة يساعد على تحسين التوافق العصبي العضلي والتوافق العضلي الداخلي. وأن تدريب وتطوير جميع القدرات البدنية والقابليات التوافقية الحركية سوف يعمل على تحسين التوافق العضلي الداخلي ويؤدي إلى زيادة القوة العضلية لتلك المجموعة العضلية.

وبما أن أي عملاً بدنيا وأية مهارة حركية يتم تنفيذها بتوافق عالي لمجموعة عضلية معينة، فعلى سبيل المثال في حركة رفع ثقل معين من جانب الجسم بالذراع أماماً نقوم بمسك الثقل باليد ثم نثني الذراع من مفصل المرفق حيث تقوم العضلة ذات الرأسين العضدية بالعمل الرئيسي وهو الإنقباض والشد، ثم تقوم العضلة العضدية بدور المساعد للعضلة ذات الرأسين العضدية، ثم تقوم العضلة ذات الرؤوس الثلاثة المضادة في عملها لعمل ذات الرأسين العضدية بالارتخاء الكلي لكي تسمح للعضلة الرئيسية بالقيام بواجبها بشكل تام أي تقوم بالانقباض والشد القوي المشارك لكي ترفع الثقل، ثم تقوم العضلة العضدية الكعبرية بالمساعدة أيضاً في تثبيت مفصل المرفق جيداً وهكذا يتم التوافق والتنسيق بين المجموعة العضلية كاملة لأجل تنفيذ ذلك العمل كاملاً. لذا فإن هذا التوافق العضلي الداخلي هو عبارة عن تنظيم وتنسيق مشترك بين الجهازين العصبي والعضلي في قيام تلك العضلات بأدوارها المشتركة والمنتظمة بمستوى عالي جراً إرسال النبضات العصبية المطلوبة للعضلات لأداء أدوار عملها المشترك. علماً بأن أدوار كل عمل عضلي يتكون من أربعة أشكال وهي التالية: الرئيسي الشاد، الارتخاء المضاد، المساعد، والمثبت (17-19):



الصور تمثل الجهاز العضلي الهيكلي للإنسان ومجموعة العضلات الأمامية الثانية للذراع



تمارين القوة المتحركة الأيزوتونية للعضلات الرباعية

الفصل الرابع

القوة العضلية من الناحية البايوميكانيكية

- 1) لقوة الميكانيكية وأهميتها في علم الحركة
- 2) العلاقة بين القوة والعزم
- 3) القوى المؤثرة على الجسم
- 4) تأثير الزوايا والحركة على فعالية القوة
- 5) القوة العضلية وتأثيرات الإجهاد الميكانيكي
- 6) قياس القوة العضلية بايوميكانيكياً

الفصل الرابع - القوة العضلية من الناحية البايوميكانيكية

1) القوة الميكانيكية

القوة في منظور علم البايوميكانيك تُعتبر أحد الركائز الأساسية لفهم كيفية عمل الجسم أثناء الحركة، إذ تُعرّف بأنها قدرة العضلات على إنتاج تأثير ميكانيكي يسمح بتحريك الجسم أو أجزاء منه ضمن إطار القوانين الفيزيائية. من منظور البايوميكانيك، لا تُعتبر القوة مجرد مقدار عددي فقط، بل هي متجه يمتلك اتجاهًا ومقدارًا. هذا التفسير يعكس التعقيد الديناميكي للحركة، حيث تتداخل عوامل مثل زاوية المفصل، طول العضلات، سرعة الانقباض العضلي، ونوعية القوة (انقباضيه، انبساطية، أو آيزومترية).

تُعد القوة الميكانيكية ضرورية لتحقيق التوازن والثبات أثناء الحركة. عندما يتحرك الجسم، تتفاعل قوى متعددة مثل الجاذبية، قوة الاحتكاك مع الأرض، وقوة العضلات لتوفير الدعم اللازم للجسم والحفاظ على مركز ثقله. على سبيل المثال، أثناء المشي أو الجري، تلعب القوة العضلية دورًا في امتصاص الصدمات الناتجة عن الاتصال بالأرض، مما يساعد في الحفاظ على ثبات المفاصل وتقليل خطر الإصابات.

في الأنشطة اليومية، تُظهر القوة الميكانيكية أهميتها في حركات بسيطة مثل الوقوف، حمل الأوزان، أو التسلق. أما في الرياضة، ففهم ديناميكية القوة يساهم في تحسين الأداء بشكل كبير. على سبيل المثال، تُستخدم دراسة القوة لتحسين تقنيات الركض من خلال تحديد الزاوية المثلى لخطوات الرياضيين. أو الزاوية المثلى لدخول السباح الى الماء، كذلك، يعتمد الرياضيون في رياضات القوة مثل رفع الأثقال على تحليل العلاقة بين القوة والعزم لتحسين فعاليتهم في رفع الأوزان مع تقليل الإجهاد على المفاصل.

إجمالاً، تُعد دراسة القوة أداة محورية لتحليل وتحسين الحركة، سواء في الأنشطة اليومية أو الأداء الرياضي، كما أنها تساهم في تقليل الإصابات وتعزيز الكفاءة البدنية.



(2) العلاقة بين القوة والعزم

العزم هو أحد المفاهيم الأساسية في البايوميكانيك، ويُعرّف بأنه القدرة على إحداث دوران حول محور معين بفعل تطبيق قوة على مسافة محددة من هذا المحور. وفي جسم الإنسان، يُنتج العزم بواسطة العضلات التي تولد قوة تنتقل عبر الأوتار إلى العظام، مما يؤدي إلى حركة المفاصل.. العلاقة بين القوة والعزم تعتمد على التفاعل بين مقدار القوة المطبقة، وبين طول الذراع العتلي، وأيضاً زاوية تطبيق القوة بالنسبة للمفصل. هذا التفاعل هو ما يحدد كفاءة الحركة ودقتها.

العزم الناتج عن العضلات يعتمد على قدرة العضلة على توليد قوة فعالة ونقلها إلى نقطة ارتباطها بالعظام. عندما تنقبض العضلة، تُطبق القوة على العظمة عبر الوتر، مما يُنتج دوراناً حول المفصل (محور الدوران). كلما زاد انقباض العضلة وزاد استقرار نقطة الارتكاز (مثل المفصل)، كان إنتاج العزم أكثر كفاءة. وفي هذا السياق، تلعب العضلات دوراً مزدوجاً: فهي تعمل كمحركات للحركة ومثبتات للحفاظ على الاستقرار أثناء الدوران.

طول الذراع العتلي (Lever Arm) هو المسافة بين محور الدوران (نقطة الارتكاز) ونقطة تطبيق القوة. هذه المسافة تؤثر بشكل مباشر على حجم العزم الذي يمكن تحقيقه. حيث أن العزم يساوي حاصل ضرب القوة المطبقة في طول الذراع العتلي، مما يعني أنه كلما كان الذراع أطول، زاد تأثير القوة.

على سبيل المثال، إذا حاول شخص تحريك جسم ثقيل باستخدام أداة ذات ذراع طويل، فإن العزم الناتج يكون أكبر مقارنة باستخدام أداة أقصر، مما يقلل الجهد المطلوب. في المقابل، إذا

كان الذراع العتلي قصيرًا، تحتاج العضلات إلى تطبيق قوة أكبر لتحقيق نفس العزم، ما قد يؤدي إلى إجهاد العضلات والمفاصل.

فهم العلاقة بين القوة والعزم يعد أداة فعالة لتحسين الأداء الرياضي في العديد من الرياضات. من خلال تحليل كيفية تأثير طول الذراع العتلي وزاوية تطبيق القوة على إنتاج العزم، يمكن تحسين الكفاءة الميكانيكية وتقليل الإجهاد على العضلات والمفاصل. فيما يلي أمثلة متعددة على تطبيق هذا المفهوم في الرياضات المختلفة:

ففي رياضة رفع الأثقال، يعتمد الرياضيون على تحسين زاوية المفصل وطول الذراع العتلي لتحقيق أقصى عزم. على سبيل المثال، عند أداء تمرين القرفصاء (Squat)، يجب أن تكون الزاوية بين الفخذ والساق مثالية لتقليل الجهد على الركبتين وزيادة القوة التي يمكن توليدها عبر الوركين.

وفي رياضة التنس يستخدم اللاعبون مضارب ذات أطوال محددة لتحقيق أقصى عزم عند ضرب الكرة. كلما زاد طول المضرب، زاد العزم الناتج، مما يؤدي إلى ضربات أقوى وأكثر دقة. يُطبق اللاعبون أيضًا القوة بزوايا معينة لتحسين دوران الكرة وسرعتها.

وفي كرة القدم نلاحظ أثناء تسديد الكرة، يركز اللاعبون على الزاوية المثلى بين الفخذ والساق لتوليد عزم كافٍ يمكن أن يحقق ركلة قوية. كما يتم تحسين زاوية القدم مع الكرة لتوجيه التسديدة بدقة.

وفي رمي الرمح يعتمد اللاعبون على طول الذراع العتلي الناتج عن تمديد الذراع إلى أقصى حد قبل الرمي. هذا الطول الإضافي يزيد العزم الناتج عن القوة المطبقة، مما يسمح بتحقيق رميات أطول.

وفي سباق الدراجات يستخدم راكبو الدراجات تقنيات لتحسين عزم الدوران المولد على الدواسات. يتم ذلك من خلال ضبط ارتفاع المقعد وزاوية الساق عند دفع الدواسة، مما يعزز الكفاءة الميكانيكية ويزيد من سرعة الدراجة.

وفي السباحة، يلعب طول الذراع العتلي الناتج عن مد الذراعين دورًا مهمًا في تحسين الدفع داخل الماء. هذا الطول الإضافي يزيد العزم المطبق، مما يساعد السباحين على التحرك بسرعة أكبر.

أما في المصارعة أو الرياضات القتالية، يتم استغلال العزم لتحقيق أفضل قوة عند رمي الخصم. يستخدم المصارعون تقنيات تعتمد على زيادة طول الذراع العتلي (مثل تمديد الذراع أو استخدام الوركين) لتعزيز عزم الدوران المطلوب لرمي الخصم.

هذه الأمثلة تُظهر كيف يمكن للرياضيين تحسين أدائهم من خلال التركيز على العلاقة بين القوة والعزم. بتطبيق هذه المفاهيم، يمكن تقليل الجهد المبذول، تحسين الكفاءة الحركية، وزيادة القدرة على تحقيق الأداء الأمثل في مختلف الأنشطة الرياضية.

3) القوى المؤثرة على الجسم وأهميتها

القوى المؤثرة على الجسم تُعد الأساس لفهم وتحليل الحركة البشرية من منظور علم البايوميكانيك الذي يهتم بدراسة تأثير القوى الفيزيائية على الجسم أثناء الحركة أو الثبات. هذه القوى ليست مجرد عوامل تؤثر على الحركة فقط، بل إنها المفتاح لتفسير كيفية عمل العضلات، المفاصل، والعظام بشكل متكامل لتحقيق الأنشطة الحركية بكفاءة. سواء كانت الحركة بسيطة مثل المشي أو معقدة مثل أداء رياضي عالي المستوى، فإن تحليل القوى يُظهر ديناميكيات الجسم وكيفية تعامله مع بيئته.

يمكن تصنيف القوى المؤثرة على الجسم إلى نوعين رئيسيين: **القوى الداخلية والقوى الخارجية**.

إن التفاعل بين هذه القوى الداخلية والخارجية هو ما يُحدد طبيعة الحركة ومدى كفاءتها. كل حركة يقوم بها الجسم تنجم عن هذا التفاعل الديناميكي المتوازن. حيث إذا كان التفاعل متوازناً، فإن الحركة تكون سلسة ومستقرة. أما إذا حدث خلل في التفاعل، فقد يؤدي ذلك إلى انخفاض كفاءة الحركة أو حدوث إصابات.

لفهم هذا التفاعل بشكل شامل، من الضروري دراسة كل نوع من القوى على حدة ثم تحليل كيفية تكاملهما لتحقيق الأنشطة الحركية المختلفة. فهم هذه القوى لا يُساعد فقط في تفسير

الحركة، ولكنه يُسهم أيضًا في تحسين الأداء الرياضي، تصميم التمارين العلاجية، وتطوير استراتيجيات الوقاية من الإصابات.

أولاً: القوى الداخلية

هي تلك التي تنشأ داخل الجسم وتؤثر على مكوناته المختلفة، مثل العضلات، الأربطة، الأوتار، والعظام. هذه القوى تلعب دورًا حاسمًا في تمكين الجسم من الحركة والحفاظ على استقراره. وتشمل :-

1 - قوة العضلات

- تعد القوة العضلية المصدر الأساسي للحركة في الجسم. عندما تنقبض العضلات، تُنتج قوة تُنقل عبر الأوتار إلى العظام، مما يؤدي إلى حركة المفاصل.

- تختلف قوة العضلات حسب نوع الانقباض:

- انقباض متساوي الطول (Isometric): حيث تُنتج العضلات قوة دون حدوث حركة (مثل حمل وزن ثابت دون رفعه).

- انقباض مركزي (Concentric): تُنتج العضلات قوة مع تقصيرها، مثل رفع الأوزان.

- انقباض لامركزي (Eccentric): تُنتج العضلات قوة أثناء تمددها، مثل النزول من الدرج.

2. الأربطة والأوتار:

- الأربطة تُثبت المفاصل وتحميها من الحركات غير الطبيعية.

- الأوتار تنقل القوة من العضلات إلى العظام، مما يسمح بالحركة.

- هذه العناصر تعمل كمثبتات ديناميكية خلال النشاط الحركي، حيث تساعد في استقرار المفاصل أثناء الحركة.

3. ضغط العظام:

- العظام تتحمل القوة الناتجة عن الوزن وحركة العضلات. هذه القوة تساهم في توفير الدعم الهيكلي للجسم.

ثانياً: القوى الخارجية

وهي تلك التي تنشأ خارج الجسم وتؤثر عليه. هذه القوى تشمل الجاذبية، الاحتكاك، وقوة الهواء أو الماء في بعض الحالات. وتشمل:

1. الجاذبية:

- تُعد الجاذبية القوة الأكثر تأثيراً على الجسم، حيث تسحب كل جسم نحو مركز الأرض.
- تأثيرها يظهر بوضوح أثناء القفز، الجري، أو رفع الأثقال، حيث يجب على الجسم التغلب على قوة الجاذبية لتحقيق الحركة.

2. الاحتكاك:

- قوة الاحتكاك تُساعد في توفير الثبات خلال الحركة. على سبيل المثال، عند المشي، يمنع الاحتكاك بين القدم والأرض الانزلاق.
- يمكن أن يكون الاحتكاك مفيداً، مثل أثناء الجري على سطح ثابت، أو ضاراً إذا كان مفرطاً (مثل الاحتكاك العالي الذي يسبب إصابات في المفاصل).

3. قوى الهواء والماء:

- تُعد هذه القوى مؤثرة في الأنشطة التي تشمل الحركة في الهواء (مثل الطيران بالمظلات) أو الماء (مثل السباحة).
- على سبيل المثال، في السباحة، يقاوم الجسم قوة الماء، مما يتطلب إنتاج قوة إضافية من العضلات للتغلب عليها.
- التفاعل بين القوى الداخلية والخارجية هو ما يجعل الحركة ممكنة. يعتمد هذا التفاعل على عدة عوامل مثل نوع النشاط، شدة القوى، وزاوية تطبيقها.

العامل الأول التوازن والاستقرار:

- لتحقيق الاستقرار، يجب أن تتفاعل القوى الداخلية والخارجية بطريقة متوازنة. على سبيل المثال، أثناء الوقوف، تعمل العضلات على مقاومة تأثير الجاذبية للحفاظ على توازن الجسم.

العامل الثاني الحركة الديناميكية:

- أثناء الجري، تنتج العضلات قوى داخلية لتحريك الساقين، بينما تعمل قوى الاحتكاك مع الأرض على توفير الدفع اللازم للأمام. في الوقت نفسه، يجب التغلب على الجاذبية لضمان رفع الساق أثناء كل خطوة.

العامل الثالث التحكم بالقوة:

- في رياضات مثل كرة القدم، يتم استغلال التفاعل بين القوى الخارجية (مثل الاحتكاك مع الكرة) والقوى الداخلية (مثل قوة عضلات الساق) لتحديد اتجاه وسرعة الكرة بدقة.

ولفهم أكبر لهذه العلاقة نذكر بعض الأمثلة التطبيقية:

رفع الأثقال:

تعتمد على القوة العضلية للتغلب على الجاذبية ورفع الأوزان. التفاعل بين القوة الداخلية (العضلات) والخارجية (الوزن والجاذبية) يُحدد نجاح الرفع.

السباحة:

يتفاعل الجسم مع قوة الماء، حيث تُنتج العضلات قوة داخلية للتغلب على مقاومة الماء وتحقيق الدفع للأمام.

الركض

التفاعل بين الاحتكاك وقوة الدفع الناتجة عن العضلات يُمكن العداء من التقدم بسرعة وكفاءة.



4) تأثير الزوايا والحركة على فعالية القوة

من منظور البايوميكانيك تلعب الزوايا والحركة دورًا أساسيًا في تحديد فعالية القوة العضلية، حيث تؤثر بشكل كبير على كفاءة العضلات في إنتاج القوة اللازمة لتحقيق الحركة المطلوبة. ، حيث تتفاعل زاوية المفصل و طول العضلة، والعوامل الميكانيكية الأخرى لتحديد القوة الناتجة ومدى فاعليتها. وفهم هذه العلاقة يمكن أن يعزز الأداء الرياضي ويحسن تصميم البرامج التدريبية، مع تقليل مخاطر الإصابة.

زاوية المفصل هي العامل الذي يحدد وضعية العضلة وطولها أثناء الحركة. هذه الزاوية تؤثر مباشرة على قدرة العضلة على إنتاج القوة. في معظم الحركات، تكون هناك زاوية معينة تحقق أعلى كفاءة للقوة العضلية، تُعرف بـ "الزاوية المثلى".

- عندما تكون العضلة في طول متوسط، وهو الوضع المثالي لتداخل الألياف العضلية، تكون قدرتها على إنتاج القوة في أعلى مستوياتها.
- إذا كانت الزاوية صغيرة جدًا (انقباض العضلة بشكل مفرط)، يصبح التداخل بين الألياف العضلية محدودًا، مما يقلل من الكفاءة.
- على العكس، إذا كانت الزاوية كبيرة جدًا (تمدد العضلة بشكل مفرط)، فإن الألياف تكون متباعدة، مما يضعف القوة الناتجة.

على سبيل المثال، في تمرين Bench Press، تكون الزاوية المثلى عند مفصل الكتف حوالي 45 درجة للحصول على أقصى قوة عضلية، حيث تكون العضلات الصدرية والأكتاف في أفضل وضع ميكانيكي للعمل.



النقاط الحرجة للزوايا المثلى أثناء أداء التمارين

في جميع التمارين الرياضية، توجد نقاط حرجة للزوايا التي تحقق أقصى كفاءة للقوة. هذه النقاط تختلف حسب طبيعة التمرين والعضلات المستهدفة:

1. تمارين القوة مثل القرفصاء: (Squats)

- الزاوية المثلى عند الركبتين تتراوح بين 90-110 درجة للحصول على أقصى قوة من عضلات الفخذين والأرداف.
- الزاوية التي تقل عن 90 درجة قد تزيد الضغط على الركبة وتقلل من الكفاءة.

2. تمارين الضغط: (Push-ups)

- تكون الزاوية المثلى عند الكوع حوالي 90 درجة أثناء مرحلة الانخفاض، حيث يتم توزيع القوة بالتساوي بين العضلات الصدرية والعضلات المساعدة.

3. تمارين العضلة ذات الرأسين: (Biceps Curl)

- الزاوية المثلى عند مفصل الكوع تكون حوالي 100-120 درجة أثناء رفع الوزن، حيث تكون العضلة ذات الرأسين في أفضل وضعية للتقلص.

4. تمارين الركل أو القفز:

- في رياضات مثل كرة القدم أو الوثب الطويل، الزاوية المثلى عند الركبة تكون بين 120-140 درجة لتوفير دفع قوي مع تقليل الإجهاد على العضلات والمفاصل.

لتطبيق هذه المعرفة في تصميم برامج تدريب رياضية فعالة، من الضروري فهم تأثير الزوايا على إنتاج القوة واستخدامها كعنصر أساسي في إعداد البرامج التدريبية. يستفيد المدربون الرياضيون والمعالجون الطبيعيون من هذا الفهم لضمان تنفيذ التمارين بزوايا مثلى، مما يساهم في تحقيق أقصى كفاءة عضلية وتقليل احتمالية التعرض للإصابات.

أمثلة على تطبيقات عملية:

تحسين الأداء الرياضي: يمكن تحسين الأداء من خلال تعديل وضعيات التمارين لتحقيق الزوايا المثلى. على سبيل المثال، تعديل ارتفاع الكرسي في تمرين القرفصاء لتجنب الانحناء المفرط وتحقيق الزاوية المثلى.

تصحيح الأخطاء الحركية: يتم استخدام تحليل الزوايا لتحديد الأخطاء الشائعة في أداء التمارين، مثل عدم تحقيق زاوية 90 درجة في تمارين الضغط.

إعادة التأهيل: في برامج العلاج الطبيعي، تُستخدم الزوايا المثلى لإعادة تأهيل المصابين بطريقة تحافظ على الكفاءة الحركية وتقلل الإجهاد على العضلات والمفاصل المصابة.

تصميم المعدات الرياضية: تُصمم المعدات مثل أجهزة رفع الأثقال وزوايا المقاعد لتحقيق الزوايا المثلى التي تساعد على تحسين كفاءة التمارين وتقليل المخاطر.

(5) القوة العضلية وتأثيرات الإجهاد الميكانيكي

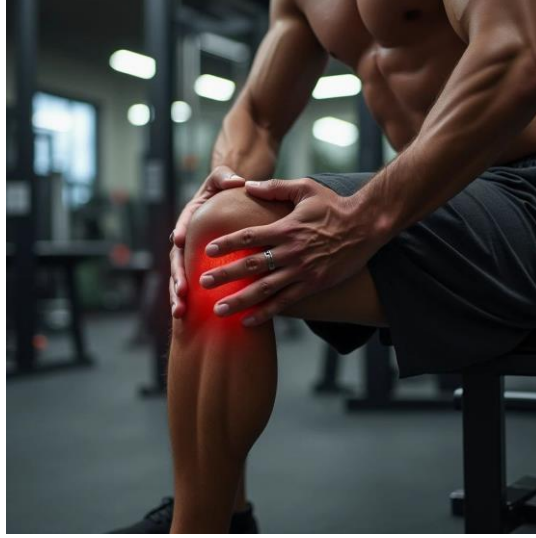
القوة العضلية تُعد من أهم مكونات الأداء البدني للإنسان، سواء في الأنشطة اليومية أو الرياضية. ومع ذلك، فإن إنتاج القوة العضلية وتكرار الحركات البدنية يضعان ضغطًا مستمرًا على الأنسجة العضلية والمفاصل، مما يؤدي إلى ما يُعرف بالإجهاد الميكانيكي. فهم تأثيرات هذا الإجهاد وكيفية التعامل معه يُعتبر أمرًا ضروريًا للحفاظ على الأداء البدني وتقليل مخاطر الإصابات.

الإجهاد الميكانيكي هو القوة الناتجة عن الحمل المطبق على الأنسجة، مثل العضلات، الأوتار، الأربطة، والغضاريف. عند ممارسة الأنشطة البدنية، تتعرض هذه الأنسجة لضغوط ميكانيكية متكررة تختلف في شدتها ومدة تأثيرها. يمكن أن يؤدي الإجهاد الميكانيكي إلى نتائج إيجابية أو سلبية، حسب شدة الإجهاد وتكراره.

هناك تأثيرات إيجابية للإجهاد الميكانيكي، عندما يكون الإجهاد الميكانيكي ضمن الحدود الطبيعية، فإنه يحفز عملية التكيف العضلي. وأيضًا يزيد الإجهاد الميكانيكي المعتدل من كثافة الألياف العضلية وقوتها، مما يُحسن الأداء البدني. ويُساعد الإجهاد المتوازن أيضًا في تعزيز كثافة العظام وقوة الأربطة والأوتار، مما يُحسن الاستقرار الحركي.

وأيضًا هناك تأثيرات سلبية للإجهاد الميكانيكي أبرزها أنه يُسبب ضررًا تدريجيًا للأنسجة عند زيادة الإجهاد عن الحد الطبيعي، أو عندما يتكرر بشكل مفرط دون فترات راحة كافية، وأيضًا يُمكن أن يؤدي الإجهاد المفرط إلى إصابات مثل تمزقات العضلات، التهاب الأوتار، تلف

الغضاريف، وإجهاد المفاصل. وعلى المدى الطويل، يُمكن أن يؤدي الإجهاد المزمن إلى مشكلات أكثر تعقيداً، مثل خشونة المفاصل أو متلازمة الإفراط في الاستخدام.



العوامل المؤثرة في الإجهاد الميكانيكي:

- **شدة الحمل:** كلما زاد الحمل المطبق على الأنسجة، زادت احتمالية حدوث ضرر إذا لم يكن الجسم مهيناً لتحمله.
- **تكرار الحركة:** الحركات المتكررة دون راحة كافية تؤدي إلى تراكم الإجهاد.
- **وضعية الجسم:** الوضعيات غير الصحيحة أثناء التمارين تزيد الضغط على المفاصل والأنسجة.

ولتحقيق أقصى استفادة من التمارين الرياضية مع تقليل مخاطر الإجهاد الميكانيكي والإصابات، يجب اتباع استراتيجيات مدروسة توازن بين تطوير القوة العضلية وحماية الأنسجة.

6) قياس القوة العضلية بايوميكانيكا

قياس القوة العضلية وتحليلها يُعد من الجوانب المهمة في علم البايوميكانيك الرياضي، حيث يهدف إلى تقييم قدرة العضلات على توليد القوة أثناء النشاط البدني وتحديد العوامل التي تؤثر على أدائها. يُستخدم قياس القوة لتحليل الأداء الرياضي، تصميم برامج تدريبية فعّالة، ورصد التقدم وتحسين القدرة على التحمل والقوة الديناميكية. بالإضافة إلى ذلك، يلعب تحليل القوة العضلية دورًا أساسيًا في تقليل مخاطر الإصابات وتطوير الاستراتيجيات العلاجية.

قياس القوة العضلية وتحليلها يُعد جزءًا أساسيًا في دراسة البايوميكانيكا الرياضية، حيث يلعب دورًا محوريًا في تحسين الأداء الرياضي، الوقاية من الإصابات، وتطوير برامج إعادة التأهيل. لفهم ديناميكية الحركة وتقييم كفاءة العضلات والمفاصل، تم تطوير العديد من التقنيات التي توفر بيانات دقيقة حول القوة المنتجة أثناء الأنشطة البدنية. تختلف هذه التقنيات من حيث الدقة، التكلفة، وسهولة الاستخدام، مما يجعلها مناسبة لمجالات وتطبيقات مختلفة. سنستعرض بالتفصيل التقنيات الرئيسية المستخدمة في قياس القوة العضلية، مع التركيز على ميزاتها وآليات عملها.

1- الدينامومتر اليدوي (Handheld Dynamometer)

الدينامومتر اليدوي هو أحد أكثر الأدوات شيوعًا لقياس القوة العضلية الثابتة (Isometric Strength). يُستخدم هذا الجهاز المحمول لتقييم قوة العضلات في أوضاع ثابتة، حيث يتم تثبيته على العضلة المستهدفة ويُطلب من الرياضي إنتاج أقصى قوة دون حدوث حركة.

من مميزات الدينامومتر اليدوي بساطته وسهولة استخدامه، مما يجعله مناسبًا للاختبارات السريعة في البيئات غير المختبرية مثل النوادي الرياضية. ومع ذلك، يعتمد دقته بشكل كبير على مهارة المختبر وثباته أثناء إجراء الاختبار. لذلك، يُعد أقل ملاءمة لقياس الحركات الديناميكية أو تحليل التغيرات الدقيقة في القوة الناتجة عن الحركة.

2- منصات قياس القوة (Force Plates)

منصات قياس القوة تُعتبر واحدة من الأدوات الأكثر تقدمًا ودقة في قياس القوة العضلية. هذه المنصات عبارة عن أجهزة حساسة تسجل القوى العمودية والأفقية التي يولدها الجسم أثناء الحركة. تُستخدم بشكل واسع في تحليل القفزات، الجري، وتقييم التوازن.

تعمل منصات القوة على قياس التغيرات في القوة بمرور الوقت، مما يُتيح تحليلًا مفصلاً لديناميكية الحركة. يمكن استخدامها لتحديد توزيع القوة بين القدمين، مراقبة زمن التلامس مع الأرض، ودراسة العلاقة بين القوى المؤثرة والحركة الناتجة. بفضل دقتها العالية، تُعد هذه الأجهزة أداة مثالية لتحليل الأداء الرياضي وتطوير تقنيات التدريب.

رغم فوائدها العديدة، فإن منصات قياس القوة تُعد باهظة التكلفة، وتتطلب خبرة لتحليل البيانات الناتجة عنها. لذلك، تُستخدم غالبًا في المختبرات البحثية أو مراكز التدريب الرياضي المتقدمة.

3- الدينامومتر الثابت (Isokinetic Dynamometer)

الدينامومتر الثابت هو جهاز متخصص يُستخدم لقياس القوة العضلية الديناميكية عند سرعات انقباض محددة. يُوفر هذا الجهاز مقاومة ثابتة طوال الحركة، مما يسمح بقياس قوة العضلات بزوايا مختلفة من المفصل.

تُعتبر هذه التقنية مثالية لتقييم القوة العضلية في بيئة مُسيطر عليها، حيث يمكن تحليل الأداء العضلي تحت ظروف محددة. يُستخدم الدينامومتر الثابت بشكل كبير في برامج إعادة التأهيل، حيث يمكن تعديل شدة الحمل وفقًا لحالة المريض. على سبيل المثال، يُستخدم لتقييم قوة الركبة بعد إصابة الرباط الصليبي الأمامي، مما يساعد على تصميم برامج تأهيل دقيقة.

رغم دقته العالية، يُعد الدينامومتر الثابت مكلفًا ويتطلب تدريبًا لاستخدامه بشكل صحيح. كما أن حجمه الكبير يجعله أقل عملية للاستخدام خارج البيئات المختبرية.

4- الإلكتروميوجرافي (Electromyography - EMG)

الإلكتروميوجرافي هو تقنية متقدمة تقيس النشاط الكهربائي الناتج عن انقباض العضلات. تُستخدم هذه التقنية لتقييم مدى نشاط العضلات أثناء أداء الحركات المختلفة وتحليل الأنماط الحركية.

تعمل تقنية EMG على تسجيل الإشارات الكهربائية الناتجة عن تنشيط العضلات باستخدام أقطاب كهربائية تُثبت على الجلد أو تُدخل داخل العضلات. توفر هذه الإشارات بيانات مفصلة حول توقيت وتنشيط العضلات، مما يُساعد في تحديد العضلات النشطة أثناء الحركات المختلفة ومدى كفاءتها.

رغم أن EMG لا يقيس القوة مباشرة، إلا أنه يُعد أداة مكملية لفهم التفاعل بين العضلات والقوة الناتجة عنها. يُستخدم بشكل واسع في الدراسات البحثية وتحليل الأداء الرياضي المتقدم.

5- القياس بالأوزان الحرة (Free Weights)

القياس باستخدام الأوزان الحرة هو أسلوب بسيط وغير مكلف لتقييم القوة العضلية. يعتمد هذا الأسلوب على اختبارات مثل "1 RM" (أقصى وزن يمكن رفعه لمرة واحدة)، حيث يتم تحديد الحد الأقصى للقوة التي يمكن أن تُنتجها العضلة.

يُعد هذا الأسلوب مناسباً للرياضيين، حيث يُحاكي الحركات الفعلية المستخدمة في الأنشطة الرياضية. ومع ذلك، فإنه يفتقر إلى الدقة في تقديم بيانات عن توزيع القوة أو الأنماط الحركية الديناميكية. لذلك، يُستخدم هذا الأسلوب عادةً كوسيلة مساعدة لتقييم القوة العامة وليس كأداة تحليل متقدم.

6- أنظمة تحليل الحركة ثلاثية الأبعاد (3D Motion Analysis Systems)

أنظمة تحليل الحركة ثلاثية الأبعاد تُعد من أكثر التقنيات تطوراً في قياس القوة العضلية. تعتمد هذه الأنظمة على كاميرات ومستشعرات متقدمة لتسجيل الحركات وتحليل القوى الناتجة عنها.

تُستخدم هذه التقنية لتحليل العلاقة بين القوة الناتجة عن العضلات وديناميكية الحركة، مما يوفر بيانات شاملة حول أداء الرياضي. على سبيل المثال، يمكن استخدام هذه الأنظمة لتحليل تقنيات الجري، القفز، أو التسديد، مما يُساعد على تحسين الكفاءة وتقليل مخاطر الإصابة.

رغم دقتها العالية، تُعتبر أنظمة تحليل الحركة معقدة وتتطلب معدات باهظة الثمن وخبراء لتحليل البيانات. لذلك، تُستخدم عادةً في الأبحاث الرياضية أو إعداد الرياضيين المحترفين.

وللمؤلفان براءتي اختراع في قياس القوة العضلية للرياضيين

1-الجهاز العراقي المبتكر لقياس القوة الرياضية

وهو أداة دقيقة وموثوقة في قياس القدرة الانفجارية اللاهوائية لعضلات الرجلين، والتي تعد عنصراً أساسياً في الأداء الرياضي. يعمل الجهاز على قياس ارتفاع الوثب العمودي بدقة، مما يتيح تقييم الكفاءة البدنية والقدرة العضلية باستخدام معادلات علمية مثل نوموجرام لويس وسارجينت.

يمثل الجهاز حلاً عملياً لمشكلات القياس التقليدية التي تعاني من نقص الدقة والموثوقية، خاصة في تقييم القدرة الانفجارية للتلاميذ والرياضيين. تم تصنيعه باستخدام مواد محلية منخفضة التكلفة، ليكون بديلاً فعالاً للأجهزة الليزرية والإلكترونية المستوردة ذات التكلفة العالية، مع الحفاظ على دقة الأداء.

خضع الجهاز لتجارب علمية شملت عينات كبيرة من مختلف الفئات العمرية، مما أثبت كفاءته العالية وموثوقيته. تم تقديم الجهاز إلى الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية في العراق للحصول على براءة اختراع، ويُعد أداة أساسية في المدارس والمراكز الرياضية لتطوير اختبارات القوة البدنية. وبفضل تصميمه المبتكر وتكلفته المنخفضة، يُسهم الجهاز في تحسين قياس القوة في مختلف الأنشطة الرياضية، مما يجعله خياراً مثالياً للمدربين والباحثين على حد سواء.

2-جهاز قياس القوة الرياضي (S.F.M.D)

جهاز قياس القوة الرياضي (S.F.M.D) هو أداة مبتكرة مصممة لقياس القوة الناتجة عن الرياضيين أثناء الأداء الفعلي، سواء في التدريب أو أثناء الاختبارات، بطريقة تحاكي الظروف الواقعية للمنافسات الرياضية. يهدف الجهاز إلى تجاوز القيود الموجودة في أجهزة قياس القوة التقليدية، التي غالبًا ما تكون ثابتة وغير قادرة على تقديم قياسات دقيقة أثناء الحركات الرياضية المعقدة. وبسبب تصميم (S.F.M.D) كجهاز محمول، سمح باستخدامه في مجموعة واسعة من الأنشطة الرياضية. يتميز الجهاز بقدرته على التفاعل مع الحركات الديناميكية للرياضيين، مما ينتج عنه بيانات دقيقة للغاية مقارنة بالاختبارات العامة أو الأجهزة الثابتة المتوفرة حاليًا.

أحد التطبيقات الرئيسية للجهاز كان في رياضة السباحة، حيث تم استخدامه لقياس القوة التي تولدها يد السباح أثناء دفع الماء. وقد أسفر هذا التطبيق عن بيانات رقمية غير مسبقة تم قياسها لأول مرة على مستوى العالم باستخدام هذه التقنية.

إضافة إلى ذلك، يمكن توظيف (S.F.M.D) في مجموعة متنوعة من الرياضات، مثل رياضة الملاكمة: لقياس قوة اللكمات ورياضات الفنون القتالية: لتحديد القوة المسلطة خلال الحركات المختلفة. ورياضة الجري: لقياس القوة الناتجة عن تلامس العداء مع سطح الأرض أثناء الركض وأيضا رياضة التجديف: لتحديد مقدار القوة المسلطة على المجذاف أثناء السحب.

كما يُمكن للجهاز أن يلعب دورًا محوريًا في برامج إعادة التأهيل بعد الإصابات الرياضية، حيث يساعد في قياس تطور القوة العضلية واستعادة الأداء الوظيفي.

الجوانب البايوميكانيكية لتحليل القوة العضلية

تحليل القوة العضلية يعتمد على فهم العلاقة بين عدة عوامل بايوميكانيكية:

1. **زاوية المفصل:** تؤثر الزوايا المختلفة على كفاءة العضلات في إنتاج القوة. تُعرف الزاوية المثلى بأنها النقطة التي تكون عندها العضلة في أفضل وضعية ميكانيكية.
2. **طول العضلة:** العلاقة بين طول العضلة وقوتها تُعرف بمنحنى الطول-القوة. العضلة المتوسطة الطول تكون أكثر كفاءة مقارنة بالعضلات القصيرة أو الممتدة.
3. **السرعة والانقباض:** تقل القوة الناتجة عند زيادة سرعة الانقباض العضلي، خاصةً في الحركات الديناميكية.
4. **توزيع الحمل:** تحليل كيفية توزيع الحمل على المفاصل والعضلات يُساعد في تصميم تمارين تُقلل الإجهاد وتحسن الأداء.

قياس القوة العضلية وتحليلها يُسهم في تحقيق مجموعة من الأهداف في الرياضة، منها:

- **تحسين الأداء:** يساعد على تحديد نقاط القوة والضعف لدى الرياضيين، مما يُتيح تصميم برامج تدريب مخصصة لتحسين القوة العضلية.
- **منع الإصابات:** من خلال تحليل الأنماط الحركية وتوزيع القوى، يمكن تقليل الإجهاد الميكانيكي على المفاصل والأوتار.
- **التأهيل الرياضي:** تُستخدم قياسات القوة العضلية لتقييم تقدم الرياضيين خلال برامج إعادة التأهيل.
- **التخطيط للتدريب:** يساعد على وضع أهداف واقعية تعتمد على البيانات الفعلية للقوة العضلية.

قياس القوة العضلية وتحليلها بايوميكانيكياً يُعتبر جزءاً أساسياً من الرياضة الحديثة. باستخدام مجموعة من الأدوات والتقنيات مثل الدينامومتر، منصات القوة، والإلكتروميوجرافي (EMG)، يمكن تقديم بيانات دقيقة تُسهم في تحسين الأداء الرياضي، تقليل مخاطر الإصابة، ودعم برامج التأهيل. من خلال تحليل العوامل البايوميكانيكية مثل زاوية المفصل وسرعة الانقباض، يمكن فهم ديناميكية الحركة بشكل أفضل وتطوير استراتيجيات تدريبية فعّالة تُمكن الرياضيين من تحقيق أقصى إمكاناتهم البدنية.

الفصل الخامس

الانقباضات العضلية

- (1) الانقباضات العضلية الثابتة والمتحركة.
- (2) أنواع تدريبات القوة العضلية.
- (3) ملخص تدريب القوة الثابتة الآيزومترية.
- (4) ملخص تدريب القوة الديناميكية – المركزية.
- (5) ملخص تدريب القوة الديناميكية – اللامركزية.
- (6) ملخص تدريب القوة الآيزوكينيتكية – الثابتة بسرعة الحركة.

الفصل الخامس الانقباضات العضلية

:Muscle Contractions

المقدمة:

الانقباض العضلي هو تفعيل مناطق توليد التوتر والشد داخل ألياف العضلات. ففي علم وظائف الأعضاء، لا يعني تقلص العضلات بالضرورة تقصير العضلات لأن توتر العضلات يمكن أن ينتج قوة بدون حصول تغييرات في طول العضلات مثل رفع مقاومة بالذراع أو دمبلص في نفس الموضع وبدون حركة. ويتبع انتهاء عملية انقباض العضلات عن طريق عملية استرخاء العضلات، وهو عودة الألياف العضلية إلى حالة انخفاض وتقليل توترها وشدها الداخلي. يمكن وصف الانقباضات العضلية على أساس متغيرين هما (الطول والتوتر). ويوصف انقباض العضلات على أنه متساوي القياس إذا تغير توتر العضلات ولكن طول العضلات لا يزال كما هو في المقابل، يكون تقلص العضلات متساوي التوتر إذا ظل توتر العضلات كما هو في جميع أنحاء الانقباض. أما إذا تقصر طول العضلة، يكون الشد والتقلص متجمع نحو المركز فيسمى بالانقباض المتحرك المركزي. أما إذا حصلت استطالة العضلات أثناء التقلص، فإن العضلة سوف تطول وتبتعد أطرافها عن المركز، فيسمى بالانقباض العضلي المتحرك اللامركزي. ففي الحركات الطبيعية التي تستخدم في أداء حركات ومهارات رياضية، تكون تقلصات العضلات متعددة الوجوه لأنها قادرة على إحداث تغييرات في الطول والتوتر بطريقة متغيرة بمرور الوقت. لذلك من غير المرجح أن يظل الطول أو التوتر كما هو في العضلات التي تنقبض أثناء النشاط الحركي.

في جميع الأجسام الحية من الفقرات والإنسان تكون تقلصات العضلات الهيكلية الإرادية عبارة عن انقباضات عصبية عضلية لأنها تتطلب ارتباط الخلايا العصبية الحركية بالعضلات لإنتاج تقلصات العضلات وانقباضاتها. إن العصبون الحركي الوحيد قادر على تحفيز وإثارة الألياف العضلية المتعددة، مما يؤدي إلى تقلص الألياف في نفس الوقت عبر وحداتها الحركية، ويتم تنشيط عملية انزلاق الخيوط البروتينية فوق بعضها البعض (الأكتين والمايوسين) داخل كل ألياف العضلات لتحريك أجزاء الهيكل العظمي عن بعضها البعض لإنتاج الشد والسحب بالانقباض، وهو ما يفسر نظرية الانزلاق الخيطي المعروفة. يمكن وصف الانقباض الناتج بأنه انتفاض، أو تجميع، أو توتر، اعتمادًا على تكرار إمكانات الفعل. في العضلات الهيكلية، يكون

توتر العضلات في أعظمها عندما يسبق كل انقباض تمتد العضلات إلى طول أكبر كما هو موضح في علاقة طول التوتر.

وعلى عكس العضلات الهيكلية، فإن انقباضات العضلات الملساء والعضلة القلبية هي عضلة عصبية (بمعنى أنها تبدأ من خلايا العضلات الملساء أو القلب نفسها بدلاً من أن يتم تحفيزها بواسطة حدث خارجي مثل تحفيز الأعصاب)، على الرغم من أنه يمكن تشكيلها بواسطة محفزات من الجهاز العصبي اللاإرادي. فأن آليات الانقباض في هذه الأنسجة العضلية مماثلة لتلك الموجودة في أنسجة العضلات الهيكلية.

1) الانقباضات العضلية الثابتة والمتحركة:

أن الانقباضات العضلية الثابتة والمتحركة من المصطلحات الفسيولوجية المعبرة عن الأعمال العضلية في مجابهة المقاومات الخارجية والتغلب عليها وهذا يعني استخدام الجهاز الحركي كروافع تقوم بها العضلات العاملة لأجل تنفيذ واجباتها الحركية، وهي تنقسم بشكل رئيسي إلى نوعين من هذه الانقباضات العضلية:

1- الانقباضات العضلية الثابتة (الآيزومترية: Isometrische): وبواسطتها تقوم العضلات بالانقباض وحصول الشد والتوتر وبدون تغيير بطول العضلة.

2- الانقباضات العضلية المتحركة (الديناميكية: Dynamische): وبواسطتها تقوم العضلات بالانقباض وحصول الشد والتوتر أثناء تقصير طولها لكلي أو أثناء إطالتها أيضاً ويطلق مصطلح الإنقباض المركزي في الحالة الأولى وهي التقصير (Konzentrische) باللغة الألمانية ومصطلح الإنقباض اللامركزي في الحالة الثانية وهي التطويل (Exentrische).

كما أن الانقباضات العضلية المتحركة يمكنها أن تكون آيزوتونية (Isotonische) أي تحقق ذلك العمل بالتغلب على المقاومة بسرعة حركة متغيرة أثناء الإنقباض، أو يمكن لها أن تكون آيزوكينيتكية (Isokinetische) أي يتم التغلب على المقاومة المطلوبة بسرعة انقباض ثابتة مهما كان ذلك العمل الحركي، لاحظ الجدول التالي رقم (5):

نوع الإنقباض	شكل العمل العضلي	أشكال الانقباضات المستخدمة
الديناميكي المتحرك Dynamisch	في شكله الخالص (نادر) غالباً إيقاف - تغلب أو إيقاف - تراجع	في شكله الخالص (نادر) آيزومتري-مركزي، مختلط آيزومتري-لامركزي، مختلط
الستاتيكي الثابت Statisch	في شكله الخالص (ثبات) غالباً: إيقاف - حركة	آيزومتري أي ثابت مختلط مركزي ولا مركزي

الجدول رقم (5) لأنواع وأشكال الانقباضات العضلية المتحركة الديناميكية والثابتة الستاتيكية

أثناء الأداء الفعلي للحركات لا يوجد انقباض عضلي من نوع واحد خالص الحصول عليه، حيث أن جميع متطلبات العمل العضلي الرياضي يتم تنفيذها بأشكال مختلطة من الانقباضات العضلية والأغلب بواسطة الانقباضات المختلطة التي تطول فيها العضلات وتقصّر.

(2) أنواع تدريبات القوة العضلية:

نظراً لإختلاف أشكال وأنواع الانقباضات العضلية في الحركات والمهارات والألعاب الرياضية، لذلك تم تصميم ووضع أنواع مختلفة من تدريبات القوة العضلية بما يناسب تحقيق أهداف تلك الحركات والمهارات والألعاب الرياضية في تحسين وتطوير هذه القدرة البدنية المهمة.

أولاً: تدريب القوة الثابتة الآيزومترية (Isometrische):

بالنسبة للعمل العضلي الآيزومتري تستخدم المقاومات الثابتة أو الثقيلة جداً أثناء الانقباضات العضلية وبدون تغيير في طول العضلة العاملة ووترها وفيها يتم تنفيذ انقباضاً عضلياً مركزياً ثابتاً وفق نظام الطاقة الفوسفاجيني)، وفي هذا الإنقباض يمكن للعضلة أن تقلص بالمكان الذي يتم فيه تثبيت المفصل لإنتاج قوة عضلية قصوى. لقد ظهر هذا النوع من التدريب في ستينيات القرن الماضي والذي يتم بالتوقف عن الحركة فيها تماماً في الولايات المتحدة ثم توسع أكثر استخدامها في ألمانيا. لقد استطاع عدد من الباحثين أن يثبتوا بتوافق نسبي قليل بينهم بأن العلاقة بين زيادة القوة العضلية وفترة الإنقباض العضلي، ولكنها سوف تتأثر بعدد الانقباضات الثابتة باليوم الواحد، وبناتج فترة الإنقباض وبناتج عدد الانقباضات باليوم الواحد، حيث وجدوا معامل ارتباط عالي بينها وبين زيادة القوة العضلية.

ومن نتائج تلك البحوث أصبح من الأمور الأكثر تأثيراً في برامج تطوير القوة العضلية الآيزومترية أو الثابتة هو القيام بانقباضات ثابتة قصوى مصحوبة بنتائج عالي جداً من مكونات التدريب التالية (فترة الإنقباض x تكرار الإنقباض باليوم الواحد) لأجل تحقيق أكبر تطور أو تحسن بالقوة العضلية. أن نسب تحسن وتطور القوة العضلية الآيزومترية بهذه الطرق التدريبية أعطت نتائج تقدر بحوالي (1%) لكل كيلو واحد من التدريبات.

كما لوحظ بأنه وفي الأسابيع الأخيرة من برامج تدريبات القوة العضلية الآيزومترية المتعددة على سبيل المثال في الأسابيع الثلاثة الأخيرة من الأسابيع الثمانية)، لا يوجد تطور في القوة القصوى الآيزومترية، كما أظهرت عدم وجود تطور إضافي بالقوة الديناميكية المتحركة أيضاً في تلك المجاميع العضلية، وأن أسباب هذا التوقف في تطور القوة يرجع إلى علاقة الإثارات العصبية العضلية المعقدة وفي تداخلاتها. ويبدو بأن ارتفاع عدد الوحدات الحركية المثارة في تدريبات القوة العضلية الآيزومترية في كل مرة لم تعمل على تحسين فعالية التجنيد العصبي المتزامن للوحدات الحركية. ومن خلال تجارب وبحوث لاحقة أظهرت لنا بأن تدريبات القوة الآيزومترية أدت وساعدت على زيادة وتطور القوة العضلية في زوايا مفصلية محددة إذا ما تم استخدام برامج تدريب القوة القصوى فيها. ومن التأثيرات التدريبية الإيجابية المتوقعة هو الاستخدام الكامل للمجال الحركي المطلوب في تدريبات القوة العضلية الثابتة، أي أصبح ضرورياً محاولة تنفيذ تمارين ثابتة فردية تستخدم كامل المديات والزوايا المفصلية. وبذلك ينصح في تدريبات القوة الثابتة مراعاة العضلات العاملة في تلك الفعاليات والأنشطة الرياضية ومحاولة تطبيق تمارين القوة الثابتة في المراحل الحركية المشابهة والتي تتطلب تقوية الألياف العضلية فيها في أوضاع محددة، أو عند الإصابات لأجل تدريب عضلات في مفاصل معينة) عضلات مفصل الركبة مثلاً). واعتماداً على ذلك أصبح تدريب القوة الثابتة أو الآيزومترية من وسائل العلاج والتأهيل الطبيعي للإصابات الرياضية أكثر من وسائل العلاج الأخرى المستخدمة، ويستخدم في علاج الضمور العضلي وبفترة توقف وثبات قصيرة.

لقد قام المؤلف بتجربة علمية للحصول على درجة الدكتوراه في تخصص فلسفة التدريب الرياضي حيث كان عنوان البحث (بعض المتغيرات الفسيولوجية والأنثروبومترية للعضلة الهيكلية وعلاقتها بتدريب القوة القصوى الثابتة والمتحركة (، وذكر في توصيات بحثه الأخيرة: اعتماداً على جميع ما تقدم من مناقشات واستنتاجات للنتائج والتحليلات التي خرج بها الباحث في هذا البحث خلص إلى رفع هذه التوصيات:

- 1- القوة العضلية القصوى تتطور معنوياً بالانقباضين العضليين الثابت والمتحرك Isotonic، Isometric)) مع أفضلية في التطور للانقباض المتحرك كلما طالت فترة التدريب العضلي للقوة أكثر، ونوصي بذلك للأفراد المبتدئين في تدريبات القوة، كما نوصي بالانقباض العضلي الثابت لأجل التطور السريع والقصير الأمد للقوة القصوى.
- 2- تتطور القوة العضلية القصوى بالانقباض المتحرك بشكل أفضل في البرامج التدريبية الطويلة الأمد نتيجة التضخم العضلي المصاحب لها، بينما تتطور القوة العضلية القصوى بالانقباض الثابت في البرامج القصيرة بشكل أفضل نتيجة إثارة الألياف وزيادة توافقها الداخلي، لذلك نوصي بالتدريب المتحرك لزيادة التضخم والتدريب الثابت لزيادة القوة بفترة قصيرة وبدون حصول تضخم عضلي.
- 3- تزيد شدة التحميل المتوسطة (50 - 70 %) في تدريبات القوة القصوى من نسبة تطور القوة العضلية في كلا نوعي الانقباض العضلي الثابت والمتحرك أكثر من شدة التدريب المرتفعة (75 - 90 %)، ونوصي بذلك للمبتدئين في تدريب القوة العضلية بالإثقال.
- 4- يصاحب زيادة القوة العضلية بالانقباض العضلي المتحرك زيادة بالوزن أكثر من الانقباض العضلي الثابت، وذلك كلما شمل التدريب مجاميع عضلية أكثر، لذلك نوصي باستخدام التدريب المتحرك لأجل زيادة وزن الجسم المصاحب لزيادة القوة والتضخم العضلي.
- 5- نوصي بالانقباض العضلي المتحرك بالتدريب لأجل زيادة سمك العضلة أكثر في حالي أو وضعي الارتخاء والتقلص القصوي، كما نوصي به لأجل تحسين مطاطية العضلة ونضمن بذلك تحسن قابلية العضلة على توليد التقلص والشد وحجم البروز العضلي.
- 6- التدريب العضلي المتحرك يعمل على اختزال فترة ذروة انقباض العضلة أكثر من التدريب العضلي الثابت، لذلك نوصي به لأجل زيادة وتحسين سرعة الانقباض العضلي أكثر.
- 7- نوصي بالتدريب العضلي الثابت والمتحرك لأجل زيادة كفاءة العضلة أو قابلية العضلة الكهربائية من خلال زيادة كفاءة النشاط الكهربائي التكميلي للعضلة، IEMG نتيجة زيادة احتياطي طاقة الألياف ووحداتها الحركية على خزنها لتلك الطاقة والعمل بها (تجنيدها) اقتصادياً عند الانقباضات القصوى ضد المقاومات المرتفعة الشدة وخلال فترات الانقباض العضلي القصيرة (20 ثانية) والطويلة (دقيقتين أو 120 ثانية).

8- نوصي بالتدريب الثابت والمتحرك للقوة لأجل زيادة مقاومة العضلة للتعب، والتدريب الثابت للقوة يزيد من تلك المقاومة أكثر نتيجة زيادة مقاومة الألياف وتكيفها ضد مخلفات عمليات الاحتراق لمواد الطاقة اللاهوائية المتجمعة فيها (Anaerobic))، والتي تتجمع من خلال زيادة شدة الانقباض، ونوصي باستخدام الانقباض العضلي المناسب وحسب خصوصية ذلك العمل العضلي المطلوب في النشاط أو الفعالية الرياضية.

9- نوصي بإجراء بحوث أكثر حول النشاط الكهربائي للعضلات بطرائق وتقنيات التخطيط الكهربائي التكميلي للعضلات (IEMG) لأجل التأكد من ظاهرة هبوط مستويات هذا النشاط المصاحب لتطوير القوة العضلية وباستخدام طرائق ووسائل اختبار وقياس مختلفة.

10- نوصي بإجراء بحوث حول الانقباض العضلي الحديث ذي السرعة الثابتة في الحركة والمسمى بثابت سرعة الحركة (Isokinetic)) لأجل مقارنة نتائجه مع نتائج الانقباضين العضليين الثابت والمتحرك اللذين تناولهما الباحث في بحثه هذا بعد توفر الأجهزة والمعدات اللازمة للقياس والتدريب، هذا علماً بأن المصادر الفسيولوجية الحديثة تناولت بعض فوائده في التدريب الرياضي الهادف لتطوير القوة العضلية القصوى ومقاومتها للتعب ... (أثير صبري: 1991).

3) ملخص تدريب القوة الثابتة الآيزومترية:

- المبدأ: هي انقباض عضلي قصوي ثابت وقصير ضد مقاومة غير متغلب عليها:
- التطبيق: القيام بانقباضات عضلية قصوى 5 مرات يومياً تستغرق كل واحدة منها 2 - 4 ثانية) لغير المدربين. أما متطلبات تدريب المستويات العليا هي 80-90% من أعلى انقباض عضلي مع تكرارات عالية نسبياً.
- التطور: أن التحسن والتطور المثالي بالقوة العضلية يتحقق من التدريب بشدة انقباضات (40 - 70% من الشدة القصوى) وأن الشدة القصوى لا تحقق الهدف المطلوب للمتدربين.
- الراحة بين التمارين: أن فترات الراحة بين التمارين تتعلق بالنبض وهي أقل من (120ضربة/د).

➤ تأثيراتها الفسيولوجية: أن شدة الانقباضات العضلية الثابتة التي تفوق عن 80% تقود إلى زيادة الضغط التنفسي) انقطاع التنفس وزيادة الضغط على القفص الصدري) ويؤدي إلى عرقلة رجوع الدم الوريدي إلى القلب ويسبب ارتفاع في ضربات القلب وتقل حجم الضربة.

➤ الإيجابيات: يمكن تطبيقه على مجاميع عضلية معينة، يستغرق مدة تدريب قصيرة، يمكن تطوير وزيادة القوة المثالية للرياضي بسهولة، تطوير القوة بمستوى أعلى من التدريب المتحرك الديناميكي، يمكن استخدامه حتى في حالة تثبيت العضو بالجيرة.

➤ السلبيات: لا يمكننا تدريب وتطوير التوافق الحركي المطلوب بواسطته وخاصة بالحركات والمهارات) أي لا يمكن تطوير القوة الخاصة بالفعالية أو المهارة)، كما لا يمكن فيه تحسين التحمل العضلي الخاص بالفعالية أو اللعبة وخاصة لدى استخدام فترات انقباض قصيرة، ولا يمكن تحسين مطاطية العضلات والأربطة والأوتار.

الصور أدناه (20, 21, 22) لبعض تمارين القوة الثابتة بحمل ثقل بالذراع بدون حركة، ورفع الرجلين والجزع والاستناد على الورك بوضع V ، ومقاومة إنحناء الرأس نحو الجهات بذراع نفس الجهة.



ثانياً: تدريب القوة الديناميكية المتحركة - المركزية:

: (Dynamische-Konzentrische)

بواسطة هذا النوع من تدريب القوة الآيزوتونية المتحركة يتم استخدام كامل مجال حركة المفصل في التغلب على المقاومات التي تبقى نفسها أثناء المسار الحركي وعبر زوايا انثناء متغيرة) أي تحريك المقاومة نفسها عدة مرات). أن تطبيق تكرارات قليلة وباستخدام مقاومات كبيرة تعمل على تحسين القوة العضلية، بينما تطبيق تكرارات كثيرة باستخدام مقاومات صغيرة تعمل على تحسين تحمل القوة العضلية. أما ارتفاع مستوى القوة بشكل

مستمر وفعال يتعلق بإمكانية الفرد الذاتية على إثارة أكبر عدد من الوحدات الحركية في كل انقباضه عضلية. وبعد ذلك ولأجل الحصول على الزيادة المثالية في نمو القوة العضلية (كما في تدريب القوة الأيزومترية الثابتة) حتى في تطبيق التمارين والتدريبات الديناميكية المتحركة، يجب استخدام الأوزان الثقيلة بالتكرارات القليلة، وفي البرامج التدريبية تستخدم الطريقة الهرمية المتصاعدة للقوة. وهذا يعني بأن المتدرب يبدأ بالتدريب في وزن معين عدة تكرارات، ثم يزداد الوزن تدريجياً ويقل التكرار حتى يصل إلى الوزن الذي يستطيع أن ينفذ فيه تكرار واحد فقط وبذلك يستطيع تحقيق (الإثارة القصوى للوحدات الحركية للألياف العضلية)، ثم ولكي نستطيع أن نرفع ثقل مرة أخرى علينا أن نقلل وزن ذلك الثقل، وحتى نستطيع أن نرفع ثقلًا جديدًا بعد التعب الشديد علينا أن نبذل جهداً بدنياً قصوياً مرة أخرى، كما علينا مراعاة عامل التعب في وضع البرامج التدريبية وعدم المبالغة في رفع الأوزان الثقيلة لأجل تجنب الإصابات المحتملة .

وبما أن تدريب القوة الديناميكية المتحركة يشمل المجال الحركي الكامل للمفصل، وأثناء الأداء تجابه العضلات مقاومات مختلفة منها الضعيفة ومنها القوية تتغلب عليها بالانقباضات العضلية المناسبة في نفس التمرين، لذلك يجب أن يتم اختيار الأوزان في هذه التدريبات الديناميكية المتحركة والتي يمكن للعضلات التغلب عليها في أضعف زوايا الشد. فمثلاً بالنسبة للذراعين يصعب تحريك الثقل والذراع ممدودة تماماً، ثم أثناء الانثناء يصبح تحريك الثقل سهلاً، ثم يصعب ثانية في نهاية الانثناء، لذلك فأن تحسن القوة سوف يختلف حسب درجة الانثناء أي زاوية المفصل. كما أن الثابت في تدريبات القوة المتحركة أيضاً أن نسب تحسن القوة في بداية تطبيق البرامج التدريبية هو أعلى من نهاية البرامج، حيث لوحظ تباطؤ التطور بعد مضي 6 - 8 أسابيع من تدريبات القوة فيها أيضاً (ثبات المستوى).

4) ملخص تدريب القوة الديناميكية المتحركة – المركزية :

- المبدأ: القيام بحركة ثقل أو مقاومة بوزن عالي للأعلى وللأسفل بالرفع والخفض.
- يطبق هذا التدريب للقوة العضلية بشكل شائع من قبل الأفراد أثناء أوقات الفراغ والترويح ولأجل تحسين اللياقة البدنية، لذلك يمكن تطبيق جميع أنواع تمارين القوة المتحركة فيها .

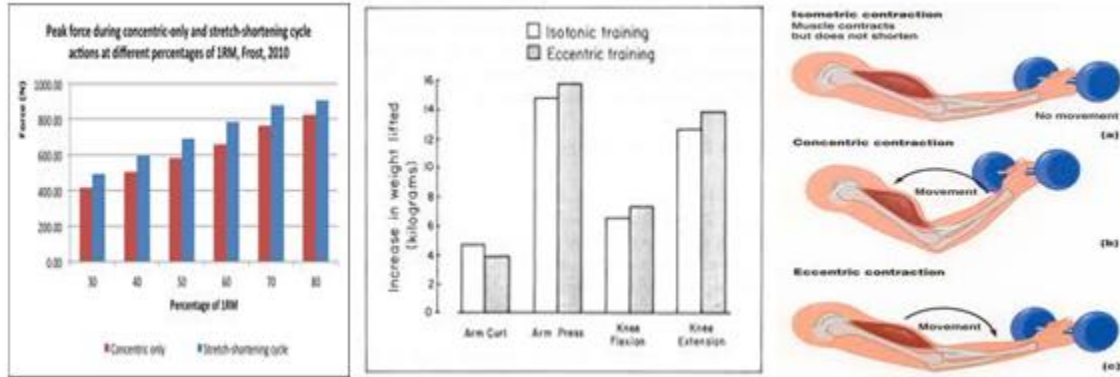
➤ تستخدم الأثقال الحرة والأجهزة المتعددة في تمارين القوة العامة والأجهزة والأدوات المختلفة في تمارين القوة الخاصة .

➤ التطبيقات العملية: مثال للطريقة الهرمية لتطوير القوة العضلية القصوى :

- الهرمية: $7 \times 80\% < 5 \times 85\% < 3 \times 90\% < 2 \times 95\% < 1 \times 100\%$.

➤ الإيجابيات: تحسين قدرة تحمل القوة العضلية الموضعية, تدريب وتحسين التوافق, تحسين المطاطية, تحسين سرعة الإنقباض, تستخدم كطريقة تدريبية خاصة للألعاب الرياضية .

➤ السلبيات: تطور أقل للقوة العضلية مقارنة بالتدريب الایزومتري الثابت للمدد القصيرة وعلى العكس كلما طالت المدة الزمنية لحصول التضخم العضلي، وهي تحميلات قصيرة نسبياً مع مدة تدريب طويلة نسبياً، احتمال عالي للإصابات وخاصة أثناء تطبيق) التدريبات الديناميكية – اللامركزية).



الأشكال (23, 24, 25)، مقارنة تطور القوة العضلية بالانقباضات المتحركة المركزية واللامركزية ببعض الدراسات الأجنبية.

ثالثاً: تدريب القوة الديناميكية المتحركة اللامركزية (Exentrische Dynamische):

هي شكل ونوع العمل العضلي الایزوتوني المتحرك يتم هذا النوع من الإنقباض أثناء إطالة العضلة ووترها أي تنقبض العضلة لا مركزياً أي بعكس شكل الإنقباض الديناميكي المتحرك – المركزي تماماً والذي يحصل أثناء تقصير طول العضلة ووترها. كما يطلق على هذا النوع من تدريبات القوة العضلية بالقوة السالبة المتحركة، بينما يطلق على تدريبات القوة الديناميكية

المتحركة – المركزية بتدريبات القوة العضلية الإيجابية. كما تفهم هذه التدريبات أيضاً وتعرف بالقوة الضاغطة أو بالقوة القسرية.

(5) ملخص تدريب القوة الديناميكية المتحركة – اللامركزية:

➤ المبدأ: القيام بحركة إطالة قصيرة سلبية للعضلات ضد مقومات قصوى (أي مقاومة أكبر من مستوى القوة) ومحاولة إيقافها في حركتها ضد الجاذبية الأرضية.

- مثال: تمارين القوة الارتدادية بالقفز العميق.

- الإيجابيات: قصر زمن التدريب، تطور كبير للقوة بصرف طاقة قليلة نسبياً.

➤ السلبيات: حصول آلام عضلية كبيرة في بداية التدريب وخاصة في تدريبات الانقباضات اللامركزية والمركزية للقوة القصوى، واحتمال حصول الإصابات في حالة عدم إتقان فن وطريقة أداء التمرين أو الاستعداد العضلي المسبق.

- احتمال الإصابة الحادة (التمزق والخلع العضلي)، إصابة المفصل.

- إجهاد أو إصابة مدغم الوتر بالعظم (التهابات في المدغم الوتري).

- التعب الموضعي في تدريبات الأثقال أثناء التحميلات الكبيرة.

- عدم اتزان تحميلات المجاميع العضلية العاملة (العضلات المضادة).

ولأجل تقليل أو تجنب الإصابات المحتملة لهذه التدريبات يجب أن تسبق هذه التدريبات اللامركزية تدريبات مركزية تحضيرية عامة، كما يجب أن تجرى عمليات إحماء جيدة وكافية للمجاميع العضلية المشاركة بالتدريب اللامركزي هذا.



الأشكال أعلاه (26, 27, 28, 29) مقاومة خفض الثقل في تمرين (ضغط المسطبة Bench Press)، تمارين مقاومة وزن الجسم من إنساء نصفي للركبتين، شكل منحى القوة والسرعة لانقباض العضلة، تمرين القوة الارتدادية.

رابعاً: تدريب القوة الآيزوكينيتكية – الثابتة سرعة الحركة (Isokinetische):

يوجد إلى جانب شكل ونوع العمل العضلي بالانقباضات الآيزوتونية المتحركة نوع آخر خاص من الإنقباض العضلي يأخذ شكل وطبيعة العمل العضلي الرياضي المطلوب تطوير القوة العضلية فيه ويطلق عليه بالانقباض العضلي الثابت بسرعة الحركة الآيزوكينيتكي، وتستخدم في تطوير القوة الآيزوكينيتكية الأجهزة والمعدات الرياضية الخاصة (المقاومات الآلية المقننة) التي تطابق في عملها نوع ذلك العمل العضلي الرياضي. أن العمل العضلي الآيزوكينيتكي يعتمد على أداء حركات أو مهارات معينة بكامل مجالها الحركي وبسرعة انقباضات ثابتة قصوى مهما رفعنا من شدة الأداء الحركي فيها للتغلب على مقاومات أي عتلات الأجهزة الخاصة والمصممة لهذا النوع من التدريب. لذا يجب اختيار الأجهزة الخاصة بتلك الحركات الرياضية والتي يطابق ويشابه التدريب عليها لتطوير القوة العضلية المسار أو فن الأداء الحركي لتلك اللعبة أو الفعالية كما في أجهزة الدراجة الثابتة وأجهزة التجذيف الثابتة. أن هذه الأجهزة مصممة خصيصاً لتطوير القوة الآيزوكينيتكية أي الثابتة بسرعة الحركة من خلال العمل الحركي أو الأداء البدني الموافق والمشابه لتكنيك اللعبة الرياضية، حيث أن الأداء أو التدريب على هذه الأجهزة مع إمكانية التحكم في درجة مقاومة هذا الجهاز يساعد على تنمية القوة العضلية في المجال الحركي الكامل والمشابه للحركة أو الفعالية أو المهارة الرياضية.

في تدريبات القوة الآيزوكينيتكية يتم تدريب المجاميع العضلية العاملة أو الخاصة وبشكل متحرك وبانقباضات عضلية مركزية ولا مركزية ثابتة في سرعة حركتها. أن هذا النوع من العمل العضلي يستخدم اليوم بشكل كبير في مراكز التأهيل والعلاج الطبي بعد الإصابات الرياضية والعمليات الجراحية لوجود أجهزة متنوعة وتطابق حركات مختلف مفاصل وأجزاء جسم الإنسان. أما في مجال رياضة المستويات العليا فأصبحت الأجهزة الآيزوكينيتكية وسيلة مهمة وضرورية لقياس وتقويم وتشخيص قوة وضعف الأداء أو المجاميع العضلية العاملة للرياضيين وخاصة في الألعاب والفعاليات والمسابقات الرياضية الثنائية الحركات كالجري والعدو والتجذيف والدراجات والسباحة...إلخ. أما بخصوص تأثيرات هذا النوع من تدريبات القوة في رياضة المستويات العليا لاتزال هناك نقاشات وجدالات للتضارب في نتائج الدراسات والبحوث

فيها، وذلك لعدم وجود حدود معينة للحركات والمهارات الرياضية ولجميع أجزاء ومفاصل جسم الرياضي. وأن معظم هذه الأجهزة مصممة للأداء الحركي المركزي واللامركزي لمفاصل الجسم والأطراف تحت ظروف مقاومات ثابتة سرعة الحركة فيها، فهي قد تناسب حركات ومهارات بعض الفعاليات والألعاب الرياضية، ولا تناسب طبيعة فعاليات وألعاب ومسابقات رياضية كثيرة ومنها ألعاب المضمار والميدان على سبيل المثال، حيث لا توجد في حركات العدو والوثب والرمي عمل عضلي آيزوكينيتيكي أي ثابت في سرعة الحركة، بل تعتمد جميع حركات مسابقات وفعاليات العدو السريع والوثب والقفز والدفع والرمي على مبدأ زيادة السرعة أو التعجيل الحركي (التعجيل هو أهم عامل مقرر للإنجاز) كما يفهم ميكانيكياً. لذلك فإن تدريب القوة العضلية الآيزوكينيتكية – الثابتة سرعة الحركة يبدو مما تقدم غير مناسبة لتطوير القوة المميزة بالسرعة والقوة الخاصة بالفعالية أو المسابقة الرياضية بألعاب المضمار والميدان وفي جميع الفعاليات والحركات الرياضية التي تتطلب سرعة وقوة نهائية انفجارية قصوى. أما الفائدة من تدريبات القوة الآيزوكينيتكية – الثابتة سرعة الحركة اليوم فتقع في مجال التأهيل العلاجي والطبي بعد الإصابات الرياضية، وتقع في عمليات قياس وتشخيص مستوى القوة الديناميكية المتحركة للمجاميع العضلية المختلفة للأطراف والجسم، وأصبحت لها أهميتها الكبيرة في السنوات الأخيرة.

الصور التوضيحية لإختبارات القوة الآيزوكينيتكية للظهر ومفصل الركبة



الصور رقم (30, 31) هي أجهزة تدريب وقياس القوة الآيزوكينيتكية الثابتة سرعة الحركة

6) ملخص تدريب القوة الآيزوكينيتكية – الثابتة سرعة الحركة:

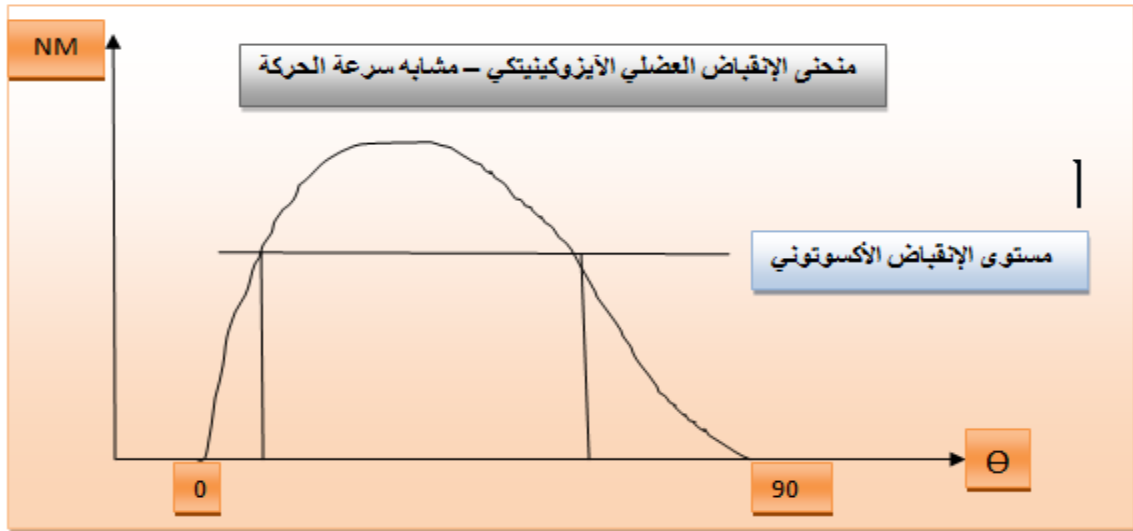
➤ المبدأ: يتم التغلب على مقاومة الجهاز بسرعة حركة ثابتة أثناء التمرين الذي يقوي المجاميع العضلية الخاصة بالفعالية أو اللعبة الرياضية وتبقى نفس القوة أثناء المجال الحركي للمفصل، كما تقن المقاومة بالجهاز المستخدم.

➤ الإيجابيات: يتم تحميل العضلات بشكل طبيعي ليس بجميع زوايا المفصل بنفس القوة، حيث تعمل القوة أثناء التمرين قصوياً في الزوايا غير المناسبة بهذا التدريب (في نهاية حركات استقامة المفاصل). في تدريب القوة الآيزوكينيتكية ومقارنة ببقية الأنواع يمكن تقنين مقاومة حمل التدريب 100%، لذلك فأن مثيرات التدريب تعد مثالية على المجاميع العضلية العاملة، لاحظ الشكل التوضيحي (1) أدناه (منحنى القوة الآيزوكينيتكية بمستوى الأكسوتونية)!

- تتطلب وحدات تدريبية قصيرة نسبياً، لتنمية القوة الآيزوكينيتكية بمستوى عالي.
- عديمة لإصابات لطبيعة ناحية الأمان بالأجهزة المستخدمة فيها.

➤ السلبيات: تتطلب أجهزة متعددة وباهظة التكاليف. لا توفر للمجاميع العضلية والمفاصل مبدأ التعجيل الحركي الانفجاري في تنمية القوة. مناسبة فقط للفعاليات والمنافسات الرياضية ثنائية الحركات كالدراجات والتجذيف.

الشكل التوضيحي (1) أدناه (منحنى القوة الآيزوكينيتكية بمستوى الأكسوتونية) !



الفصل السادس

أشكال وأنواع قدرات القوة

- (1) القوة القصوى.
- (2) الإمكانيات التدريبية لتطوير القوة القصوى.
- (3) القوة المميزة بالسرعة.
- (4) القوة الانفجارية.
- (5) الإمكانيات التدريبية لتطوير القوة المميزة بالسرعة.
- (6) تحمل القوة.
- (7) الإمكانيات التدريبية لتطوير تحمل القوة.
- (8) القوة الارتدادية.
- (9) الآلية الفسيولوجية لتمارين القوة الارتدادية.
- (10) الفترة الزمنية للقوة الارتدادية.
- (11) الإمكانيات التدريبية لتطوير القوة الارتدادية.
- (12) الوسائل التدريبية للقوة الارتدادية.

الفصل السادس - أشكال وأنواع قدرات القوة

المقدمة Introduction:

لقد تم تقسيم قدرات القوة العضلية من الناحية العملية التطبيقية في مصادر علم التدريب الرياضي مبدئياً إلى (القصوى، المميّزة بالسرعة، تحمل القوة) وتم اعتماد هذه الأنواع والعمل بموجبها أيضاً. أن هذه الأنواع الثلاثة ليست بمستوى واحد بل مختلف، ولكن القوة القصوى تعتبر هي القدرة الأساسية للقوة المميّزة بالسرعة ولتحمل القوة أيضاً (SCHMITBLEICHER، GÜLLICH : 1999)، وهذا يعني بأن مستوى تنمية وتطوير القوة المميّزة بالسرعة وتحمل القوة سوف يعتمد ويتعلق بمستوى تطور قدرة القوة القصوى أيضاً. أما الجانب التطبيقي التدريبي يعني بأن عملية تنمية وتطوير قدرات القوة القصوى سوف يقود مبدئياً ويساعد في تنمية وتطوير إنجازات القوة المميّزة بالسرعة وإنجازات تحمل القوة أيضاً. كما أن قدرات القوة العضلية تختلف عن بعضها وبشكل واضح تبعاً لشكل وطريقة العمل العضلي وكذلك لإختلاف نوع الانقباضات العضلية أثناء تدريبها وتنفيذها ومن هذه الانقباضات: (الديناميكية / الستاتيكية، المركزية / اللامركزية / الآيزومترية)، وكذلك من خلال ظروف العمل العضلي المناسبة لكل نوع وفقاً للخصائص الوظيفية والمورفولوجية ووفقاً لأنظمة الطاقة المستخدمة فيها أيضاً.

1) القوة القصوى (Maximalkraft):

تعرف القوة القصوى بأنها أعلى قوة يستطيع الرياضي أن يظهرها ضد مقاومة كبيرة أو يتغلب عليها بانقباضات عضلية إرادية آيزومترية ثابتة أو ديناميكية متحركة (Schmidtbleicher : 1987). أما تعريف الألماني هاره للقوة القصوى (Maximalkraft):

" أن القوة القصوى هي أعلى قوة ينتجها الجهاز العصبي العضلي عند الإنقباض الإرادي، وهي عنصر أساسي لتعيين المستوى في الفعاليات التي تتطلب التغلب على مقاومة كبيرة كما هو الحال في رياضة رفع الأثقال والجمباز والمصارعة " ... (Harre 1990: Sei164).

أن مصطلح القوة القصوى (Maximalkraft) يعني القسم التنفيذي الإرادي الفعّال لمصطلح القوة المطلقة (Absolutkraft)، ولذلك لا يمكننا الخلط والجمع بين المفهومين كمفهوم واحد، كما أن القوة المطلقة هي أعلى مستوى من القوة القصوى، فهي عبارة عن ناتج جمع (القوة القصوى + احتياطي القوة العضلية) والتي يمكن للرياضي تحقيقها إرادياً. وأن هذا الاحتياطي للقوة العضلية (والذي يطلق عليها باحتياطي طاقة العضلة الوقائية الأوتونومية المخزونة)، والتي سوف تظهر وتحدد لدى الرياضي من خلال الموجات المحركة القصيرة الخارجية مثل موجات التحفيز الكهربائي، ومن خلال موجات التفعيل العصبية الفائقة الاضطرابية والمنشطات المساعدة.

الشكل التوضيحي (2) لمناطق ومستويات القدرة الإنجازية البشرية (Weineck:1996)



أن الأشخاص غير المدربين عموماً لا يستطيعون إظهار قدراتهم الإنجازية الإرادية إلا بحدود 70%، أما الرياضيين المدربين فيستطيعون إظهارها بحدود 95%، أي بمستوى أعلى من غير المدربين، ويبقى الجميع بمستويات أقل من الاحتياطي العصبي الودي الوقائي، الذي لا يمكن إظهاره إلا في الحالات الحرجة والمهددة للحياة البشرية والذي يخضع لفعل الموجات المحركة القصيرة التي مر ذكرها سابقاً. أما بالنسبة للجدول التوضيحي التالي فيظهر لنا وبوضوح بأي

مدى يمكن رفع مستوى الموجات المحركة القصيرة للقابليات والقدرات الإنجازية البشرية جرّاء التدريبات الرياضية وإمكانيات تنميتها وتطويرها.

الجدول التوضيحي رقم (6) للطرائق التدريبية بالانقباضات العضلية والتكرارات اللازمة فيها لإحداث التضخم العضلي المطلوب، وهو من وضع الألماني (1987:Schmidtbleicher):

المكونات الحمل	الطريقة (القياسية) (1) ثقل ثابت	الطريقة (القياسية) (2) زيادة بالثقل	طريقة بناء (الأجسام) (1) بالشدة القليلة	طريقة بناء (الأجسام) (2) بالشدة العالية	الطريقة (الآيزوكينيتكية) ثابتة السرعة	الطريقة (الآيزومترية) ثابتة الحركة
شدة الحمل التدريبي	80%	70>80>85>90%	60-70%	85- 95%	60د.ث سرعة زاوية	70-90%
عدد مرات التكرارات	8 - 10	12>10>5<7 مرة	12- 8	8 - 5	15	10
عدد مرات السيتات	3 - 5	1,2,3,4	3 - 5	3 - 5	3	3 - 5
زمن التحميل	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد	15-10ث
زمن فترة الراحة	3 دقائق	5-3 دقائق	3-2 دق	3-2 دق	5-3 دق	3 دقائق

أن القابلية التحفيزية الإرادية للقوة القصوى للفرد بالتدريب يمكن تحقيقها جرّاء التجنيد والتعصيب العصبي العالي للوحدات الحركية داخل العضلات العاملة. وأن القياس لذلك هو مصطلح عجز القوة العضلي (Kraftdefizi)، وهي الفرق بين القوة الآيزومترية والقوة الديناميكية – اللامركزية للانقباضات العضلية، والتي تعطي بالنهاية المستوى التدريبي للتوافق العضلي الداخلي أيضاً، وهذا يعني إظهار الدرجة النوعية لمستوى ذلك التدريب العضلي للفرد. وأن عجز القوة العضلية هذه تقع بين نسبة 30% (للأشخاص غير المدربين) إلى حوالي 10% (للأشخاص المدربين)، أي كلما يزداد ارتفاع نسبة عجز القوة العضلية هذه

يعني انخفاض درجة قابلية تدريب ذلك الرياضي ولذلك ترتفع نسبة احتياطي الإنجاز للقوة العضلية لديه .

أن القدرة البدنية المهمة وهي القوة القصوى يمكن لها أن تتحدد بشكل رئيسي بسمك المقطع العرضي للعضلة, ونسبة الألياف العضلية سريعة الانتفاض الكلايكلية والتي مختصرها باللغة الألمانية هو (FTG-Fasern)) وكذلك بدرجة ومستوى التوافق الداخلي للعضلات العاملة. لذلك يجب توجيه تدريبات القوة القصوى جيداً بالطرق التدريبية التالية لأجل:

❖ تحقيق المقطع العضلي المثالي الأكبر للفرد الرياضي (جزاء تدريبات البناء العضلي) .

❖ تحقيق أفضل مستوى للتوافق العضلي الداخلي (IK) وهذا يعني تحفيز متزامن ممكن لجميع الوحدات الحركية المكونة لتلك العضلة.

الجدول التوضيحي رقم (7) الطرائق التدريبية بالانقباضات العضلية القصوى لتنمية التوافق العضلي الداخلي وهو من وضع (Schmidtbleicher : 1987) :

المكونات	الانقباضات القصوى %	الانقباضات المركزية	الانقباضات الثابتة	الانقباضات اللامركزية	الانقباضات المركزية. اللامركزية	الانقباضات الإيزوكونتكية
شدة الحمل التدريبي	90,95,97 100%	100%	100%	إلى نسبة 150%	70-90 %	90-60 د. / ث سرعة
عدد مرات التكرارات	3,1,1 1+1	1	2	5	6-8	5
عدد مرات السيتات	1,2,3 4+5	5	5	3	3-5	6
زمن التحميل			6-5 ث			
زمن فترة الراحة	5 دقائق	5-3 دقائق	5 دقائق	5-3 دقائق	5 دقائق	5-دقائق

أن التدريب البنائي للعضلات وكما شاهدنا في الجدول السابق رقم (6) كانت جميع تلك الطرائق التدريبية تهدف إلى زيادة الكتلة العضلية، أما تأثيراتها التدريبية على الجهاز العصبي فهي قليلة نسبياً. إلا أن تطور ونمو مستوى القوة العضلية فيحصل وبشكل مؤكد وواضح نتيجة تطبيق هذه الأنواع من الطرائق التدريبية للقوة العضلية. كما أن تأثيراتها فتتحقق من 3-4 وحدات تدريبية أسبوعياً ولمدة 10-12 أسبوعاً، حيث يتم الوصول فيها إلى قاعدة جيدة ثابتة للقوة العضلية.

أما جزاء تدريبات القوة للتوافق العضلي الداخلي (ik) وكما في الجدول رقم (7) أعلاه، سوف يتم تطوير المستوى المثالي للقوة بالتوافق العضلي الداخلي مع المحافظة على نفس الكتلة العضلية بهذا النوع من التدريب للقوة العضلية. وبهذا النوع من طرائق تدريب القوة العضلية القصوى يمكننا توقع أقصى تطور للقوة يحصل من 6-8 أسابيع تدريبية، وبذلك يجب تغيير الطريقة التدريبية المتبعة.

(2) الإمكانيات التدريبية لتطوير القوة القصوى:

مما تقدم يجب علينا أن نفرق بين طرائق تدريب وتطوير القوة العضلية وذلك حسب الهدف المطلوب من تلك التدريبات، أي لأجل زيادة القوة والكتلة العضلية في آن واحد، حيث نستخدم طرائق التدريب التي وردت في الجدول رقم (6)، وهي الطرائق التدريبية للتضخم العضلي وزيادة الكتلة والقوة. أما لأجل زيادة وتطور القوة العضلية مع المحافظة على الكتلة العضلية، فيمكننا أن نستخدم الطرائق التدريبية لأجل تحسين التوافق العضلي الداخلي والتي وردت بالجدول رقم (7).

(3) القوة المميزة بالسرعة (Schnellkraft):

تعرف القوة المميزة بالسرعة بأنها قابلية الجهازين العصبي والعضلي على إطلاق أعلى مستوى من النبضات لتنفيذ انقباضات عضلية عالية في فترة زمنية محددة لإنتاج أقصى قوة عضلية إرادية دافعة. (Güllich, Schmidtbleicher: 1999)

أما تعريف المؤلف للقوة المميزة بالسرعة:

القوة المميزة بالسرعة ((Power: يطلق مصطلح القوة المميزة بالسرعة على نوع مركب من أنواع القوة العضلية الذي يجمع بين القوة والسرعة في الأداء الحركي، ويمكن تعريفها بأنها

قدرة الجهاز العصبي العضلي للفرد بالتغلب على المقاومات الخارجية المتوسطة إلى فوق المتوسطة الشدة 50-70% وبسرعة انقباضات عضلية عالية كما في فعاليات وحركات رياضية كثيرة (العدو القصير بألعاب المضمار والميدان, معظم الألعاب الفرقية, ألعاب المضرب, الفنون القتالية, المبارزة, الملاكمة... إلخ), وأن شدة المقاومات فيها تتراوح من 50-70% من القوة القصوى, أما تكرار التمارين فيها بين 10-15 مرة... (أثير صبري : 2017).

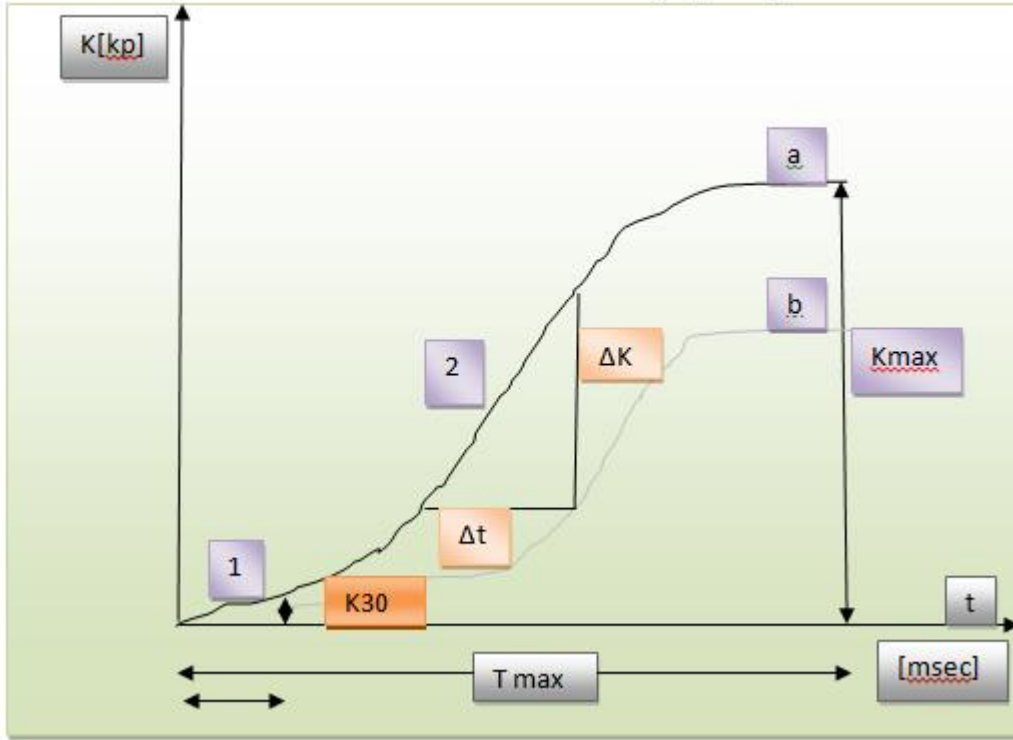
ونظراً للاختلافات بين الفعاليات والألعاب والمهارات الرياضية في تنفيذ واجباتها الحركية إما أن يكون ذاك الواجب تحريك جسم رياضي كما في العدو السريع والوثب بألعاب المضمار والميدان والألعاب الرياضية الأخرى، أو أن يكون الواجب هو تحريك الأجهزة أو الأدوات الرياضية فيها كالكرات وأدوات الرمي كالرمح والقرص والمطرقة والكرة الحديدية بفعاليات الرمي، ففيها جميعها تهدف القوة العضلية إلى تحقيق أعلى سرعة طيران أو انطلاق ممكنة. وبذلك يجب أن تتطور وتوظف القوة العضلية فيها لأجل تسريع طريق تعجيل جسم الرياضي أو الأداة التي يستخدمها إلى مستوى عالي وانفجاري الحركة، وهذا يعني أن يستطيع ذلك الرياضي أن يقوم بتفعيل قوته العضلية في تلك الحركات بأعلى مستوى وفي أقصر فترة زمنية ممكنة. وأن هذه القدرة البدنية تعرف بالقوة المميزة بالسرعة (Schnellkraft) باللغة الألمانية.

أن القوة المميزة بالسرعة هذه سوف تتأثر بشكل كبير بثلاثة مكونات للقوة أثناء الانقباضات العضلية الآيزومترية المركزية هي:

1- القوة القصوى. 2- القوة الانفجارية. 3- القوة الابتدائية.

بمعنى آخر أن أي عمل أو حركة تتطلب قوة عضلية يجب أن تبدأ بالقوة الابتدائية التي تتعلق بقوة وصول النبضة العصبية بواسطة العصب الحركي السريع لأجل حصول انتفاضة وانقباض الألياف العضلية السريعة بأقصر فترة زمنية، ثم قيام الألياف العضلية السريعة الانتفاض بفعل الشد الرئيسي المركزي لها الذي يسبق تحريك ذلك الجزء من الجسم وهذا الفعل هو انقباض آيزومتري مركزي، ثم يتبعه ذلك الفعل الحركي الانفجاري الديناميكي الذي يفوق ما سبق من الانقباضات لأجل تنفيذ حركة بأقصى قوة وبأقصر زمن ممكنة.

الشكل التوضيحي رقم (3) مكونات قدرة القوة المميزة بالسرعة البدنية .



1 مكون قدرة القوة المميزة بالسرعة = قوة البداية **Startkraft**

2 مكون قدرة القوة المميزة بالسرعة = القوة الانفجارية **Explosivkraft**

a ارتفاع منحنى (القوة - الزمن) للقوة المميزة بالسرعة للرياضي **Snellkraft-Sportler**

b ارتفاع منحنى (القوة - الزمن) للقوة المميزة بالسرعة لغير الرياضي للمقارنة **Snellkraft-Nichtsportler**

ومما تقدم نفهم وبوضوح بأن القوة المميزة بالسرعة هي قدرة بدنية سوف تتعلق متطلباتها الحركية بالفعالية ونوع اللعبة الرياضية أيضاً، فعلى سبيل المثال في رياضة الملاكمة ولأجل توجيه لكمة قوية للخصم على الملاكم أن يقوم ومنذ بداية حركة ذراعه بتعجيل حركي سريع لأجل إنتاج ضربة قوية مؤثرة. أما في حركة رمي الرمح ولأجل إنتاج قوة انفجارية عالية على الرامي أن يستخدم طريق تعجيل أطول لحركة الرمي الرئيسية. وإلى جانب استخدام التحفيز العضلي الأقصى في بداية مرحلة الرمي إلا أن القابلية التعجيلية وديناميكية تكنيك الحركة إلى نهايتها، هي من العوامل المقررة والمهمة للإنجازات الجيدة بالفعالية، أي كلما استطاع الرياضي من استخدام طريق تعجيل حركي أطول مع ربطها ببداية جيدة ونهاية انفجارية عالية كلما

استطاع تحقيق إنجازاً أفضل برمي الرمح وفي جميع فعاليات الرمي الأخرى، أي كلما يطول مجال التعجيل الحركي كلما تعمل مكونات القوة العضلية القصوى بشكل مؤثر وقوي. لذلك وللأسباب التي تم ذكرها سابقاً يجب أن تكون قدرة القوة المميزة بالسرعة تحت التصور والتكنيك الخاص بتلك الفعالية أو اللعبة أو المهارة الرياضية، ويجب أن يتم تدريبها وفقاً لتلك الخصوصيات والمتطلبات الحركية لتلك اللعبة أو الفعالية.

تمثل قوة البداية (Startkraft) قابلية الجهازين العصبي والعضلي في بداية أي انقباض عضلي لأجل تحقيق أعلى ارتفاع متصاعد ممكن للقوة العضلية. وقد عرّف بوهيرله (Bührlé: 1985) قوة البداية هذه بأنها تلك القوة العضلية المتولدة خلال أول 30 جزءاً من الثانية من ارتفاع منحنى القوة عالياً (Kraft-Zeit-Kurve) وتعد قوة البداية بأنها المرتبة قبل الأخيرة للقوة الانفجارية، وهي القوة المقررة للإنجاز في الفعاليات والحركات الرياضية التي تتطلب سرعة بداية كبيرة (كما في) الملاكمة). وترتكز قوة البداية وتعتمد كثيراً على قابلية الانقباض العضلي في بدايته والتي تعمل على تحفيز أكبر عدد من الوحدات الحركية دفعة واحدة للعمل.

4) القوة الانفجارية (Explosivkraft):

فتمثل تلك القوة التي يتم بها رفع منحنى القوة بالاتجاه العمودي أكثر لأجل الوصول إلى إنتاج أقصى قوة حركية ممكنة، كما يبقى زمن إنتاج تلك القوة هو الأساس في ذلك الانقباض. ومن الشكل التوضيحي السابق رقم (3) نجد بأن المثلث هو الذي يمثل مرحلة القوة الانفجارية في تدريبات القوة المميزة بالسرعة والذي سوف يستغرق زمناً قصيراً جداً مقارنة بزمن منحنى القوة المميزة بالسرعة الكامل. كذلك فأن مرحلتى قوة البداية والقوة الانفجارية تمثلان القوة القصوى لمنحنى القوة المميزة بالسرعة، وهما يمثلان عوامل زيادة القوة العضلية الرئيسية كالتضخم العضلي وإثارة وتجنيد أكبر عدد ممكن من الوحدات الحركية. كذلك تدخل عوامل أخرى بايولوجية لم يتم ذكرها سابقاً منها الزيادة العددية للألياف العضلية، ودرجة لزوجة المحيط الداخلي للعضلات، ومحتوى مخزون العضلات من مركبات الطاقة الفوسفاجينية وهما ثلاثي فوسفات الأدينوسين والكرياتين فوسفات والإنزيمات التي تعمل في أنظمة الطاقة الفوسفاجينية اللاهوائية (Phosphagen System). ولدى استخدام الأثقال والمقاومات الخفيفة بالتدريبات تتسلط قوة البداية أكثر، أما ومع ارتفاع مقدار وزن الأثقال تتسلط القوة

الانفجارية أكثر، ولدى ارتفاع مقدار الأثقال عالياً جداً تتسلط القوة القصوى على ذلك العمل أكثر، أنظر الشكل التوضيحي (3) السابق.

5) الإمكانيات التدريبية لتطوير القوة المميزة بالسرعة:

من المعروف والمفهوم لدينا بأن تطوير قدرة القوة المميزة بالسرعة سوف يصاحبها تطوير للقوة القصوى أيضاً في نفس الوحدات التدريبية للقوة المميزة بالسرعة. وبشكل عام يمكننا أن ننفذ ذلك باستخدام طريقة التدريب الهرمية. وبهذه الطريقة نبدأ بوزن مقاومة تبلغ 70% من القدرة القصوى، ثم نزيد من مستوى القوة بالتكرارات والسيئات والارتفاع التدريجي نحو 100% من القدرة العضلية القصوى بالتدريبات مع تقليل متناسب للتكرارات بالتدريب. ثم بعد ذلك يتم التدرج العكسي بتقليل أوزان الأثقال أو المقاومات مع الزيادة بالتكرارات وهكذا. وبمثل هذه البرامج التدريبية يتم تطبيق هذه البرامج للمبتدئين والناشئين من الأطفال بمراحل البلوغ، وكذلك في برامج التأهيل بعد الإصابات الرياضية أيضاً لأجل تحقيق نتائج إيجابية ومضمونة لتطوير القوة المميزة بالسرعة وتطور القوة القصوى سوية. أما بالنسبة للرياضيين بالمستويات العليا فيفضل فصل تدريبات تطوير القوة المميزة بالسرعة عن تدريبات تطوير القوة القصوى. وإلى جانب تطبيق الطريقة الكلاسيكية لتدريب القوة المميزة بالسرعة، تستخدم أيضاً طريقة تدريب التوافق الداخلي أو (Ik) في التدريب، لاحظ الجدول رقم (8):

مكونات حمل التدريب	طريقة القوة المميزة بالسرعة	الطريقة الهرمية للتضخم
شدة الحمل التدريبي	35 – 50%	80>85>90>95>100> 90>80%
عدد التكرارات	7	7>5>3>2>1>3>7
السيئات	5	1>2>3>4>5>6>7
زمن فترة الراحة	3 – 5 دقائق	3 – 5 دقائق
سرعة الأداء الحركي	بالسرعة القصوى	بانسياب

جدول رقم (8) للطرق التدريبية المختلطة لتنمية القوة المميزة بالسرعة بالتوافق الداخلي

وبالتضخم العضلي المنقحة من قبل (Schmidtbleicher: 1987):

(6) تحمل القوة (Kraftausdauer):

أن قدرة تحمل القوة العضلية وكما في القوة المميزة بالسرعة هي عبارة عن قدة مركبة من قدرتين هما القوة والتحمل. وفيها أيضاً نستطيع التفريق أثناء الأداء الحركي بين نوعين من تحمل القوة العضلية هما تحمل القوة الثابتة، وتحمل القوة المتحركة.

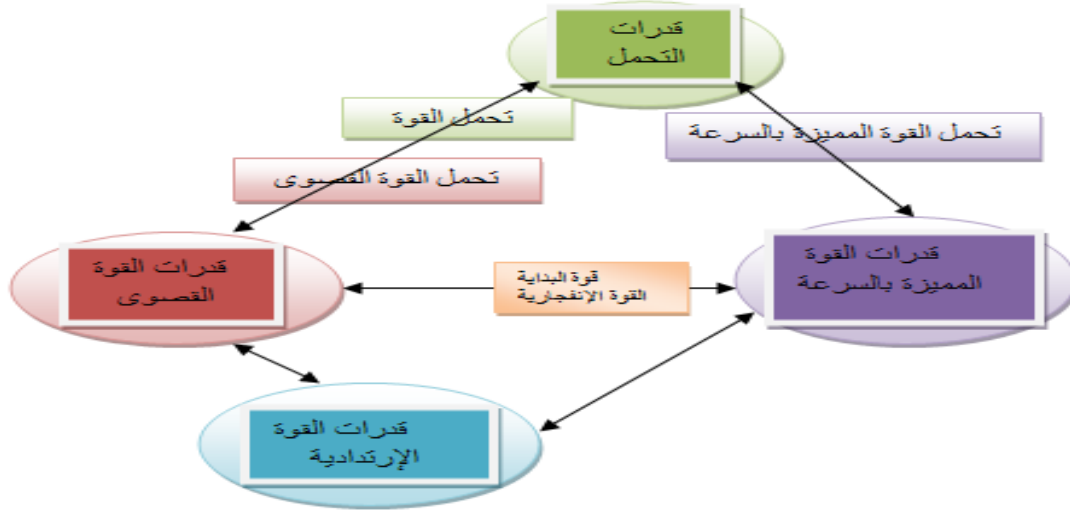
أن تعريف تحمل القوة وظيفياً بأنها تلك القدرة البدنية التي يستطيع به الجهازين العصبي والعضلي على إنتاج قوة عضلية في أوقات مختلفة جزاء مجموعة مثيرات يتم فيها التغلب على مقاومات خارجية كبيرة (أكثر من 30% من القوة القصوى) مع المحافظة على استمرار إنتاج تلك المثيرات وعدم تراجعها كثيراً (Schmidtbleicher: 1987).

أما تعريف المؤلفون لتحمل القوة فهو الآتي:

تحمل القوة العضلية ((Muscular Endurance هي قدرة بدنية مركبة من القوة والتحمل العضلي، ويمكن تعريفها بأنها قدرة الجهاز العضلي للفرد على أداء الحركات المتكررة بالتغلب على مقاومات متعددة أو مواجهتها ولأطول فترة زمنية ممكنة أو لأقصى تكرار حركي ممكن. وهي قدرة بدنية مهمة لكثير من الفعاليات والألعاب الرياضية مثل (المصارعة، الملاكمة، الجودو، الجمناستيك، السباحة، الدراجات، التجديف، معظم الألعاب الفرقية التي تتطلب الاحتكاك الجسمي مع المنافس ككرة اليد، وكرة القدم، وكرة السلة، وكرة الماء، والهوكي بأنواعه، وغيرها). ويبلغ مستوى المقاومات الخارجية فيها متوسطة وفوق المتوسطة أي تقع بين 30-70% من القوة القصوى للرياضي، ويقع تكرار التمرين فيها بين 20-50 مرة أو أكثر من ذلك) (أثير صبري: 2017).

واستناداً على الإمكانيات المتعددة الممكنة في تركيب قدرة تحمل القوة وبشكل كامل من الجانب العملي، يصعب علينا تحديدها كلياً هنا، ولكننا نستطيع التفريق بين القدرات المركبة التالية: تحمل القوة القصوى، تحمل القوة المميزة بالسرعة، ثم توزيعها إلى نوعين هما تحمل القوة العامة والخاصة. ولأجل توضيح تلك الأنواع والعلاقة فيما بينها وضعنا الشكل التوضيحي رقم (4) التالي:

الشكل التوضيحي للعلاقة المتبادلة للأشكال الرئيسية لقدرات القوة العضلية



لقد قسّم شرودر (Schröder: 1975) تحمل القوة إلى ثلاثة أقسام وفقاً للزمن وهي كما يلي: تحمل القوة القصيرة الزمن (حتى 2 دقيقة)، تحمل القوة المتوسطة الزمن (2 - 8 دقائق)، وتحمل القوة الطويلة الزمن (وهي أكثر من 8 دقائق)، وبهذا التقسيم المقترح يتوافق مع التقسيمات التي وضعت لفعاليات التحمل. أما مؤلفون آخرون فقد قسموا تحمل القوة وفقاً لمشاركة المجاميع العضلية فيها إلى تحمل قوة موضعي وتشمل) أقل من $\frac{1}{3}$ المجاميع العضلية)، وتحمل قوة مناطقي) من $\frac{1}{3}$ - $\frac{2}{3}$ المجاميع العضلية)، وتحمل القوة الكامل) أكثر من $\frac{2}{3}$ عضلات الجسم المشاركة بالعمل).

أما بالنسبة للعناصر والمكونات التدريبية المحددة للإنجاز في فعاليات وألعاب تحمل القوة فهي القوة العضلية القصوى، القدرة الهوائية واللاهوائية وهي (قدرات التحمل) وكذلك قابلية مقاومة التعب الموضعي والمركزي للجسم. وعندما يستطيع الرياضي أن يستمر بالحمل التدريبي باستخدام قوته القصوى أقل من 30%، يقوم باستخدام قدرة التحمل الهوائي للجسم والتي تعد العنصر المحدد للإنجاز فيها، وفي حالة استخدامه أكثر من 30% من القوة القصوى بالتحميل الواحد وحتى 80% أو أكثر تعمل القوة القصوى بالقسم المقرر الأكبر في إنجازات تلك الفعاليات.

وهذا يعني بأن تحسين تحمل القوة في هذا المستوى المرتفع من القوة ممكن فقط من خلال زيادة مستوى القوة العضلية القصوى. وفي مستوى أقل من 30%. ومن زيادة مستوى القوة القصوى أكثر من 50% يتم إعادة بناء مركب الطاقة ثلاثي فوسفات لأدينوسين (ATP) وبشكل

كامل بطرق الطاقة اللاهوائية، وبمستوى تحميل 40% من القوة العضلية القصوى وبعد الانقباضات العضلية المسببة لضيق تدفق الدم الشرياني الذي بواسطته يصعب تدفق الدم بالأوعية الدموية لأجل تزويد العضلات بالغذاء والأوكسيجين لأجل الاستمرار بتلك الانقباضات ممكنة.

(7) الإمكانيات التدريبية لتطوير تحمل القوة العضلية:

أن قدرة تحمل القوة يمكنها أن تتطور إلى أعلى المستويات أثناء التدريب، وتوجد ثلاثة إمكانيات لذلك وكما جاء ذكره أعلاه، وأن هذه الإمكانيات الثلاثة لتطوير تحمل القوة هي: زيادة القوة القصوى أكثر، زيادة القوة المميزة بالسرعة أكثر، وزيادة التحمل أكثر. ولدى استخدام شدة الحمل القليلة (أقل من 30%) نستطيع أن نعمل على تطوير تحمل القوة، وذلك من خلال تحسين القدرة الأوكسجينية أو الهوائية القصوى. كما نستطيع أن نعمل على تطوير تحمل القوة باستخدام شدة حمل أعلى من (40%) من خلال تطوير أنظمة تجهيز الطاقة اللاهوائية كنظام التحلل الكلايكوني اللاهوائي. أن عملية تدريب تحمل القوة في المستويات الإنجازية الدنيا بالألعاب الرياضية سوف يعتمد على زيادة حجم الحمل التدريبي أكثر من الشدة، ولذلك سوف يتم استخدام طرائق التدريب الفترية المنخفضة الشدة والمرتفعة الشدة وبتكرارات كثيرة وفترات راحة قصيرة لأجل زيادة مستوى التعب لجميع أجهزة الجسم. أما الطريقة التدريبية المعروفة في تطوير تحمل القوة القصوى أو المميزة بالسرعة هي الطريقة الفترية المرتفعة الشدة، فهي الطريقة التي تستطيع أن توفر المثيرات الشديدة على أجهزة الجسم لأجل تدريب وتطوير القوة القصوى والقوة المميزة بالسرعة أيضاً ولها تأثيراتها المعنوية على (تضخم عضلة القلب وزيادة الطرح القلبي). أن طريقة التدريب الفترية الشديدة هذه تعمل على تحسين تحمل القوة وفقاً لنظام الطاقة المعروف بنظام حامض اللاكتيك. أما طريقة التدريب الفترية المنخفضة الشدة سوف تعمل على تطوير التحمل الهوائي للجسم من خلال التكرارات الكثيرة والشدة التدريبية القليلة (25 - 40%) بنظام الطاقة الهوائي.

الطريقة التدريبية	شدة المثير التدريبي	عدد التكرار	الراحة البينية	المجموعة أو السيت	سرعة الأداء	هدف التدريب الرئيسي
الفترية الشديدة	60 – 80 %	10 – 20	-60 ث90	3 – 5	سريع – انفجاري	تحمل القوة القصوى والمميزة بالسرعة
الفترية المنخفضة 1	40 – 60 %	15 – 30	-30 ث60	3 – 5	سريع	تحمل القوة العامة
الفترية المنخفضة 2	20 – 40 %	أكثر من 50 مرة	-30 ث60	4 – 6	سريع	تحمل القوة

جدول رقم (9) طرائق تدريب تحمل القوة المختلفة (Letzler/Letzler : 1990)

(8) القوة الارتدادية (Reaktivkraft)

لقد اهتم العالم بالسنوات الأخيرة بالطرق والوسائل والأساليب التدريبية التي تهدف إلى تطوير الأداء الحركي الخاص أو الحركات أو المراحل الحركية الرئيسية التي لها تأثيرها في إنجاز الرياضي في فعاليته أو مسابقته أو نشاطه أو أدائه أو مهارته الحركية. ففي كثير من الحركات والفعاليات الرياضية تعتمد الإنجازات العالية المتحققة على مراحل تقنية محددة يجب الاهتمام بها وتطويرها إلى أعلى حد ومستوى ممكن، فعلى سبيل المثال بفعاليات الوثب والقفز بألعاب المضمار والميدان تعتبر مرحلة الإرتقاء هي المرحلة الرئيسية والمقررة للإنجاز، أما في فعاليات الدفع والرمي بألعاب المضمار والميدان تعتبر مرحلة الرمي أو الدفع هي المرحلة الأهم في هذه المسابقات أو الفعاليات. كما تعد مرحلة الدفع والارتقاء من المراحل المهمة والرئيسية لكثير من المهارات الحركية في مختلف الأنشطة والألعاب الرياضية. ومما تقدم لا يعني بعدم الاهتمام ببقية المراحل أو الأقسام الحركية، بل هناك أولويات معينة لكل فعالية في نسب الاهتمام من قبل المدرب أو نسب التمارين المستخدمة فيها لكل مرحلة أو قسم من أقسام تكنيك الحركة أو الأداء المهاري للحركة، فمثلاً في تكنيك الوثب الطويل الذي يتألف من أربعة مراحل تقنية هي :

❖ 1- الاقتراب . 2- الإرتقاء . 3- الطيران . 4- الهبوط

أما ترتيب المراحل حسب أهمية تأثيرها على مسافة الوثب أو على الإنجاز فهي :

❖ 1- الإرتقاء . 2- الاقتراب . 3- الهبوط . 4- الطيران

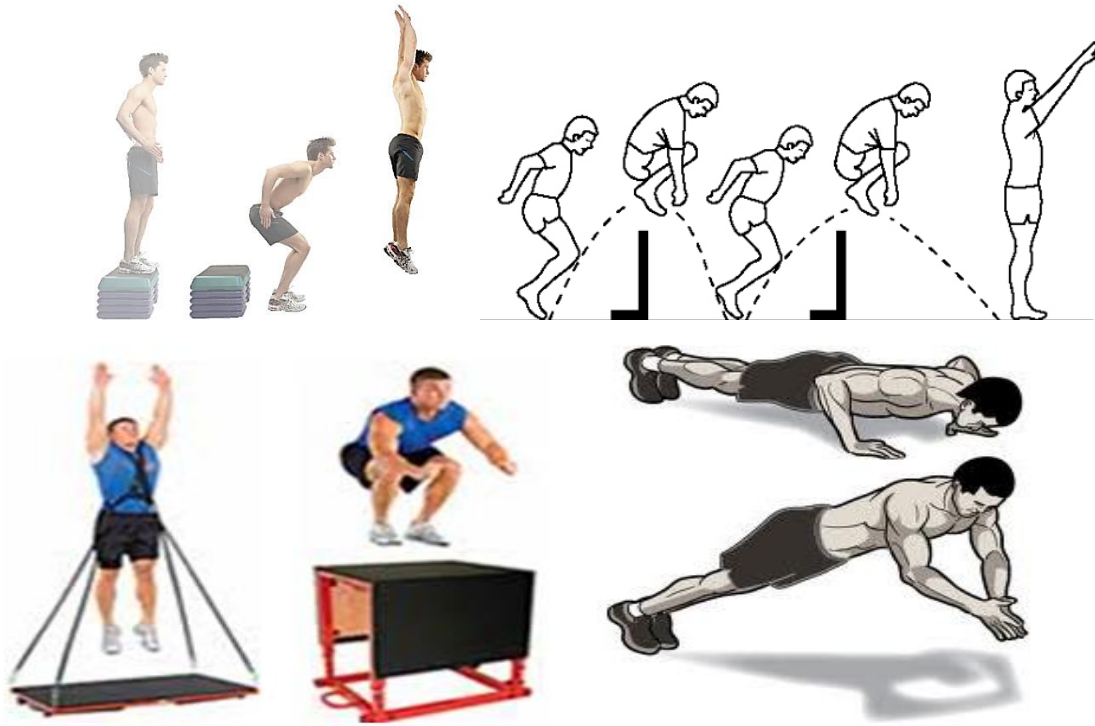
لذا على المدرب في فعاليات أو مسابقات الوثب والقفز والدفع والرمي معرفة أولويات الاهتمام بتلك المراحل التقنية والتركيز على تطويرها إلى أفضل مستوى ممكن. لذلك فإن هذه المراحل المهمة يجب أن تنال التدريبات اللازمة لتطوير أهم قدرة مؤثرة على الإنجاز في هذه الفعاليات. فالارتقاء بالوثب الطويل على سبيل المثال يتطلب قدرة عالية في رجل الارتقاء للانطلاق بأقصر زمن ممكن وبزاوية معينة تتطلب تطوير وتحسين لقوة الدفع الانفجارية وهكذا، ففي معظم الحركات والمهارات الرياضية التي تتطلب حركات الرمي والدفع والارتقاء بالرجلين أو بالذراعين والجذع، يجب أن نعمل على تطوير وتحسين قدرة القوة المميزة بالسرعة (Power) والقوة أو القدرة الانفجارية (Explosive Power or-) Strength).

أما من أهم الطرق والوسائل التدريبية الفعالة والمستخدمة لتطوير القوة الانفجارية هي تمارين القوة بالأثقال والأجهزة والأدوات والمقاومات المختلفة، والأساليب الحديثة ومنها تمارين القفز العميق (Drop Jumps)، التي يطلق عليها مصطلح (بلايومتركس Plyometrics)، وتمرين ضرب الأثقال الساقطة للأسفل، تمارين الدفع المرتد للكرات الطبية بالذراعين وتمرين الاجتياز للحواجز بالرجلين وبرجل واحدة، وتمرين الوثب والحجل الارتدادي الأفقية والعمودية وتمرين القوة الارتدادية المائية وغيرها.

بالنسبة لهذه القدرة البدنية وهي قدرة القوة الارتدادية (Reaktivkraft) بالألمانية (Plyometric) بالإنكليزية، بأنها إحدى مظاهر القوة العضلية الخاصة التي تجمع خصائص بعض قدرات القوة العضلية وحسب رأي عدد من العلماء (Zatsiorsky, 1987, Gollhofer, 1996, Neubert, 1999). وبما أن مختلف أشكال حركات الإنسان التي يقوم بها هي عبارة عن حركات مركبة ونادراً ما توجد حركات تنفذ بانقباضات عضلية مركزية خالصة أو بانقباضات عضلية لامركزية خالصة، ولكنها تحصل بالغالب بعمل عضلي لامركزي يتبعه مباشرة عمل عضلي إجباري مركزي كما في حركات الجري والوثب وجميع حركات ومهارات الارتقاء بألعاب المضمار والميدان.

كما ذكر كل من كولش وشميدت بلايشر (Güllich, Schmidtbleicher, 1999) بأن معظم الحركات الرياضية 90% والتي يقوم بها الرياضيون في ألعابهم وفعاليتهم ومهاراتهم هي عبارة عن أعمال عضلية تنفذ وفقاً لدائرة (الإستطالة – التقصير). ولدى حصول الإنقباض العضلي اللامركزي الأولي القصير تتعرض المجموعة العضلية أو العضلات العاملة إلى ظروف فسيولوجية شديدة وهي حصول عمليات تعصبية عالية نتيجة الإطالات المفاجئة ونتيجة

تحفيز المغازل العضلية وأعضاء كولجي الوترية داخل الألياف العضلية والأوتار في هذه المرحلة، والتي سوف تتبعها مرحلة العمل بالانقباض المركزي التالي والسريع الذي سوف يحصل كرد فعل واستجابة عصبية عضلية من المكونات المطاطة المخزونة كطاقة شد وتوتر عالية، وبذلك سوف يحدث تقلص العضلي المفاجئ والسريع في تلك العضلات لتوليد قوة ارتدادية أثناء مرحلة الإنقباض المركزية الرئيسية للحركة أو التمرين. أما في حالة وضع وتصميم تلك الحركة الرياضية أو التمرين بما يطابق ويشابه الحركة أو المهارة أو الفعالية الرياضية فيطلق عليها القوة الارتدادية للتصرف الحركي المطابق (Frick : 1993)). لذلك يطلق على هذا النوع من العمل العضلي المركب بدائرة (الإستطالة – التقصير) ومختصرها باللغة الألمانية (Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus) DVZ، وذلك من قبل شميدت بلايشر الألماني وكومي الفنلندي (Schmidtbleicher 1985 , Komi 1994). أنظر إلى بعض التمارين الخاصة بهذا النوع من العمل العضلي في الشكل رقم (32) التالي:



يوضح الشكل (32) تمارين القوة الارتدادية للرجلين والذراعين بمقاومة وزن الجسم

لقد قام كل من شميدت بلايشر وكولهوفر (Schmidtbleicher&Gollhofer) عام 1985 بتعريف القوة الارتدادية للتصرف الحركي بأنها قابلية الجسم على إيقاف الحركة المنفذة

بانقباض لامركزي بأقصر فترة زمنية لأجل تحقيق أقصى انقباض عضلي مركزي تالي كقوة دافعة عالية .

كذلك ذكر مؤلف الكتاب الرئيسي في مقالة على موقع الأكاديمية الرياضية العراقية وعلى منتدى المفاهيم والمصطلحات الرياضية (أثير صبري:2017), بأنه يطلق مصطلح القوة الارتدادية بدلاً من مصطلح (بلايومتركس) بعد أن قمنا بتعريبه في موقع الأكاديمية الرياضية العراقية. ويمكننا تعريفه بأنه تلك التدريبات والحركات التي نقوم بها وفقاً لمبدأ الإنقباض العضلي بالإطالة والتقصير لأجل تطوير القوة الانفجارية في مجاميع عضلية معينة, أي تنمية أعلى درجات القوة الانفجارية بحركات ارتدادية قوية ومفاجئة بأجزاء الجسم العاملة بتلك الفعالية أو المهارة الرياضية, ومن أمثلة هذه التدريبات (جميع تمرينات الوثب والقفز الأفقي والعمودي بالرجلين, القفز العميق للأسفل والدفع, استقبال ودفع الأثقال الساقطة بالرجلين أو الذراعين, تمارين الدفع الانفجاري للأعلى بالذراعين والرجلين بالتغلب على وزن الجسم...إلخ), ويتراوح تكرار التمرين فيها من 8 – 10 مرات, أنظر الجداول المقترحة من المؤلف (11, 12, 13) القادمة.

(9) الآلية الفسيولوجية لتمرارين القوة الارتدادية :

أن الآلية الفسيولوجية في تمرارين القوة الارتدادية (Reaktivkraft) باللغة الألمانية (Plyometrics) باللغة الإنكليزية, هي حصول دائرة (الإستطالة – التقصير) بالعضلات العاملة (Dehnung-Verkürzungs-Zyklus) ومختصرها هو DVZ, وهذا يعني تبديل العمل العضلي السريع جداً من الإنقباض اللامركزي إلى الإنقباض المركزي, وبذلك فإن الآلية الفسيولوجية هذه أي دائرة (الإستطالة – التقصير DVZ) هي الأساس فيها وأن القوة الانفجارية العضلية سوف لن تتحقق جراء الإنقباض العضلي المركزي فقط, بل جراء الإنقباض العضلي اللامركزي لنفس المجموعة العضلية وجراء جميع القوى المطاطة المخزونة في العضلات والأوتار والأربطة, وذلك كبداية تجميع لمثيرات انعكاسية عالية في جميع تلك الأنسجة هذا وفقاً لرأي ... (Komi & Häkkinen : 1989) .

ذكرا هؤلاء الخبراء الفنلنديون بأنها تلك القدرة العضلية الفسيولوجية التي تخزنها العضلات العاملة جراء انقباضها لا مركزياً أولاً ثم تقود إلى تقوية العمل العضلي الرئيسي في الإنقباض العضلي المركزي لها ثانياً, ويطلق عليها بالقوة الارتدادية أو القوة البلايومترية كما أطلق عليها سابقاً .

لذلك فإن القوة الارتدادية (Reaktivkraft) سوف تعتمد بجانب القوة القصوى والقدرة على الانقباضات العضلية السريعة على قدرة الشد والتقصير الارتدادي المفاجئ، وهذه تعتمد أيضاً على مستوى التوافق العصبي العضلي وعلى الفعل الانعكاسي لمرحلة الإستطالة والتمدد الحاصل للألياف والأوتار والأربطة وعلى ما يسمى بالصلابة العضلية جراء الإنقباض اللامركزي الحاصل لها. لذلك فإن القوة الارتدادية هذه سوف تعتمد على عدد العضلات العاملة والمساعدة المشاركة، وعلى قوة تنشيطها الداخلي وعلى قوة المكونات المطاطة المتوازية والتسلسلية للأوتار والأربطة. (Gollhofer : 1987)...

ومما تقدم نجد بأن القوة الارتدادية سوف تعتمد على القوة المميزة بالسرعة وتفوقها درجة بأنها قدرة حركية مقررة وعالية المستوى انفجارية وفق نظام الطاقة اللاهوائية... (Hohmann, et. al : 2007) .

10) الفترة الزمنية للقوة الارتدادية :

لقد تناول البعض الفترة الزمنية للقوة الارتدادية بأنها إما أن تكون طويلة أو قصيرة الزمن، (شمدة بلايشر Schmidtbleicher : 1994)، فإن القوة الارتدادية الطويلة الزمن تتمثل بالحركات ذات الانثناءات قليلة لمفاصل (الورك، الركبة، رسغ القدم). وأنها سوف تستغرق فترة زمنية أطول من (0,250 ثانية) مثال: حركات الإرتقاء في مهارة الصد بالكرة الطائرة، حركات الإرتقاء في مهارة التهديف من القفز بكرة السلة، أو حركات الإرتقاء بالتهديف بالرأس بكرة القدم. أما القوة الارتدادية القصيرة الزمن (Kurze DVZ) فسوف تتمثل في انثناء أقل في المفاصل السابق ذكرها بالأداء الحركي والتي يتراوح زمنها ما بين (0,100 – 0,250 ثانية)، مثال (فترات ارتكاز الأقدام على الأرض بالعدو السريع، مراحل الإرتقاء بالوثب الطويل والعالي والزانة والثلاثي، ومراحل الارتكاز بالذراعين أو القدمين في الجمباز الأرضي، مراحل الرمي والدفع والتخلص النهائية المختلفة...إلخ).

أما العلاقة بين القوة العضلية القصوى والقوة المميزة بالسرعة في دائرة (الإستطالة – التقصير) ليست عالية التقدير وفقاً لنتائج أحد البحوث، ففي فترات الارتكاز القصير جداً مع الأرض كالعدو السريع والتي تقل عن (0.170 ثانية) تصبح علاقة القوة العضلية القصوى بمتطلبات قدرة القوة المميزة بالسرعة قليلة جداً أي غير معنوي (Bauersfeld & Voss : 1992) .

وعلى العكس من ذلك تماماً أظهرت نتائج تجارب وبحوث أخرى أجريت على عينة من الأبطال الشباب في رياضات ذات متطلبات عالية للقوة الارتدادية، بوجود علاقة معنوية فسيولوجية عالية لا يمكننا اعتبارها قدرة مستقلة بل مرتبطة بقدرات القوة ارتباطاً جيداً (Weineck & Köstermeyer : 1998). بين نتائج القوة العضلية القصوى للعضلات المادة للرجلين وفترة الارتكاز على الأرض في اختبار القفز الارتدادي العميق، لذلك نستطيع القول بأنها دائرة (الإستطالة - التقصير).

ومما تقدم نستطيع وضع الاستنتاج التالي: أن فائدة تطوير القوة الارتدادية التي تعتمد على دائرة (الإستطالة - التقصير) القصيرة أي (من 0,100 - 0,250 ثانية) لها علاقة وفائدة أكثر من دائرة (الإستطالة - التقصير) الطويلة الزمن أي التي تستغرق (0.250 ثانية فأكثر) أو دائرة (الإستطالة - التقصير) القصيرة جداً والتي قد يطلق عليها البعض مصطلح (القوة اللحظية)، لذلك علينا معرفة زمن تلك المرحلة الحركية من المهارة أو التكنيك الرياضي لكي نتوقع الفائدة العظمى من تدريبات القوة الارتدادية التي سوف تعمل على تطوير وتحسين الآلية الفسيولوجية الرئيسية لهذا النوع من أنواع القوة الانفجارية وهي دائرة (الإستطالة - التقصير).

أما بالنسبة لفائدة دائرة (الإستطالة - التقصير) DVZ، بأنها سوف تحقق قوة ارتدادية عالية جزاء مرحلة الإستطالة العضلية اللامركزية ثم التقصير والانقباض العضلي المركزي بالمرحلة التالية. حيث أن الفائدة من هذه الفعالية الفسيولوجية لها تأثيراتها الكبيرة على إنجازات الرياضيين في الفعاليات والمهارات الرياضية التي تتطلب حركات مشابهة ومطابقة لتلك التمرينات، وسوف تعتمد على مبدأ التكمين الإنجازي للعضلات العاملة بتلك الحركات. وأن هذا التكمين الإنجازي الفعلي للتمارين والتدريبات البدنية سوف يعمل على تحسين وتطوير دائرة (الإستطالة - التقصير) من خلال العمل العضلي اللامركزي ثم المركزي الانعكاسي المفاجئ والسريع وفق نظام الفوسفاجين. وعندما يتم التمدد والاستطالة العضلية القصيرة في هذه المرحلة، سوف تتغير الظروف البيئية الداخلية للعضلة والتي سوف ترفع من مستوى التقلص التالي الفعلي المنعكس للانقباض المركزي الرئيسي في المرحلة التالية، أي عندما تتمدد العضلة العاملة بفعالية أي تعمل عملاً تقلصياً سلبياً تصبح عضلة فعالة خازنة للطاقة المطاطة الداخلية بالمكونات المطاطة المتوازية SEK وجاهزة للعمل العضلي الإيجابي بمرحلة التقلص المركزي الانعكاسي اللاحق. لذلك ولدى تطبيق تمارين القوة الارتدادية ولأجل تحقيق التحسن المطلوب في دائرة (الإستطالة - التقصير)، يجب أن تكون الفترة بين المرحلتين وهما الإنقباض

اللامركزي ثم الإنقباض المركزي قصيرة جداً لأجل استخدام أكبر قدر ممكن من تلك الطاقة المطاطة الداخلية المخزونة بالعضلة، وعدم فقدان قسم منها .

كذلك يفرق البعض بين تدريبات دائرة (الإستطالة – التقصير)، أي تدريبات القوة الارتدادية البطيئة كما في لعبة الكرة الطائرة (تستغرق حوالي 300 جزء من الثانية)، والسريعة كما في مرحلة الإرتقاء بالوثب الطويل (تستغرق 120 جزء من الثانية). وفي تمارين القوة الارتدادية ومنها تمارين القفز العميق، لاحظ الشكل التوضيحي رقم (32) السابق، يمكننا تطبيق تمارين مركبة ومتعددة الأشكال من أنواع الانقباضات العضلية وذلك حسب نوع وهدف ذلك العمل المطلوب بالتمرين. فمثلاً في تمارين القفز العميق الارتدادي فوق الصناديق، يمكننا أن نطبق تلك التمارين أما بانثناء قليل بالركبتين في مرحلة الهبوط أو بانثناء نصفي بالركبتين أثناء الهبوط وقبل الارتداد. وفي هذه الأشكال من تمارين القوة الارتدادية لعضلات الرجلين بالقفز العميق وبوزن جسم الرياضي، سوف نحقق تأثيرات فسلجية مهمة كالانعكاسات التقصيرية السريعة للامتدادات القصيرة للمكونات المطاطة العضلية، وتكمينات الفعل الانعكاسي، والتثبيطات المصاحبة الفعلية للعضلات المضادة، وجميع هذه الشروط تعمل على تطوير قدرة القوة الانفجارية اللاهوائية جراء تحسين التوافق العضلي الداخلي وزيادة درجة التحفيز والتعصيب للوحدات الحركية أي رفع مستوى إثارة أكبر عدد ممكن من الوحدات الحركية للألياف العضلية. وبهذه الطريقة التدريبية يمكننا أن رفع مستوى ودرجة القوة الارتدادية وتحسين شروط تأثيراتها الفسيولوجية وأهمها التوافق العضلي الداخلي الذي يرفع ويطور مستوى القوة العضلية القصوى والقوة المميزة بالسرعة أيضاً.

11) الإمكانيات التدريبية لتطوير القوة الارتدادية :

وكمبدأ أولي في تطوير القوة الارتدادية لعضلات الرجلين نستخدم مختلف أنواع وأشكال تمارين الوثب والقفز المعروفة بالألعاب والفعاليات والمسابقات الرياضية المختلفة، وتمرين القفز العميق بجميع أشكاله من التمارين المهمة والفعالة لذلك، والجدول رقم (10) التالي يبين مكونات حمل تدريبات القوة الارتدادية:

تمارين القفز العميق بالهبوط والصعود	تمارين القفز الفردية والزوجية العمودية	تمارين الحجل الفردية والزوجية الأفقية	مكونات الحمل التدريبي
بدون وزن إضافي	بدون وزن إضافي	بدون وزن إضافي	شدة حمل التدريب
6 – 8	10	30	عدد التكرارات
6 – 8	3	3	عدد المجموعات
5 – 10 دقائق	5 دقائق	5 دقائق	فترة الراحة

جدول رقم (10) لتدريبات القوة الارتدادية عن **Schmidtbleicher** (1987 :))

تدريبات القوة الارتدادية الشديدة كالقفز العميق لها تأثيراتها الكبيرة على الجهاز الحركي للرياضي وخاصة المفاصل والعضلات والأوتار والأربطة، لذلك فهي لا تلائم مراحل تدريب الناشئين والأطفال، أي تتطلب بناء أساسي جيد للقوة العامة وقوة المفاصل والأربطة والأوتار، لذلك فهي مناسبة للرياضيين في مرحلة المتقدمين ورياضة المستويات العليا، كما يجب مراعاة عدم تطبيقها لدى الرياضيين الذين يعانون من مشاكل وآلام بالمفاصل وعضلات الرجلين. كما أن تدريبات القوة الارتدادية تسبب آلام عضلية ومفصلية بعد كل تدريب وتتطلب علاج طبيعي للتخفيف عن تلك الآلام. من الضروري مراعاة مبدأ التدرج في تطبيق تمارين القوة الارتدادية والبدء بالتمارين البسيطة ثم المتوسطة ثم الشديدة، أي بالنسبة لتمارين القوة الارتدادية للرجلين على سبيل المثال، البدء بتمارين الوثب والحجل الأفقي بالرجلين، ثم الانتقال إلى تمارين الوثب والقفز الزوجي بالرجلين فوق الحواجز والمساطب والصناديق، ثم الانتقال بعدها للتمارين الشديدة وهي القفز العميق من فوق الصناديق العالية والصعود على أخرى بنفس الارتفاع. وهكذا بنفس الطريقة لدى تطبيق تمارين القوة الارتدادية للذراعين والجذع. لاحظ الجداول المقترحة من قبلنا (11, 12, 13) بخصوص تمارين القوة الارتدادية لعضلات الرجلين والذراعين وعضلات الجذع... (أثير صبري : 2011).

(12) الوسائل التدريبية للقوة الارتدادية :

لأجل تحسين وتطوير القوة الارتدادية والقابليات التوافقية الحركية للمهارات الرياضية وتكنيك الفعاليات الرياضية بشكلها المثالي، والتي تعتمد في تنفيذها على الآلية الفسيولوجية التي تم شرحها سابقاً، يجب أن نطبق مختلف تمارين قوة القفز والوثب وبتشكيلاتها وأنواعها المختلفة والتي يمكننا وضعها والتدرج بها من الأسهل إلى الأصعب وحسب مستوى متطلبات القوة العامة والخاصة للرياضيين ومراحلهم السنية والتدريبية وكذلك متطلبات الألعاب والفعاليات والأنشطة الرياضية التي يمارسونها للقوة الانفجارية، وكذلك الحال بالنسبة لتمارين القوة

الارتدادية للذراعين والجذع, لذلك ارتأينا تنظيم ثلاثة جداول توضيحية لهذه التمارين والوسائل التدريبية:

المرحلة	الوسائل	الأساليب والتمارين والحركات والمهارات المقترحة
الأولى	القفز والوثب الأفقي الأمامي على الأسطح المرنة !	تمرين القفز والوثب للأمام والأعلى من الهرولة مع كل صافرة من المدرب . = الركض بالقفز للأمام أي تمرين الركض بخطوات واسعة 20م×5 مرة = الحجل للأمام بالرجل اليمنى وبالرجل اليسرى لمسافة 20م×6 مرات = مركب من الحجلة والخطوة للأمام بالتناوب لمسافة 20م×5 مرات . = مركب من حجلتين ثم خطوة للأمام بالتناوب لمسافة 20م×5 مرات . = الركض بالقفز فوق خطوط متباعدة أو مراتب جمباز 5×10 مرات . = الحجل بـرجل واحدة فوق خطوط أو مراتب متباعدة 5×10 مرات . = الوثب الأمامي البعيد من نصف القرفصاء لأبعد مسافة 5 وثبات 3×مرة. = الوثب الطويل من الثبات والهبوط على أرض مرنة 10 وثبات . = الوثب الثلاثي من الثبات (حجلة خطوة وثبة) على أرض مرنة 10مرة . = الوثب الطويل أو الثلاثي من اقتراب قصير والهبوط على أرض مرنة .
الثانية	القفز والوثب العمودي بالقدمين والقدم الواحدة على السطح المرنة !	تمرين الوثب والقفز للأعلى من الهرولة مع كل صافرة من المدرب . = القفز بالقدمين سوية عالياً لمس نقطة أو شيء معين 5 قفزات×5 مرات . = القفز بالقدمين عالياً لمس كرة معلقة بالرأس من الركض 5×5 مرات .

= القفز بقدم واحدة عالياً لمس شيء عالي باليد من الركض 5 × 6 مرات . = القفز بالمكان بالقدمين معاً قفزات قوية ارتدادية مع سحب للركبتين 5×5 . = القفز بالمكان برجل واحدة مع مرجحة الذراعين بالقفز للأعلى 5×5 مرات		
تمرين القفز بالقدمين سوية لاجتياز الحواجز 5 × 5 - 10 مرات . = القفز بالقدمين سوية لاجتياز حواجز أعلى وأبعد مسافة 5×5-10 مرات . = الحجل بقدم واحدة اجتياز حواجز واطئة ومتوسطة 5×10 مرات بالتناوب = الركض بالقفز فوق حواجز واطئة بالدفع الارتدادي 5×10 مرات . = حجل فوق الحاجز وخطوة بين الحواجز 6 × 10 مرات . = وثب عالي فوق عارضة من الركض بالارتقاء المنفرد القوي 10 مرات . = ركض الحواجز كما في السباق بثلاث خطوات بينية 5 × 10 مرات .	الوثب والقفز والركض فوق الحواجز المختلفة الارتفاع	الثالثة
تمرين الدفع والقفز بالمكان مع ثقل 30-50% فوق الظهر 5×5 مرات . = صعود وهبوط متبادل بالرجلين فوق مسطبة واطئة مع الثقل 5×10 مرات = الدفع والارتقاء من المشي للأعلى مع الثقل فوق الظهر 20م×5 مرات . = دفع ارتدادي قوي بالرجلين للثقل الساقط على الجهاز 90-100%×3×5 = دفع ارتدادي قوي برجل واحدة للثقل الساقط 70-80%×3×5 لكل رجل (تطبق تمارين الأثقال الساقطة داخل الجهاز الخاص) !	القفز والوثب بالأثقال والدفع والضرب للأثقال الساقطة	الرابعة

تمرين القفز الساقط الارتدادي بالرجلين بين صندوقين أو منصبتين ثابتتين بارتفاع 70-100سم حسب المستوى والقدرة , $10 \times 1-3$ مرات . تمرين القفز الساقط الارتدادي برجل واحدة بين صندوقين أو منصبتين ثابتتين بارتفاع 70 – 100سم حسب المستوى والقدرة 10×1 مرة لكل رجل . القفز العميق الساقط بوزن إضافي يبلغ 5% من وزن الجسم كالحزام أو الصدرية الحديدية وذلك بالقدمين سوية أو بقدم واحدة فقط !	القفز العميق بدون وزن إضافي أو مع وزن إضافي يبلغ 5% من وزن الجسم	الخامسة
--	---	----------------

جدول رقم (11) تمارين تطوير القوة الارتدادية للرجلين مقترحة للدكتور أثير محمد صبري:

الأساليب والتمارين والحركات والمهارات المقترحة	الوسائل	المرحلة
تمرين دفع مرتد قوي للكرة القادمة من الزميل نحو الأمام والأعلى باستخدام الذراعين سوية برفعهما لاستقبال الكرة ثم دفعها المباشر وبأقل انثناء للمرفقين تمرين دفع مرتد قوي للكرة القادمة من الزميل نحو الأمام والأعلى باستخدام ذراع واحدة وبالتناوب أي مرة باليمين ومرة باليسار ثم دفعها سريعاً مباشراً . تمرين رمي الكرة بالذراعين أماماً عالياً كرمية التماس بكرة القدم بعد استقبالها من الزميل وبأقل فترة توقف أو تحضير للجذع . تمرين رمي الكرة بذراع واحدة أماماً عالياً وبالتناوب من فوق الكتف كرمية الفاست بريك بكرة السلة بعد إستلامها السريع من الزميل وبأقل تحضير ممكن	الدفع المرتد والقوي للكرة الطيبة نحو الزميل تكرار 10مرة 3×6 سيت	الأولى
تمرين الوقوف أمام حائط بمسافة 1م ثم السقوط نحوه والدفع المرتد بالذراعين = الوقوف أمام حائط بمسافة 1,5م ثم السقوط نحوه والدفع المرتد بالذراعين = الوقوف أمام منصدة أو صندوق ارتفاع 1م وتطبيق السقوط والدفع المرتد السريع والقوي للذراعين وبأقل انثناء ممكن بالمرفقين .	دفع الذراعين لوزن الجسم 10-8مرات 1×-1 3 سيت الراحة 2-3د.	الثانية

		= الوقوف أمام مسطبة أو صندوق ثابت بارتفاع 50سم وتطبيق تمرين السقوط والدفع المرتد السريع والقوي للذراعين وبأقل انثناء للمرفقين . = الاستناد الأمامي باليدين على الأرض، ثم الدفع القوي السريع بالذراعين عند سماع صافرة المدرب والتصفيق باليدين فوق الأرض .
الثالثة	الدفع بالأثقال بالذراعين $\times 30-50\%$ 10-5 مرات $\times 3-5$ سيت	تمرين الوقوف بمسك الثقل عالياً بالذراعين فوق الرأس تطبيق 5 حركات ارتدادية سريعة بانثناء نصف للذراعين والركبتين معاً ثم الإمتداد القوي عالياً تمرين الرقود فوق مسطبة ومسك الثقل عالياً فوق الصدر، تطبيق 5 حركات ارتدادية سريعة بدفع الثقل من نصف انثناء للمرفقين عالياً بدون توقف . تمرين الرقود بذراعين ممدودتين عالياً استقبال الثقل الساقط بالذراعين سوية ودفعه بقوة وسرعة ارتدادية عالية (يطبق داخل جهاز السقوط الخاص) ! تمرين الرقود بذراع ممدودة واحدة عالياً استقبال الثقل الساقط بالذراع ودفعه بقوة وسرعة ارتدادية وبأقل زاوية انثناء بالمرفق وأقصر فترة زمنية .
الرابعة	الدفع بالذراعين سوية للجسم 10-5 مرات $\times 3-5$ سيت	تمرين الاستناد الأمامي بالذراعين فوق مسطبة ثابتة ارتفاعها (30-40سم) وبعد أن يقوم الزميل بالمساعدة بالوقوف خلفه ورفع رجله مفتوحتين باليدين إلى جانب جسمه، يقوم الأول بالدفع من المسطبة والسقوط باليدين على الأرض ثم الدفع الارتدادي السريع بالذراعين وبأقل انثناء ممكن لأجل الصعود ثانية فوقها، ويحاول الثاني مساعدة زميله عن طريق تحريك رجله خلفاً أثناء السقوط وأماماً أثناء الصعود وعدم مساعدته بالرفع للأعلى بالتمرين !

جدول رقم (12) تمارين تطوير القوة الارتدادية للذراعين مقترحة للدكتور أثير محمد صبري

:

المرحلة	الوسائل	الأساليب والتمارين والحركات والمهارات المقترحة
الأولى	بوزن الجسم 5-3×10 سيتات الراحة 1-2 دقيقة فقط	- الجلوس باليدين خلف الرأس على مرتبة مرنة بانشاء الركبتين، بعد أن يثبت الزميل الرجلين بيديه جيداً، يقوم الأول بالرجوع بالظهر بطيئاً ثم النهوض السريع عالياً قبل أن يمس ظهره الأرض ويحافظ على وضع الجذع والذراعين جيداً . - من وضع الرقود الممدود على الظهر والذراعين ممدودتين خلفاً، يحاول الفرد القيام برفع الجذع والرجلين سوية عالياً ليمس قدميه بأصابع يديه لدى سماعه صافرة المدرب ثم يعود إلى وضع الرقود ببطيء ثانية ويكرر ذلك مع كل صافرة بسرعة عالية (يحاول المدرب أن ينظم تكرار التمرين جيداً) ! - من وضع الرقود الممدود والرأس بين قدي الزميل الذي يقف خلفاً فاتحاً رجليه، يمسك الأول كاحلي زميله جيداً ثم يقوم برفع رجليه سوية عالياً نحو زميله الذي يدفعها قوياً بعيداً نحو الأرض ويحاول الأول رفعها ثانية سريعاً قبل أن تمس الأرض، ويتم تكرار التمرين هكذا . - من وضع الانبطاح والذراعان ممدودتان أماماً، يقوم الزميل بتثبيتهما بيديه على الأرض، يقوم الأول برفع رجليه ممدودتان عالياً خلفاً لدى سماعه صافرة المدرب، أو يتم تثبيت الرجلين ويقوم الأول برفع ذراعيه وصدره غن الأرض لدى سماعه الصافرة (يحاول المدرب تنظيم تكرار التمرين جيداً) ! - من وضع الرقود جانباً واليدين خلف الرأس، وبعد أن يقوم الزميل بتثبيت القدمين جيداً على الأرض، يقوم الأول برفع جذعه عالياً لدى سماعه الصافرة وفي كل مرة، ثم يتم تبديل الجانب الآخر بعدها وهكذا .
الثانية	باستخدام الكرة الطبية 3×10- 5 سيتات	- من وضع الجلوس بتثبيت القدمين بانشاء الركبتين نصفاً من قبل زميل، يقوم زميل ثالث برمي كرة طبية نحول الأول الذي يحاول مسكها بيديه ثم الرجوع بها خلفاً ثم الجلوس سريعاً ثانية ورميها أماماً عالياً للزميل وهكذا . - من وضع الوقوف والظهر باتجاه الزميل القيام بمسك الكرة باليدين ثم انثناء نصفي للركبتين وخفضها ما بين الرجلين ثم رفع سريع للجذع عالياً وخلفاً لرمي الكرة أبعد مسافة خلفاً من فوق الرأس للزميل وهكذا .

- من وضع الوقوف الجانبي ومسك الكرة باليدين القيام بانثناء الركبتين نصفاً مع قتل الجذع إلى الجهة اليمنى مع خفض الكرة ثم تدوير مع رفع سريع ومفاجئ للجذع أماماً عالياً لرمي الكرة لبعد مسافة عالياً للزميل . - من وضع الوقوف ومسك الكرة باليدين ممدودتين أمام الصدر القيام بحركة انثناء نصفي بالمرفقين والركبتين ثم المد والدفع السريع للكرة أماماً عالياً للزميل الذي سوف يستقبلها ويعيدها ثانية وهكذا يتم تكرار التمرين .		
-من وضع التعليق بالظهر نحو السلاالم رفع الرجلين أماماً عالياً سريعاً وخفضهما ثانية ببطيء وهكذا . -من وضع الرقود على المسطبة المائلة بالرأس للأسفل القدمين للأعلى وتشابك اليدين خلف الرأس والقيام بالجلوس السريع والعودة البطيئة ثانية . -من وضع الرقود على المسطبة المائلة والرأس للأعلى والرجلين للأسفل القيام برفع الرجلين سريعاً وخفضهما بطيئاً ثانية، مع محاولة وضع وزن إضافي لا يزيد عن 5% من وزن الجسم على الرجلين أو الجذع في هذه التمارين . -تطبيق بعض التمارين على جهاز الملتي -جيم للبطن والظهر والجنبين على أن تكون بحركات سريعة ارتدادية وبوزن لا يزيد عن 5% من وزن الجسم . -تطبيق بعض تمارين القوة السريعة للجذع لفترة أداء لا تزيد عن 12 ثانية .	باستخدام الأجهزة والأثقال	الثالثة

جدول رقم (13) تمارين تطوير القوة الارتدادية للجذع مقترحة للدكتور أثير محمد صبري :

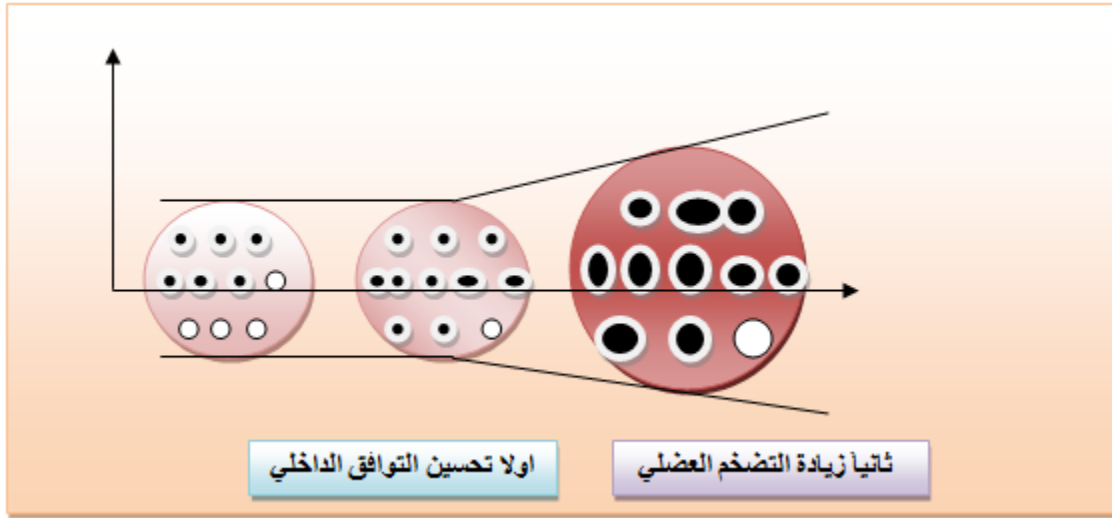
الفصل السابع

التخطيط المرحلي لتدريب القوة العضلية

- 1) ملاحظات حول تدريب القوة العامة للصغار ووقت الفراغ.
- 2) المواضيع للقوة العضلية المنشورة على المواقع الإلكترونية.
- أولاً: أسباب تكيف العضلة وزيادة المقطع الفسيولوجي لها؟
- ثانياً: هل تتبدل الألياف العضلية جراء نوع التدريب؟
- ثالثاً: مصطلح الإنقباض العضلي الثابت - المتحرك (الايزوكينيستيكي):
- رابعاً: تدريب القوة الوظيفية Functional Strength Training:
- خامساً: تدريب القوة الوظيفية = تدريب القوة الخاصة :
- سادساً: القلب الرياضي Athlete's Heart:
- سابعاً: برنامج كروسفت Cross fit (اللياقة العابرة):
- ثامناً: معدل القلب والتدريب الرياضي Heart Rate and Exercise:
- تاسعاً: تمارين القوة الارتدادية المائية Aquatic Plyometric Exercises:
- عاشراً: القدرات الحركية Beweglichkeitsfähigkeiten:
- حادي عشر: المصطلحات المستخدمة في تدريب القابلية الحركية (المرونة):
- ثاني عشر: قدرات السرعة الحديثة New Speed Abilities:
- ثالث عشر: مصطلحات السرعة بأنواعها The Speed Terms:
- رابع عشر: مصطلح الإعداد البدني Physical conditioning:

الفصل السابع - التخطيط المرحلي لتدريب القوة العضلية

يتطلب تخطيط تدريب قدرات القوة العضلية إلى مراحل معلومة ومفهومة من قبل المدرب الرياضي، حيث يتم وبشكل أساسي في تدريبات القوة العضلية في أول 2 - 3 أسابيع تطوير التوافق العضلي والتوافق العضلي الداخلي، وسوف يقود هذا النوع من التدريب إلى زيادة مستوى إنجاز القوة العضلية بحوالي 20 - 40% بشكل مؤكد. وأثناء بدء تدريب القوة وفي أول 10 - 14 يوم لا يحدث تأثير للتضخم العضلي رغم زيادة القوة، لاحظ الشكل التوضيحي رقم (33) لشميدت بلايشر (Schmidtbleicher : 1994):

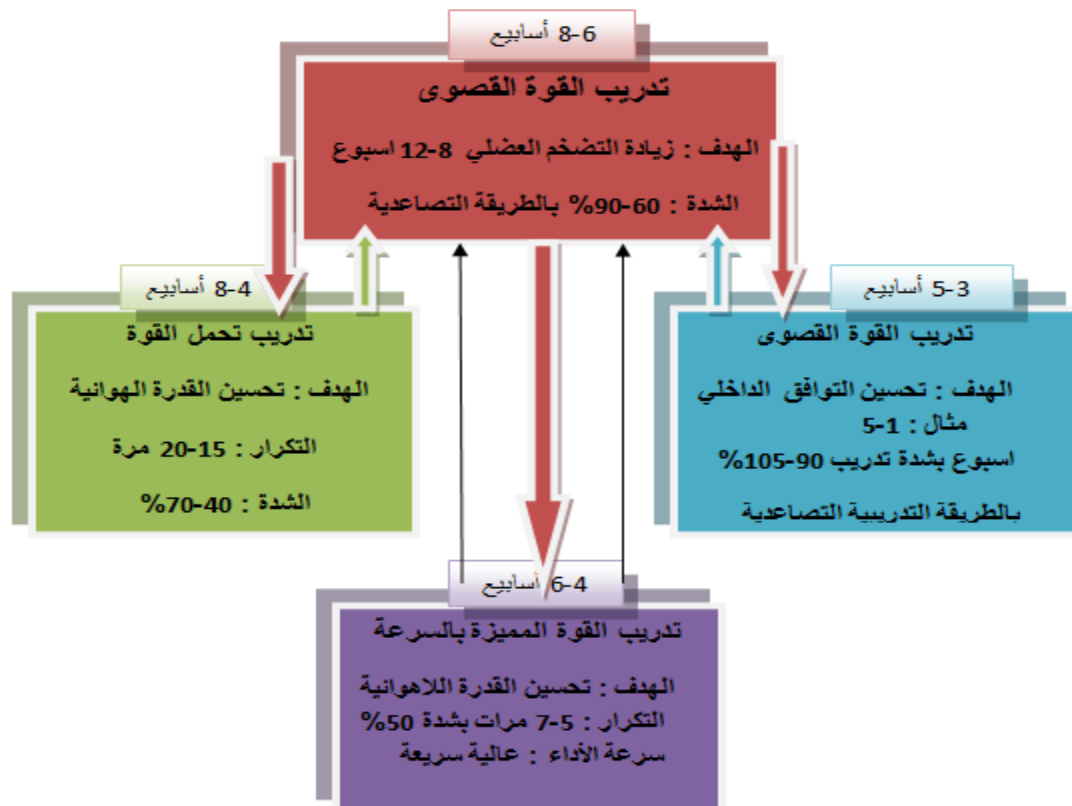


الشكل التوضيحي رقم (33) لشميدت بلايشر حول مراحل تضخم الألياف العضلية بتدريبات القوة

الشكل رقم (33) أعلاه يبين لنا مراحل زيادة القوة العضلية بالتدريب، وتحصل أول زيادة للقوة بتحسين التوافق الداخلي أي بزيادة تعصيب الوحدات الحركية للألياف العضلية (Intramuskulären-Koordination)، ثم تتبعها ثانية الزيادة القصوى بالتضخم العضلي للألياف (Hypertrophy) والتي سوف تؤدي لاحقاً للزيادة العددية بالإقسام الطولي للألياف العضلية (hyperplasia) والتي لاتزال عرضة للنقاش من قبل البعض ولكنها تأكدت من قبل أكثر من باحث كما مر سابقاً.

أن هذا التطور بالقوة العضلية سوف يستمر من 6 - 8 أسابيع قبل أن يحصل ثبات بمستوى التطور، وفي المرحلة التالية سوف يصعب الحصول على تحسن بإنجازات القوة العضلية كما

مر سابقاً بل يكون بطيئاً وصعباً في نفس الوقت. ولأجل استمرار مستوى تطور القوة يجب أن نعمل على تغيير طرائق التدريب، فإذا أن نستخدم طرائق تدريب القوة القصوى لأجل أن نحسن أكثر التوافق الداخلي للعضلات أو نستخدم طرائق تدريب أخرى لتحسين قدرات تحمل القوة. وبهذه الطرائق سوف نعمل على تحسن القوة من 4 - 6 أسابيع قبل أن يحصل ثبات مستوى التطور الثاني هذا. ثم نبدأ بعدها من مستوى قاعدة أعلى ثانية لأجل تدريب القوة القصوى جرّاء زيادة المقطع العرضي للعضلات أي التضخم العضلي، ثم التوسع بعمليات التدريب المركبة والمرتبطة ببعض وكما يوضحه لنا الشكل التوضيحي رقم (34) التالي:



الشكل التوضيحي رقم (34) للتخطيط المرحلي لتدريب القوة العضلية (أثير صبري 2015):

بعد الانتهاء من مرحلة تدريب القوة القصوى للتضخم العضلي يجب الاستمرار بالبناء العضلي، ثم يجب تحديد الهدف التدريبي التالي، أما نحو تدريب القوة القصوى عن طريق تحسين التوافق الداخلي أي تعصيب الوحدات الحركية أكثر أو نحو تدريب تحمل القوة، أو نحو تدريب القوة المميزة بالسرعة والتي سوف تقود إلى تحسين إنجاز القوة العضلية أكثر. وهنا يتحقق

التطور ثم ثبات مستوى التحسن من 4 - 8 أسابيع، لذلك تبدأ مرحلة تدريبية جديدة للبناء العضلي كقاعدة تدريبية جديدة ومن مستوى تدريبي أعلى وهكذا.

وحول تحقيق الفرض الثاني من فروض بحث الدكتوراه للمؤلف في أطروحته التي كانت عبارة عن بحث تجريبي في فلسجة العضلات الهيكلية على أنواع مهمة من تدريبات القوة العضلية القصوى والتي كان عنوانها (بعض المتغيرات الفسيولوجية والأنثروبومترية للعضلة الهيكلية وعلاقتها بتدريب القوة القصوى الثابتة والمتحركة)، ومن خلال الفروقات الحاصلة لتأثير تدريبات القوة القصوى بالانقباضين العضليين الآيزومتري الثابت (Isometric) والآيزوتوني المتحرك (Isotonic)، إذ أظهرت نتائج البحث الحالي تطور أفضل لهذا المتغير الفسيولوجي بواسطة التدريب العضلي المتحرك، كما تطورت القوة القصوى بالتدريب العضلي الثابت معنوياً أيضاً، وتدل نسب التطور الحاصل بين نتائج القياسات القبليّة والبعدية وبشكل واضح أثر التدريب العضلي المتحرك أكثر خلال فترة التجربة التي استمرت 10 أسابيع على عضلات الطلاب غير المدربين سابقاً، علماً بأن أثر التدريب العضلي الثابت يفوق قليلاً أثر التدريب العضلي المتحرك خلال الأسابيع الخمسة الأولى من فترة تطبيق برامج تدريب القوة، وذلك لسرعة تكيف العضلات داخلياً جرّاء زيادها لتوافق العضلي الداخلي للوحدات الحركية والألياف العضلية أولاً وقبل حصول التضخم العضلي الذي طرأ على النسيج العضلي بصورة متأخرة من التدريب وكما هو الحال بالتدريب العضلي المتحرك. كذلك فإن نسبة تطور القوة العضلية القصوى للعضلات غير المدربة سابقاً تفوق بمستويات الشدة المتوسطة للحمل (أي 50 - 70%) مستويات الشدة العالية للحمل (أي 75 - 90%) من قدرة العضلة القصوى للعينة، وهذا ينطبق على التدريب العضلي الثابت والمتحرك على حد سواء ... (أثيرصبري:1991).

1) ملاحظات حول تدريب القوة العامة للصغار ووقت الفراغ :

في برامج تدريبات القوة العضلية للأطفال والصغار وكذلك للأفراد الآخرين أثناء وقت الفراغ، يجب أن تنفذ مثل هذه البرامج من قبل مدربي ورياضي خبير، ويجب أن توفر وسائل الأمان والحماية اللازمة، والإشراف التام والمستمر على التدريبات، ونلخص هذه الإجراءات بالنقاط التالية :

❖ إجراء الفحص الطبي الضروري قبل البدء بتدريبات القوة العضلية .

- ❖ البدء بتدريبات الأثقال الحرة بالبار وأقراص فقط بعد سن 14 سنة .
 - ❖ تعريف المتدربين بالأجهزة والمعدات المستخدمة بالتدريب .
 - ❖ التأكد من سلامة عمل تلك الأجهزة والمعدات التدريبية جيداً .
 - ❖ القيام بعملية إحماء وتمطيه وارتخاء للعضلات قبل التدريب الفعلي .
 - ❖ تعليم تكنيك حركات الرفع الصحيحة بالأثقال بالتأكيد على استقامة الظهر أثناء انثناء الركبتين والنظر أماماً (المحافظة على استقامة العمود الفقري)، رفع الأثقال والبار قريب من الجسم دائماً مع حركة انثناء مناسبة بالركبتين، وتقليل الضغط على الوتر الأخيلي للساقين .
 - ❖ زيادة تدريجية في وزن الأثقال وباستمرار (التدريب التصاعدي بعد التأقلم والتطبع وزيادة القوة).
 - ❖ مراعاة عامل التعب الحاصل بالتدريب جيداً وخاصة عند رفع الأوزان العالية، حيث يرتفع خطر الإصابات بتراجع مستوى التوافق نتيجة التعب .
- وفي نهاية المراحل التكميلية وفي هذه الحالة بعد تبديل وإطالة أزمان المراحل التكوينية جرّاء تلك التركيبات المختلفة للطرائق التدريبية (مثال : القوة – وتدريب تحمل القوة)، يجب أن نتأكد من عدم حصول تأثيرات التدريب المفرط، وعلينا أن نتجنبه جيداً وذلك لطول فترات التدريبات المرحلية للقوة العضلية. كما يجب علينا مراعاة التكييفات المصاحبة والحاصلة على إنجازات القوة العضلية للمتدربين في كل مرحلة تدريبية .

(2) مقالات القوة العضلية المنشورة على المواقع الإلكترونية:

أولاً: أسباب تكيف العضلة وزيادة المقطع الفسيولوجي لها ؟

الأستاذ الدكتور أثير محمد صبري الجميلي (03-03-2010)

1. مقدمة تاريخية :

لابد لنا أن نتطرق أولاً إلى بداية عهد التضخم العضلي (Muscle Hypertrophy) في التاريخ، إذ كان الإنسان قبل عصر النهضة غالباً ما يستخدم عضلات جسمه لإنجاز مختلف الأعمال الحياتية اليومية من حdade ونجارة وبناء قطع وحفر وزراعة وفلاحة ... الخ، وبناء على هذه الأعمال اليومية التي كانت بمثابة التدريب العضلي ضد مختلف أشكال المقاومات، بدأ التكيف يظهر على الجسم من خلال الزيادة التي تطرأ على حجم عضلات جسم الإنسان الهيكلية (Skeletal Muscles)، وأصبحت هذه الحرف تميز ذلك الفرد عن بقية الأفراد بكبر حجم عضلات جسمه التي يستخدمها يومياً. أما الألعاب الأولمبية الإغريقية القديمة التي وجدت بأولمبيا باليونان، حيث كانت بعض المسابقات تتطلب قدر كبير من القوة العضلية كدفع الحجارة ورمي القرص والرمح والمصارعة والبنكراتسيوم وهي رياضة تجمع بين (المصارعة والملاكمة)، حيث أن زيادة القوة فيها عرفها الإغريقين من خلال زيادة حجم العضلات أي زيادة المقطع الفسيولوجي للعضلة.

لقد ذكرت المصادر التاريخية قصة إغريقية قديمة تروي حكاية الشاب الإغريقي (ميلو الكروتوني)، الذي عاش في مدينة كروتونا بجنوب إيطاليا. تُعتبر هذه القصة واحدة من أبرز الأمثلة على مبدأ تدريبات القوة العضلية، والتكيفات التي تحدث للجسم جراء الاستمرار في التدريب التدريجي.

تبدأ القصة عندما كان ميلو في ريعان شبابه، حيث وُلد في مزرعة عائلته ثور صغير حديث الولادة. ارتبط ميلو بهذا الثور بعلاقة مميزة، حيث كان يقضي معظم وقته باللعب معه والاعتناء به. وبمرور الوقت، أصبح ميلو يرفع الثور الصغير على كتفيه ويحمله يومياً إلى المرعى الذي كان يبعد عن منزل العائلة، والذي يقع في منطقة مرتفعة. كان هذا النشاط اليومي يتطلب منه صعود التلال حاملاً الثور على ظهره، ثم العودة نزولاً بنفس الطريقة.

ومع مرور الأيام، بدأ وزن الثور يزداد تدريجيًا نتيجة لنموه الطبيعي، إلا أن ميلو لم يتوقف عن عاداته اليومية. استمر في حمل الثور كل يوم دون انقطاع، ومع كل يوم جديد كان جسده يتكيف بشكل أفضل مع الوزن المتزايد. هذه العملية التدريجية أدت إلى زيادة واضحة في قوة عضلاته، بالإضافة إلى تضخمها وتطوير بنيته البدنية بشكل ملحوظ.

في النهاية، جذب ميلو الأنظار بسبب قوته الاستثنائية، حيث لاحظته المدربون المحليون، الذين قرروا تدريبه وصقل مهاراته بشكل احترافي. لم يمض وقت طويل حتى أصبح ميلو واحدًا من أعظم الأبطال الأولمبيين في التاريخ الإغريقي، وقد أُضيف اسمه إلى سجلات الشرف في الرياضة القديمة.

تعكس هذه القصة مفهومًا جوهريًا في تدريبات القوة البدنية يُعرف باسم "مبدأ الزيادة بالحمل". يُشير هذا المبدأ إلى أن العضلات تتكيف وتزداد قوة مع زيادة شدة الحمل التدريبي تدريجيًا. في حالة ميلو، كان وزن الثور الذي يزداد يوميًا بعد يوم يمثل هذا الحمل التدريبي المتزايد، والذي أدى بدوره إلى تعزيز قوته وتطوير عضلاته.

قصة ميلو الكروتوني ليست مجرد أسطورة، بل هي مثال عملي على كيفية استجابة الجسم للتدريبات المستمرة والتكيف معها. إنها تلهم الرياضيين حتى اليوم بفكرة أن العمل التدريجي والمستمر يمكن أن يؤدي إلى تحقيق إنجازات عظيمة في بناء القوة البدنية وتحسين الأداء الرياضي.



الشكل (35) صورة تعبيرية تاريخية للبطل للإغريقي ميلو الذي خضع لتدريب القوة الطبيعية

2. علاقة قوة العضلة بمتغيراتها الانثروبومترية والفسولوجية :

أثبت وير منذ عام 1846 من أن القوة العضلية تتعلق بالمقطع العرضي الفسيولوجي للعضلة وهي تشمل عضلات الإنسان أيضاً، وقد تأكد ذلك من قبل علماء التشريح والفسلجة أيضاً، كما تأكد لهم أيضاً تحسين التوجيه العصبي لتطوير القوة (أثير : 1991)، اقتباس من (عبد علي، قاسم حسن : 1978)، وهم اقتبسوا من Korobkow 1954/ Simkin 1956/ (Knipst /1952 (Krestinkov).

كما ذكر كل من بيرن وليفي (Berne & Levy : 1988) بأن إنجاز العضلة يعتمد على حجم الخلايا العضلية المنفردة وتنظيمها التشريحي. وأن الزيادة في المقطع العرضي للليف العضلي جراء ابتناء (Building) خيوط عضلية بروتينية جديدة يطلق عليه بالتضخم العضلي (Hypertrophy)، سوف يزيد من قوة العضلة على توليد قوة أكبر. كذلك فإن تكوين خلايا أي ألياف عضلية أكثر، أي زيادة بالعدد (Hyperplasia) () سوف تزيد من إنتاج قوة النسيج العضلي، علماً بأن اختلاف العضلة الهيكلية تركيبياً له قابلية محدودة لتكوين خلايا جديدة ... (أثير صبري : 1991). كذلك أثبت موربورجو (Morpurgo : 1897) بأن نسبة أعداد الألياف العضلية السميكة في العضلة المدربة أكبر من العضلة غير المدربة، لذا فإن التدريب العضلي سوف يعمل على زيادة قطر الليف العضلي ويعمل على زيادة المقطع العرضي أيضاً. كما ذكر موربورجو وآخرون بأن هناك احتمالات قد تحدث للعضلة منها : 1- زيادة في فرط التنسج العضلي وأطلق عليه مصطلح (Hyperplasia)، زيادة في عدد الألياف العضلية نفسها وأطلق عليها مصطلح (Number of Fibers) ولم يستطع تحقيق احتمالاته هذه آنذاك. ولكن أبحاث رايتسما الحديثة نسبياً والتي أجريت على الحيوانات أكدت هذين الاحتمالين أي الزيادة في فرط التنسج والزيادة في عدد الألياف. (Reitsma : 1976)...

أما تأثير تدريب القوة على التركيب السابق للليف العضلي بدون حصول ضخامة ملحوظة فيه، أكدها كل من كروسر ومساعدوه (Grosser et.al : 1989) وذكر النص التالي: " قبل حصول زيادة في سمك الألياف العضلية المنفردة بشكل ملحوظ جراء تدريب القوة تحدث تغيرات خاصة في بناء التركيب السابق للألياف، أي تحصل زيادة في خيوط الأكتين والمايوسين مع انخفاض مصاحب للساكوبلازم وذلك طبقاً لبحوث هولمان وهيتنكر (Hollmann & Hettinger : 1980) وهذا يعني حصول زيادة في الأقسام الإنقباضية تؤدي إلى زيادة وتحسين

في القوة أكثر وبدون تغير في مساحة المقطع العرضي لها, وهذا يحدث فعلاً قبل التضخم العضلي الملحوظ“.

كذلك أشار كل من فوكس وباورز وفوس (Foss، Bowers، Fox : 1988) بأن عملية التضخم أو الزيادة في سمك الليفة العضلية يتبع التغير الحاصل في واحدة أو أكثر من التكيفات الفسيولوجية التالية للعضلة الهيكلية للإنسان :

- 1- زيادة في حجم وعدد اللييفات العضلية Myofibrils.
- 2- زيادة بكمية المايوسين الكلية أي الخيوط أو الفتائل البروتينية الإنقباضية السميكة Myosin contractile Filaments .
- 3- زيادة في كثافة الأوعية الدموية الشعيرية للليفة الواحدة blood Capillary density .
- 4- زيادة في كمية وقوة الأنسجة والأغشية الرابطة والأوتار:

(Tendinous and Ligamentous Connective tissue)



الصورتان (36, 37) تمثلان نوعان من التضخم العضلي لتدريب القوة الطبيعي والهرموني

أن التغيرات المتعلقة أكثر بالتضخم العضلي الناتج عن تدريب الثقال هي الأكثر احتمالاً في النقاط الثلاثة الأولى السابق ذكرها, أما زيادة الأوعية الدموية الشعرية في النقطة الثالثة قد تكون مرتبطة أكثر مع زيادة تحمل قوة العضلة مما تقدم وجدنا بأن تأثيرات تدريبات القوة

العضلية كانت لزيادة المقطع العرضي أو التضخم العضلي، حيث ذكرنا آراء علماء متعددين لأسباب هذا التضخم، حيث ذكر البعض بأن التضخم العضلي يحصل نتيجة زيادة سمك الألياف وليس زيادة عددها، ولكن الزيادة بالعدد هذه إذا ما حصلت فهي نتيجة الانقسام الطولي للليف العضلي وقد أكدها موربورجو منذ القدم (Morpurgo : 1897) جراء تجاربه على الحيوانات، حيث ينقسم الليف العضلي طويلاً إذا ما وصل سمكه جراء التدريب الشديد إلى حوالي 50 مايكرون (Hettinger : 1972)

كذلك قسم العلماء التضخم العضلي الحاصل جراء تدريبات القوة المختلفة إلى نوعيهما: (التضخم الساكوبلازمي، التضخم المايوفيريالي) حيث أشاروا بأن الألياف العضلية يزداد حجمها نتيجة للانقسام الطولي ولكن بشكل محدود جداً. أما أثناء التضخم الحاصل من زيادة الخيوط الإنقباضية البروتينية الأكتين والميوسين (Myofibrils) يزداد عددها أي يتم ابتداء خيوط انقباضية بروتينية جديدة داخل الخلايا أي الألياف مما يساعد على زيادة قوتها، وبذلك يزداد سمكها أيضاً ولكن بشكل أقل من التضخم الساركوبلازمي. لذلك يصبح التضخم الساركوبلازمي الأول هو من خصائص تدريبات التضخم الكبير كما في رياضة بناء الأجسام، بينما التضخم العضلي المايوفيريالي الثاني للخيوط أو الفتائل الإنقباضية البروتينية، هو من خصائص تدريبات الرباعين في رفع الأثقال (2010.En.wikipedia)).

3. ظاهرة التعويض المثالي Super- compensation phenomenon:

تعد ظاهرة التعويض المثالي والتي يطلق عليها بالمصادر أيضاً بالتعويض الزائد، من أهم مبادئ حمل التدريب الرياضي وبجميع أنواعه وأشكاله، حيث يعد التعويض المثالي مرحلة التكيف الحاصل للأعضاء بعد مرحلتها الحمل والراحة طبقاً للنموذج المقترح من قبل العالم ياكوفليف (Jakowlew: 1977) ... ويراعى بذلك التكيف الحاصل بالجسم نتيجة تأثيرات حمل التدريب اللاحقة عليه. كما أكد على ضرورة تكرار هذه المرحلة من مراحل التكيف الحاصل بشكل منتظم (أي تكرار وحدات التدريب)، وأن تكرار هذه الوحدات لابد أن يتم بتوقيت زمني معين للحصول على تكيف مستمر. لذلك يصبح نموذج الحمل والراحة والتعويض المثالي ضرورياً جداً للرياضي، وعلى المدربين التعامل معها بإتقان ودقة لضمان تكيف وتأقلم فسيولوجي سليم. كما يجب علينا أن نعلم بأن درجات ومستويات حمل التدريب أثناء الوحدات التدريبية يجب أن تقنن جيداً لضمان مستوى تكيفات الوظائف الفسيولوجية بمستوى أعلى أي تحقيق أعلى مستوى من التعويض المثالي أو الزائد. أما الأسباب الرئيسية لحدوث وحصول هذه الظاهرة يتعلق

وبشكل كبير بالعلاقة بين مرحلتي التحميل ثم الراحة للاستشفاء التي تتبعها، ففي مرحلة التحميل يتم استهلاك مخزون مركبات الطاقة الرئيسية (الكرياتين فوسفات والكلايكوجين CP Glycogen +), ويعتمد على طول هذه الفترة أيضاً. لذا فإن الزيادة في هذا المخزون من مركبات الطاقة توقعاً لوقوع حمل بدني جديد يرفع من مستوى القابلية والاستعداد البدني لمجابهة حمل جديد، ويطلق عليه بالتعويض المثالي، أي ارتفاع مستوى القابلية والطاقة البدنية أكثر من السابق. أن المستوى الجديد للقابلية أو الظاهرة لا يمكن أن يبقى نفسه أي لا يمكن المحافظة عليه أو حتى البناء عليها إذا ما توقف الحمل عن موعده من 1 - 3 أيام تقريباً لدى المبتدئين ثم يبدأ بالتراجع إلى نفس المستوى الأول لتختفي هذه الظاهرة الفسيولوجية التكيفية. لذا من الضروري توقيت إعادة حمل التدريب التالي في قمة ارتفاع ظاهرة التعويض المثالي السابقة، وهكذا نضمن اضطراد ارتفاع مستوى التعويض المثالي أي تطور جميع الوظائف لأجهزة الجسم وقابلياته البدنية والحركية التوافقية .

وبما أن التضخم العضلي الحاصل جراء تدريبات القوة العضلية على الألياف العضلية فهو عبارة عن تكيف النسيج العضلي أي حصوله على تأثيرات وتغيرات فسيولوجية جديدة، ويترأ نتيجة ظاهرة التعويض المثالي لحمل تدريبات القوة العضلية. وأن هذا التضخم العضلي هو زيادة المقطع العرضي جراء زيادة سمك الألياف العضلية المستهدفة بالتدريب أو التحميل، ونتيجة لارتفاع شدة وقوة التوتر الحاصل للألياف العضلية جراء انقباضاتها وارتخائها لمجابهة المقاومات المرتفعة الشدة بالتدريب، يحدث ما يطلق عليه بمثير فرط التورم العضلي (Uberschwelligen Reiz) باللغة الألمانية، الذي يحفز الألياف العضلية على النمو أو الاتساع بالسمك. أن كل تأثير من تأثيرات مثير فرط التورم العضلي الشديد والواقع على بعض من أعضاء الجسم يقود إلى استجابة فسيولوجية متوقعة، حيث نفهم بأن المنطقة المستهدفة جراء مثيرات التحميل القوية سوف تخضع لمبدأ التكيف بالتعويض المثالي (Super-compensation) التي سوف تكون مؤهلة مستقبلاً لتقبل الحمل الجديد ومستعدة جداً للتكيف مع ذلك الحمل الجديد .

4. بعض البحوث التي أكدت حصول التضخم والزيادة العددية للألياف:

لقد استطاع أبيل ومساعدوه، (Appel, et.al. : 1988) ... التوصل إلى نتائج لا يمكن إخفاؤها بعد وهي حقيقة حصوله على الزيادة العددية (Hyperplasia) وليس فقط التضخم العضلي

(Hypertrophy) في بحثه الذي خضع فيه عدد من المتطوعين لبرنامج تدريبي استمر 6 أسابيع وهو التبدل على الدراجة الثابتة (Bicycle Ergometer)، برجل واحدة فقط حيث أثبت حصول انشطار ليفي وزيادة عددية للألياف مع التضخم العضلي. لقد طرأت هذه الزيادة أي هذه الظاهرة الفسيولوجية في عضلات نصف المتطوعين من عينة البحث بالتجربة، وهي زيادة عدد الألياف العضلية القصيرة والدقيقة ذات نواة أو عدة نويات متجمعة مركزياً بجانب الخلايا الجديدة المتولدة، حيث كانت الزيادة العددية للألياف هي الدليل على التضخم الحاصل للعضلة... (Höltke : 2003).

أما شميدت بلايشر... (Schmidtbleicher : 1989) فقد أثبت هو الآخر الزيادة العددية للألياف العضلية، ذلك عندما يطرأ التضخم العضلي يزداد سمك الليف كثيراً وتصبح عملية تزويده بالدم والمواد مشكلة تكيف جديدة قائمة، يقوم الأنبوب العضلي المستحدث بتطوير نفسه ليصبح ليف عضلي جديد .

كما هناك بحوث أثبتت الزيادة العددية وكذلك التضخم العضلي وأكدت على أنهما المسؤولان عن زيادة سمك المقطع العرضي للعضلة. وفي جميع الأحوال يبدو أن زيادة عدد الألياف عملية ليست شائعة في بحوث أغلبية العلماء بعد، ونتائج هذه العملية محدودة جداً، ومن الناحية العملية غير مهمة كثيراً أي يمكننا إهمالها وعدم الاعتماد عليها أو توقعها في تدريبات القوة العضلية بشكل عام. وأن الزيادة في سمك المقطع العرضي للعضلة سوف يحصل وبشكل مؤكد جراء زيادة سمك كل ليف من الألياف العضلية وليس جراء الزيادة في عددها والتي يحصل من انشطارها . ثم ذكر زاتسوريكي، (Zatsiorsky : 1996) ... بأن الأشخاص الذين يمتلكون ألياف عضلية كبيرة العدد ودقيقة السمك أي رقيقة، يمتلكون الاستعداد التشريحي والفسيولوجي الأفضل لتحقيق نتائج جيدة في رياضة رفع الأثقال أو بناء الأجسام بعد التدريب مقارنة بالأشخاص الذين يمتلكون أعداداً قليلة من الألياف في عضلاتهم من أقرانهم، وذلك لأن زيادة سمك الألياف بالعضلات الأكثر تعداداً لدى الأشخاص سوف يقود إلى حصولهم على مستويات تضخم أكبر بعد التدريب، وسوف يزداد سمك تلك الألياف أكثر من زيادة عددها.

5. المنشطات والتضخم العضلي Doping and Hypertrophy:

أن مصطلح تنشيط (Doping) يرجع الى اللغة العامية المتداولة بين بعض قبائل جنوب شرق القارة الأفريقية منذ أمد بعيد، حيث كان يصطلح دوب على المسكرات والمخدرات القوية التي كانت تستخدم من قبل أفراد تلك القبائل في احتفالاتهم الدينية الشهيرة بهدف مقاومة التعب الحاصل خلال الرقصات الدينية التي كانت تستغرق وقتاً طويلاً. وبعد فترة من الزمن انتقل مصطلح دوب Dop إلى إنكلترا، حيث تم استخدام بعض الأعشاب والمستحضرات في أول الأمر بهدف تنشيط الجياد للسباقات ... (محمد عثمان : 1990). وفي عام 1889 ظهرت كلمة دوب Dop ولأول مرة في القاموس الإنكليزي ... (داينيك : 1986). حيث عرفها بأنها عبارة عن خليط من المواد المخدرة والمستخدمة مع جياد السباق. وبعد مرور عدة سنوات تم تعميم هذا المصطلح على جميع المواد المنبهة والتي إزداد استخدامها تدريجياً لتنتقل من الجياد إلى الكلاب ثم أخيراً إلى الإنسان .

لقد إزداد استخدام المواد والعقاقير المنشطة بين الجنود أثناء الحرب العالمية الثانية، ثم انتقل استخدامها بعد الحرب للمجال الرياضي. لقد استخدمت العقاقير والمواد المنشطة بشكل واسع بين الرياضيين والرياضيات بعد الحرب العالمية الثانية استعداداً للدورات الأولمبية والبطولات العالمية. بعد تعدد حالات الوفاة بين الرياضيين بسبب تعاطي جرعات عالية من هذه المنشطات، وظهور أعراضها السلبية الجانبية الكثيرة، قامت اللجنة الأولمبية الدولية بمنع أو حضر استخدامها في البطولات والسباقات والألعاب الأولمبية عام 1976م، وعممت هذا الحظر على جميع الاتحادات الرياضية والوطنية ووضعت القوانين الخاصة بمعاقبة الرياضيين المتعاطين لها. لقد قام العديد من العلماء والباحثين بإجراء التجارب والبحوث العلمية لمعرفة تأثيرات تلك العقاقير والمنشطات ومنذ بدايات القرن الماضي. لقد تمكن كل من كوشكيان وشيتنر... (Kochkian, Stettner ; 1938, من إثبات وجود زيادة في حجم الألياف العضلية وبالتالي زيادة بمستوى القوة لدى كلاب البحر بعد معالجتهم بالهورمونات الذكرية، وأكد بأن المعالجة بالهورمونات تسببت في الزيادة في أيض البروتينات بالجسم. كما توصل العالم الألماني هيتنكر (Hettinger : 1940)، إلى زيادة ملحوظة في القوة العضلية بعد المعالجة بالهورمون الذكري (Testosterone) لدى المرضى الذين يعانون من سوء التغذية ونقص الوزن .

كما قام ويدرا، (Wydra : 1972) ... بتجربة على الفئران لأجل الوقوف على تأثير استخدام الهورمونات على الجهاز العضلي، حيث كانت العينة مكونة من 139 فأراً، قسمها إلى 4 مجاميع، حيث خضعت المجموعة الأولى لتدريبات الجري لمدة ساعة يومياً، وخضعت المجموعة الثانية لنفس البرنامج السابق للجري ساعة يومياً إضافة إلى حقنها بهورمون (الأنابوليك) بحجم 1,65 ملجم لكل 1 كجم. أما المجموعة الثالثة فقد تم حقنها بالأنابوليك فقط بدون تدريب، بينما كانت المجموعة الرابعة عبارة عن مجموعة ضابطة، لقد استمرت فترة التجربة 30 يوماً، وكانت النتائج مؤكدة تماماً لفاعلية استخدام هورمون (الأنابوليك) وتأثيره الإيجابي على زيادة حجم المجاميع العضلية المختلفة. كما ثبت للباحث وجود زيادة بالمقطع العرضي لكل من العضلات ذات الرأسين العضدية، وعضلات الفخذ الرباعية سواء تحت تأثير التدريب أو تحت تأثير الحقن بالهورمون وبدون تدريب. أي أن الزيادة بالمقطع العرضي لم يتوقف على التدريب فقط وإنما تأثرت العضلات إيجابياً بمفعول الهورمون، كما لم يجد تغيير في عدد الألياف ولكن الزيادة طرأت في حجم الليف العضلي ثم العضلات كاملة .

كما أجرى هيتنكر تجربة علمية استهدف خلالها التأثير الناتج عن استخدام الهورمون الذكري (Testosterone) ، على قوة بعض المجاميع العضلية بالتدريب (Hettinger : 1960) ، ومثيلاتها من العضلات بالتدريب وبدون حقن الهورمون. حيث إخطار الباحث عينة بحثه من الأفراد المختلفين بالعمر، وقسمها إلى مجموعتين، الأولى بمتوسط عمر = 30 سنة، والثانية بمتوسط عمر = 80 سنة. لقد جاءت نتائج هذه التجربة مؤكدة على زيادة معدل القوة باستخدام الهورمون الذكري مع التدريب ولكلا المجموعتين الشباب والكبار .

وفي تجارب أخرى مماثلة وجد شتاينباخ (Steinbach : 1968) فروقاً معنوية بين عملية التدريب باستخدام هورمون (الأنابوليك) البنائي مع عدم استخدامه، واثبت بأن استخدام هذا الهورمون له تأثير أكبر على القوة العضلية .

وهذه التجارب رافقت عمليات التعاطي للمنشطات ومنها الهورمونات البنائية الأنابولية مما انتشرت ثقافة تعاطيها في منتصف القرن الماضي وحتى ظهور قانون حضرها من قبل اللجنة الأولمبية الدولية. لقد عرفت المنشطات بأنها تلك المواد الصناعية التي يتم استخدامها بهدف محاولة رفع المستوى البدني للرياضي بالاستعانة بالوسائل غير الطبيعية. كما عرفت اللجنة الأولمبية الدولية عن طريق لجنتها الطبية المنشطات بالمواد التي تضمنت عليها لائحة اللجنة

الأولمبية الدولية عام 1976, وطالبت بتحريم استخدامها بالمجال الرياضي واحتوت على المواد التالية ...)محمد عثمان : 1990 (:

- 1- المواد التي تعمل على تنشيط ورفع الإثارة النفس- حركية مثل (الامفيتامين) .
- 2- المواد التي تعمل على تنشيط الجهاز السمبثاوي مثل (الإفديرين) .
- 3- مثيرات الجهاز العصبي المركز يمثل (الكورامين، الإستركنين) .
- 4- المواد المخدرة التي تساعد على فقدان الإحساس بالألم مثل (الكودايين) .
- 5- الستيرويدات البنائية للعضلات وهي هورمونات (النابوليك، الميثاندينون) .

لقد تم إضافة عملية نقل الدم المؤكسد بالحجم الكبير لكريات الدم الحمراء أي حجم كبير لهيموكلوبين كريات الدم الحمراء كمنشط أيضاً. وخلاصة لموضوع المنشطات وهي النوع الأخير أي الهورمونات البنائية (الأنابولية الستيرويدية), لقد أثبتت التجارب العلمية قبل طرق تطور وسائل الكشف عن ها والتي ساعدت كثيرا من الحد من استخدامها، تناول الكثير من الرياضيين بألعاب المضمار والميدان ورفع الأثقال والمصارعة والجودو والملاكمة والدراجات والسباحة والتجديف وحتى الألعاب الفرقية وخاصة المحترفين منهم هذه الهورمونات رغم تسببها بالكثير من الأعراض الجانبية المرضية .

كما طورت شركات الأدوية والعقاقير الطبية كثير من الأدوية والعقاقير المنشطة والتي تحمل أسماء مختلفة للأنابوليك على سبيل المثال بغية تقليل تأثيراتها الجانبية الكثيرة منها ..(تسترون ، دينابول، برينموبولان، ديكادايولين، بزوفرون، شترونا), وذلك لأجل زيادة سمك المقطع الفسيولوجي للعضلة للمجاميع العضلية المختلفة ومن ثم زيادة القوة العضلية بشكل أعلى وأسرع من الوضع الطبيعي للتدريب العضلي. أما عن أهم الأعراض الجانبية لتعاطي المنشطات فهي : أمراض الكبد، أمراض الكلى، اضطرابات المعدة والأمعاء، الاضطرابات النفسية، تساقط الشعر، الاضطرابات الجنسية والعقم، اضطراب وظائف الغدد الصماء، الولادات غير الطبيعية لدى النساء وظهور الشعر بالوجه، ضمور الصدر، تضخم الصوت، فقدان الرغبة الجنسية، وغيرها .

ثانياً : هل تتبدل الألياف العضلية جراء نوع التدريب؟

الأستاذ الدكتور أثير محمد صبري الجميلي (01-03-2010)

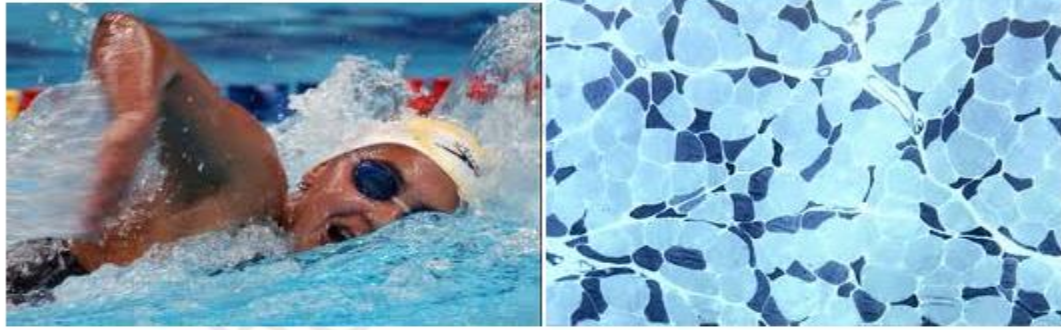
1. المقدمة :

لقد شغل موضوع الألياف العضلية العلماء والباحثين منذ منتصف القرن الماضي بعدما تأكد للباحثين وفي تجاربهم وبحوثهم على عضلات الحيوان بأن الألياف العضلية ليست موحدة وهناك أنواع مختلفة منها في العضلات الهيكلية, لقد تأكد لهم ومنذ البداية وجود نوعان من الألياف العضلية تختلف في خصائصها ومكوناتها البايوكيميائية, وهي ألياف حمراء بطيئة الانتفاض (Slow Twitch Fibers) وألياف بيضاء سريعة الانتفاض (Fast Twitch Fibers) , كذلك تأكد للباحثين بأن زيادة نسبة الألياف الحمراء البطيئة الانتفاض في العضلة تمنحها القدرة على العمل الهوائي بشكل أفضل, وأن زيادة نسبة الألياف البيضاء السريعة الانتفاض بالعضلات تمنحها القدرة على العمل اللاهوائي بصورة أفضل (Fox : 1984)....

2. طريقة التصنيف :

طريقة تصنيف نوع الألياف العضلية من الطرق الحديثة التي تعتمد على تقنية التحليل الضوئي للنسيج كيميائياً (Photochemical)، حيث تؤخذ عينة من النسيج بتقنية الالتقاط الإبرية (Needle Biopsy) ويتم تحليل الألياف الملتقطة بواسطة طريقة تلوين العينة النسيجية لأجل إظهار إنزيمات الطاقة الهوائية واللاهوائية للألياف، حيث أن شدة الاختلاف بالتلوين ضوئياً تعكس تركيز تلك الإنزيمات. وعندما تظهر العينة النسيجية في مقطعها العرضي تحت المجهر الضوئي شكلاً يشبه إلى حد ما رقعة الشطرنج فيه مناطق داكنة أي غامقة ومناطق مضيئة شفافة بيضاء، فهذا يدل على أن البقع الغامقة أو المضيئة للمقطع، تنتمي لنفس الوحدة الحركية لمجموعة الألياف (Motor Unit)، فعلى سبيل المثال تجمع رقع من نوع واحد في منطقة تدل على وحدات حركية لنوع واحد من الألياف، أي أن كل وحدة حركية لها نفس النوع من الألياف ولا تضم النوعين معاً. وقد تحتوي العضلة على نسب متقاربة من النوعين أو تزيد نسبة نوع منها على نسبة النوع الآخر:

Fox (1984 :). الشكلين أدناه يوضحان الفرق في توزيع الألياف في عضلات رياضيان يختلفان في ممارستهما للفعاليات الرياضية بأنظمة الطاقة الهوائية واللاهوائية في سباق الدرجات الهوائية للمسافات الطويلة وسباحة 50م حرة .



الصور أعلاه هي لسباح 50م حرة متقدم , أما الصور التالية أسفل لدراج متقدم .



لقد ذكر شاركي بأن العضلة الهيكلية للإنسان تحتوي على ثلاثة أنواع رئيسية من الألياف العضلية بدلاً من النوعين السابقين وهي: النوع الأول الحمراء البطيئة الانتفاض التأكسدية (SO) ونسبتها بالعضلة 50% ، النوع الثاني البيضاء السريعة الانتفاض الكلايكلية (FG) ونسبتها بالعضلة 35%، والنوع الثالث الوسطية السريعة التأكسدية (FOG) ونسبتها بالعضلة 15% . (Sharkey: 1986)...

3 . خصائص الألياف العضلية :

قسمت أغلب المصادر الحديثة أنواع الألياف العضلية إلى ثلاثة أنواع كما ذكرها شاركي 1986. لقد تناولنا التقسيم الذي ذكره فولكرهولتكة الألماني في آخر مصدر حديث له (أسس وقواعد التدريب الرياضي): (Höltke: 2003) ...

1- النوع الأول: الألياف البطيئة الانتفاض : Slow-Twitch Fasern

وهي ألياف بطيئة الانتفاض اقل عرضة للتعب ومناسبة للعمل القليل للقوة ولكن يدوم لفترة أطول، ويطلق عليها بالألياف البطيئة الانتفاض التأكسدية .

2- النوع الثاني: الألياف الوسطية السريعة التأكسدية Intermediat-Oxydative:

هي الألياف العضلية التي تجمع خصائص النوعين وهما البطيئة والسريعة الانتفاض Fast-Twitch and Oxidative Fasern، يمكن لهذه الألياف أن تكون سريعة الانتفاض أو بطيئة الانتفاض بالتحويل والتبديل نسبة لنوع التدريب، تمتلك القدرة على إنتاج الطاقة الهوائية عكس الألياف من النوع الأول السريعة الانتفاض الكلايكونية، ويطلق عليها بالألياف السريعة الانتفاض التأكسدية.

3- النوع الثالث: الألياف السريعة الكلايكونية Fast – Twitch Glycolytic Fasern:

وهي ألياف سريعة الانتفاض مناسبة لشدة وقوة الإنقباض العالية، سريعة التعب، ويطلق عليها بالألياف السريعة الانتفاض الكلايكونية.

كما تلعب الوراثة والاستعداد الجيني دوراً أساسياً في نسب توزيع هذه الأنواع من الألياف في المقطع الفسيولوجي للعضلة الهيكلية للإنسان، ولا توجد نسب توزيع معينة أو محددة لجميع العضلات. لقد تأكد للعلماء والباحثين ومنذ البداية بأن الألياف العضلية السريعة البيضاء تمتلك سرعة انقباض وقوة توتر عالية بضعف سرعة الإنقباض وقوة التوتر للألياف البطيئة الحمراء. (Grosser : 2008) ...

4. تأثير التدريب على تبديل النوع :

أشارت المصادر العلمية بأن عملية التحويل والتبديل الليفي من نوع لآخر هي عملية غاية في التعقيد، ولم يتوصل العلماء ولحد اليوم إلى معرفة جميع أسرار هذه العملية بعد، ولكن ذكر البعض بأن التجارب والبحوث العلمية الحديثة توصلت إلى ذلك أي تأكدت عملية التبديل والتحويل الليفي لنوع من أنواع الألياف العضلية على حساب الأنواع الأخرى جراء أنواع التدريبات العضلية (تناول فريدمان ومساعدوه 2006 تدريبات القوة القصوى وتنظيمات الألياف للعضلة الهيكلية)، وخلص إلى :

حصل تبديلاً وتحويلاً للألياف من النوع الثالث أي الألياف السريعة الانتفاض الكلايكونية (FTGO) التأكسدية نتيجة تدريبات تحمل القوة، وذكر بأن هذا النوع من الألياف يختفي تماماً، وتحول هذه الألياف إلى النوع الأول البطيء هو نتيجة التكيف الوظيفي وتبديل المورفولوجي المناسب لذلك التدريب، (Hopptler:1992)

حيث يحصل التحول والتبدل اللينفي جراء تدريبات القوة لتوسيع المقطع العرضي للعضلة وكما أثبتته كل من (Adams et.al), (1991:Staron et.al:1993)، وذلك بعد 7 أسابيع من بدء التدريب، وحصل تناقص كبير بالألياف من النوع الثالث أي السريعة الكلايكونية (FTGO) التأكسدية مقارنة بالألياف السريعة الانتفاض من النوع الأول (FTG)، وبعد مضي فترة 13 - 20 أسبوع من التدريبات للتضخم العضلي، اختفت الألياف السريعة الكلايكونية التأكسدية من النوع الثالث تماماً.

جراء تدريبات القوة المميزة بالسرعة الخاصة أظهرت إمكانية رجوع النوع الثالث من هذه الألياف كاملة أي بنائها مرة ثانية. أما بالنسبة لتحول الألياف البطيئة الانتفاض مورفولوجياً إلى ألياف سريعة من النوع الثاني جراء تدريبات القوة لم تتأكد من قبل الباحثين ولحد الآن. كما تأكد بأن العضلات تتطور بصورة كاملة جراء تلك التمارين المختارة والمناسبة من تمارين القوة العضلية .

ثالثاً : مصطلح الإنقباض العضلي الثابت-المتحرك (الایزوكینیٹیکی):

الأستاذ الدكتور أثير محمد صبري الجميلي (2017-03-14)

ويطلق عليه باللغة الإنكليزية : Isokinetic Muscle Contraction

ويطلق عليه باللغة الألمانية: muskelkontraktion Isokinetische:

هو من الانقباضات العضلية الشائعة الاستخدام حديثاً في تدريبات القوة العضلية، وتعتمد على توفر بعض الأجهزة التدريبية الخاصة والتي تمتاز بإمكانية التحكم فيها بدرجة المقاومة، أي زيادة درجات صعوبة الأداء وشدته وتوليد مقاومة ضد العمل العضلي .

الصور أدناه لبعض أجهزة القوة الآيزوكينتيكية المصممة وفق الأداء الحركي للفعاليات والألعاب الرياضية كأجهزة الدفع بالرجلين وأجهزة السحب بالذراعين .



هذا إضافة إلى كونها مصممة لتطوير القوة العضلية المتحركة في مجاميع عضلية معينة أو مشابهة ومطابقة في أدائها مع تلك الحركات المستخدمة في السباق أو الفعالية الرياضية، كالدراجة الثابتة، جهاز التجذيف الثابت، الأجهزة المقاومة الأخرى كأجهزة القوة الخاصة برياضة السباحة لحركات الذراعين والرجلين، والأجهزة المقاومة لحركات انثناء الجذع أماماً أو رفع الجذع عالياً أو تدوير ولف الجذع للجهتين... إلخ .

الصور التوضيحية لإختبارات القوة الأيزوكينيتكية للظهر ومفصل الركبة



وتعمل مثل هذه الأجهزة هيدروليكيةً لأجل توليد مقاومات للأداء الحركي أي مقاومات الانقباضات العضلية المركزية واللامركزية مع المحافظة على سرعة تلك الحركات ثابتة مهما بذل الرياضي من قوة وجهد في ذلك الأداء. كما طورت هذه الأجهزة مؤخراً من قبل كثير من الشركات لجعلها أجهزة قياس وتدريب للقوة العضلية في آن واحد. أما تعريف العلماء والاختصاصيين لمصطلح القوة العضلية الأيزوكينيتكية في المصادر العربية والأجنبية فهو كما يلي :

1- القوة العضلية الأيزوكينيتكية ... (بسطويسي: 1999) :

هي أقصى انقباض عضلي ذات السرعة الثابتة والذي يتشابه مع الإنقباض الحركي لمهارة ما .

2- الإنقباض المشابه للحركة (Isokinetic) ... (علاوي : 1984) :

هو أقصى انقباض عضلي يتم بسرعة ثابتة خلال المدى الكامل للحركة .

3- تعريف فوكس للانقباض العضلي الآيزوكينيتيكي (Fox، E. : 1984) هو الإنقباض الآيزوكينيتيكي هو أحد أنواع الانقباضات العضلية والذي يتم بواسطة توليد أقصى شد عضلي ممكن على كامل المدى الحركي لذلك المفصل. وغالباً ما تصاحبه سيطرة وتحكم بسرعة الحركة، ويتطلب هذا الإنقباض توفر أجهزة خاصة بذلك، كما ذكر فوكس بأن هذا النوع من الانقباضات العضلية حديث العهد ولم تجرى عليه تجارب ودراسات كافية، ولكن استطاع بعض الباحثين أن يثبتوا تحسن القوة العضلية فيه ممكنة، فعلى سبيل المثال استطاع باحثان الحصول على تحسن للقوة العضلية بحدود 30% بهذا النوع من الإنقباض العضلي بعد تنفيذ برنامج تدريبي لثلاث مرات أسبوعياً ولمدة إصبعين فقط .

4- تعريف موسوعة ويكيبيديا العالمية. (Wikipedia : 2010)...

الإنقباض العضلي الآيزوكينيتيكي يطلق عليه أيضاً بالانقباض العضلي ثابت السرعة الآيزوفيلوستي (Isovelosity)، أي أن سرعة الإنقباض العضلي تبقى ثابتة ولكن يسمح للقوة أن تتغير خلاله، والانقباض العضلي ثابت السرعة الحقيقي نادراً ما يحصل داخل الجسم، ويعد كطريقة تحليلية أساسية مستخدمة لقياس قوة العضلات المعزولة عن الجسم .

5- تعريف القاموس الحر. (Freedictionary : 2010)

تمرين الآيزوكينيتيكي هو نوع من التمارين التي يتم تنفيذها بواسطة أجهزة خاصة تقدم للممارس مقاومة متغيرة للحركة، وبذلك فإن سرعة الأداء سوف تبقى ثابتة مهما بذل الممارس من قوة وجهد، لذلك فإن سرعة الحركة سوف تبقى ثابتة أيضاً. أن مثل هذه الأجهزة تم تطويرها لأجل تحسين القوة العضلية وتحمل القوة وقياسها أيضاً، وخاصة بعد الإصابات للتأهيل الرياضي .

6- الإنقباض العضلي الثابت المتحرك بالمفاهيم وللعلوم الرياضية المختلفة لمؤلف الكتاب الرئيسي :

○ بمفهوم علم التدريب الرياضي ... (أثير صبري : 2010) :

هو ذلك الإنقباض العضلي الذي يولده الرياضي ضد مقاومة خارجية مرتفعة الدرجة ومفروضة ومرتبطة بنوع الأداء الحركي للفعالية أو التمرين وعلى كامل المسار الحركي وبسرعة أداء ثابتة .

○ بمفهوم علم الفلسفة الرياضية... (أثير صبري : 2010) :

هو قدرة الجهاز العصبي العضلي إرادياً على مجابهة مقومات خارجية منفردة أو متكررة مرتفعة الشدة أو التغلب عليها بانقباضات عضلية ثابتة السرعة وعلى كامل المديات الحركية لمفاصل الجسم العاملة .

○ بمفهوم علم البايوميكانيك ... (أثير صبري : 2010) :

هو ذلك الإنقباض العضلي المستخدم حركياً للتغلب على مقاومات خارجية كبيرة تتطلب قوة وعزم وكمية حركية لكتلة جسم الرياضي في تلك الحركة، أو ضد جهاز معين لأجل تحريكه بسرعة أداء ثابتة.

○ بمفهوم علم الاختبار والقياس... (أثير صبري : 2010) :

هي تلك الحركات التي يتم تنفيذها على أجهزة قياس القوة الثابتة المتحركة لأجل الحصول على منحنى (القوة - الزاوية) لمفاصل جسم الرياضي المختلفة جراء أقصى انقباض حركي ثابت متحرك على كامل مجال حركة ذلك المفصل .

رابعاً : تدريب القوة الوظيفية **Functional Strength Training** :

الأستاذ الدكتور أثير محمد صبري الجميلي (2016-05-10):

يقوم كثير من الناس اليوم بممارسة تدريبات القوة العضلية لأجل تحسين مظهرهم وتعمل على تطوير إنجازاتهم في الفعاليات والأنشطة والألعاب الرياضية أيضاً. وينصح خبراء اللياقة البدنية في الوقت الحاضر بتدريبات القوة الوظيفية (FST) كطريقة أخرى لتحسين التوافق، القوة العضلية، التحمل العضلي وأخيراً لبناء جسم قادر على مجابهة تحديات الإنجازات الرياضية المختلفة ومتطلباتها العالية بشكل أفضل. لقد أصبحت تدريبات القوة الوظيفية أكثر شعبية في النوادي الصحية وصلات القوة تدريجياً، وأصبحت عبارة عن طريقة تكميلية لتدريب القوة بالتركيز على المجاميع العضلية والمفاصل المتعددة بدلاً من التركيز على العضلات العاملة المعزولة

تشمل تدريبات القوة الوظيفية على عضلات الجسم الجوهري والمهمة كعضلات البطن والظهر والعضلات المثبتة للجذع والعمود الفقري. حيث تلعب عضلات الجذع الجوهري ووسط الجسم دوراً هاماً في معظم الحركات الرياضية. لقد أصبحت تدريبات القوة الوظيفية أكثر شعبية بسبب كونها لياقة حياتية كما قالت عضوة أكاديمية شبكة تدريب لياقة الحياة (كرستينا كونكهام)! حيث ذكرت... بأن هذا النوع من التدريب هو الطريقة المثالية لرفع وتطوير الإنجازات الرياضية.

كما تعد تدريبات القوة الوظيفية كطريقة مكاملة وليست بديلة لطريقة رفع الأثقال التقليدية في تطوير القوة العضلية. حيث تقدم للممارس فوائد إضافية والتي سوف تتحول مباشرة إلى حركات رياضية شائعة. ولأجل الحصول على نتائج مثالية بطريقة تدريب القوة الوظيفية (FST) على الأفراد تدريب القوة التقليدية بانتظام ومحاولة تكميلها بطريقة تدريب القوة الوظيفية.

وتستخدم في تدريبات القوة الوظيفية أجهزة ووسائل تدريب متنوعة كالأثقال الحرة مثل الأقرص والبارات والدمبلصات، وأجهزة السحب بالأثقال، والحبال المطاطة، والكرات الطبية، والمساطب، وألواح التوازن، وإطارات الشاحنات، ومثل هذه الأجهزة والأدوات متوفرة بشكل كبير في الصالات والأندية والبيوت.

في تدريبات القوة الوظيفية يتم تقليد تطبيق الحركات الرياضية الخاصة بشكل رئيسي عندما تنفذ تمارين القوة الوظيفية ضد المقاومات. وللحصول على أفضل النتائج يجب التدريب على

الحركات التي يفوق أو يعادل المجال الحركي فيها لحركات المفاصل العاملة للجسم, كما تبلغ سرعة الأداء فيها سرعة الأداء أثناء الحركات الرياضية الخاصة نفسها.

لقد أثبتت البحوث العلمية بأن التدريب بالسرعة العالية يعمل على تطوير الإنجاز بالحركات الديناميكية أي السريعة, كما في حركات الوثب العمودي, أفضل من التدريب بالسرعة الواطئة. كما علينا أن نتأكد من التوافق العصبي العضلي لحركات أجزاء الجسم المشاركة بالحركة لأجل الحصول على أقصى تأثير ممكن من ذلك التمرين. وعليك ألا تسعى لتدريب منطقة الأكتاف فقط بتدريبات القوة الوظيفية لأجل تحسين مسافة الرمي في فعاليات الرمي, ولكن من المهم أيضاً تدريب المجاميع العضلية المشاركة بالرمي جميعها ومنها الصدرية والظهرية والعضلات الثانية والمادة للذراع وعضلات البطن, وذلك عندما تقوم بتقليد حركات الرمي في تدريبات كل تطوير القوة الوظيفية بالأجهزة والأدوات. كما عليك استخدام أنواع الانقباضات العضلية المشابهة واستخدام السرعة الحركية المماثلة أثناء القيام بتلك التدريبات وبصورة خاصة ومناسبة لمتطلبات واحتياجات الفعالية أو المسابقة الرياضية.

يمكن للمدرب الخاص أن يساعد الفرد في اختيار التمارين التي يستطيع فيها تنفيذ تلك الحركات الرياضية بالانقباضات العضلية المشابهة. وعليك أن تتذكر أهمية التدريب بالمجال الحركي الكامل وبالسرعة والتوافق الحركي الصحيح والانقباض العضلي المشابه كعوامل حرجة ومهمة بهذا النوع من التدريب.

فيما يلي بعض الأمثلة للطرق والوسائل المستخدمة بتدريب القوة الوظيفية لبعض الفعاليات الرياضية الخاصة: على لاعب الكولف الذي يرغب بتطوير قوته (لأجل زيادة مسافة الضربة), عليه أن يركز على عضلات جسمه الكبيرة والمشاركة في حركة المرحجة والضرب, في القسم الأسفل كالرجلين والورك والجذع وفي القسم الأعلى للجذع والذراعين, وذلك عندما يستخدم تمرين الرفع بالأثقال (البار) ويطبق حركات المرحجة والضرب كما في تكنيك الفعالية نفسها بعد مسكه للمضرب وبداية المرحجة وخلالها أيضاً.

على لاعب كرة القدم الذي يعمل على تحسين سرعة ومسافة الضربة, عليه أن يستخدم تمرين السحب بالرجل على جهاز القوة والقيام بحركة مشابهة ومقلدة لحركة الضرب بالرجل كما في تكنيك الحركة باللعب في الملعب, بحيث يجبر عضلات الرجلين على القيام بهذه الحركة مع إشراك عضلات الاتزان والتثبيت للجذع أيضاً. ويستطيع لاعب التنس تطوير قوة الضربة

الأمامية أو الخلفية للذراع باستخدام تمرين قوة بمقاومة السحب المشابهة والمقلدة للذراع الممرجة, مع تقوية عمل عضلات الصدر والكتف وعضلات الذراع وعضلات تدوير الجذع.

ولأجل البدء بهذه التدريبات تأكد من وجود مدرب مؤهل بالنادي أو القاعة قادر على مساعدتك في تصميم التمرينات في تدريبات القوة الوظيفية باستخدام الأجهزة والأدوات والوسائل الأخرى المختلفة والمنوعة. أما للتدريب البيئي فعليك اقتناء وتوفير بعض الأجهزة مثل جهاز para Boddy 777 cable Gym System أو ما شابه فهي أجهزة مناسبة لتمرين القوة الوظيفية والتي تضمن للفرد القيام بحركات متنوعة وواسعة المجال الحركي بالتمرين, وغالباً ما يتم تجهيزه الأفلام أو صور توضيحية للتمرين.

أن تمارين وتدريبات القوة العضلية الآن لا تعني القوة البدنية فقط, وبواسطة ربطها بتمرين القوة الوظيفية (FST) يمكنك تحسين الوضع الصحي والبدني العام ويمكنك استخدام مخزونك الحركي القصوي في الميدان أثناء اللعب أو أثناء العمل, شاهد مجموعة تمارين القوة الوظيفية بالأجهزة والأدوات المختلفة .





خامساً : تدريب القوة الوظيفية = تدريب القوة الخاصة

الأستاذ الدكتور أثير محمد صبري الجميلي (2016-05-15) :

لقد ترددت في الآونة الأخيرة طريقة تدريبية جديدة كما يطرحها المدربين في نوادي وصلات القوة واللياقة البدنية في أمريكا وانتشرت بين الممارسين بشكل كبير, كما تناولها الباحثين على إنها طريقة حديثة تدخل في تدريبات الرياضيين في مختلف الفعاليات والألعاب الرياضية وعلى أنها طريقة مفضلة في تدريب القوة لهذا النوع من الألعاب الرياضية وتساعد في تطوير وتحسين الأداء والإنجاز الرياضي بشكل ملحوظ وأطلق عليها بتدريب القوة الوظيفية (Functional Strength Training) , لقد أشار البعض على أنها أصبحت الكلمة الشائعة الطنانة (Buzzword) في صناعة اللياقة البدنية, ولكن مع شديد الأسف أصبحت موضوعاً لتأويلات وتفسيرات شائعة بين كثير من المتخصصين.... (Bryant , Cedric X : 1999)

عرفت القوة الوظيفية من بعض الاختصاصيون بأنها استخدام القوة العضلية لإنتاج حركات معينة, وبذلك فأن موضوع تدريب القوة الوظيفية الذي قمنا بترجمته ونشره على منتدى الرابطة العربية لعلم التدريب الرياضي اليوم, هو موضوع ليس بالجديد كما يعتقد أو يبدو للقارئ العربي اليوم, بل هو موضوع لمصطلح قديم استخدم في علم تدريب ألعاب المضمار

والميدان في منتصف القرن الماضي قدمه العلماء الروس والألمان في المدرسة الشرقية سابقاً وأطلقوا عليه بتدريب القوة الخاصة (Special Strength Training).

أما الآن يحاول بعض الاختصاصيين الغربيين والأمريكان خاصة طرح الموضوع أي طريقة التدريب على أنها طريقة تدريبية حديثة في مجال تدريب القوة العضلية لأجل اللياقة البدنية، كطريقة مكملية للطريقة التقليدية المتبعة في تدريبات القوة العضلية في النوادي والصالات الرياضية (راجع موضوع تدريب القوة الوظيفية FST)، الذي قمن بترجمته من أحد المواقع الرياضية الغربية.

لقد قام علماء التدريب الرياضي ومنذ منتصف القرن الماضي بتقسيم جميع القدرات البدنية كالقوة والسرعة والتحمل والمرونة، والقابليات التوافقية الحركية كالرشاقة والتوافق والتوازن والدقة والربط والانسياب والنقل الحركي... إلخ، إلى قسمين أو نوعين عامة وخاصة ومنها القوة العضلية أيضاً.

فالقوة العامة التي يحتاجها الإنسان في حياته اليومية والرياضي في فعاليته أو لعبته الرياضية تعني تطوير جميع المجاميع العضلية الرئيسية للجسم بشكل عام وبعيداً عن نوع الفعالية أو اللعبة الرياضية، وهذا ما يتم في جميع الألعاب والأنشطة الرياضية في بداية فترات الإعداد العامة باستخدام طرق التدريب التقليدية للقوة العضلية بالأثقال والأجهزة والمقاومات الأخرى، حيث تشمل تقوية وتطوير المجاميع العضلية الكبيرة والرئيسية للجسم في الغالب، هذا وينقص تدريبات القوة العامة ربطها بالقابليات التوافقية الضرورية للفعالية أو النشاط الرياضي الخاص.

لذلك عرفت تدريبات القوة الخاصة والتي يطلق عليها الآن (تدريب القوة الوظيفية) ، ففي ألعاب المضمار والميدان ومعظم الألعاب الرياضية الأخرى توجد فترة الإعداد الخاص التي تتبع فترة الإعداد العام والتي تشمل على نسبة عالية من تدريبات أو تمارين الإعداد البدني والمهاري الخاصة، فتمارين القوة العضلية الخاصة سوف ترتفع أهميتها في هذه الفترة أو المرحلة التدريبية من التخطيط السنوي للتدريب. هذا النوع من التدريب الخاص للقوة سوف يشمل تطوير نوع القوة العضلية التي يحتاجها الرياضي في مساره الحركي في اللعبة أو الفعالية أو المسابقة الرياضية، أي أن جميع تمارين القوة التي يحتاجها الرياضي في الأداء الحركي الخاص بالفعالية وعملية تدريبها وتطويرها يطلق عليها بتدريبات القوة الخاصة والتي هي نفسها تدريبات القوة الوظيفية التي تم تعريفها سابقاً.

كما أن تدريبات القوة الخاصة سوف تعمل على تطوير القوة المطلوبة لتلك الفعالية أو اللعبة وكذلك تطوير التوافق الحركي المطلوب والتوازن والرشاقة والربط والانسيابية والدقة وجميع القابليات التوافقية الحركية جراء تطبيق تلك التمارين المرتبطة بالأداء الحركي الخاص، كما وتشمل المجاميع العضلية للجسم والمشاركة بشكل خاص ورئيسي في تلك الحركات وذلك الأداء وبذلك نضمن للرياضي تأثيرات هذا النوع من التمارين والتدريبات على مستوى الإنجاز المطلوب لتلك اللعبة أو الفعالية الرياضية.

ومما تقدم نجد بأن تدريب القوة الخاصة ما هو إلا تدريب للقوة الوظيفية التي تناولها المدربين والباحثين في الآونة الأخيرة، وأن تدريب القوة الوظيفية ما هو إلا تدريب للقوة الخاصة باللعبة أو الفعالية الرياضية كما عرفناه سابقاً في علم التدريب الرياضي بألعاب المضمار والميدان. لذلك فإن تمارين تطوير القوة الخاصة سوف تعتمد بالأساس على مستوى تطوير القوة العامة للجسم أولاً، وتستخدم كتمارين إضافية وتكميلية كما أشار إليها البعض في ترجمتنا لموضوع تدريب القوة الوظيفية، وهي تمارين مهمة وضرورية وخاصة بنوع الفعالية أو اللعبة الرياضية وسوف تزداد نسبة استخدامها تدريجياً في المراحل التدريبية المتقدمة للأبطال.

أما بالنسبة لموضوع الاتزان وثبات المركز أو الجذع، فهي الأخرى سوف تخضع لتدريبات القوة العامة أولاً ثم الخاصة ثانياً (القوة الوظيفية)، أي أن تمارين القوة الخاصة سوف تساعد على تحسين وتطوير قابليات الرياضي في الاتزان والثبات لدى أدائه لمختلف الحركات والمهارات الخاصة بالفعالية أو اللعبة الرياضية.

ومن تمارين وتدريبات القوة الخاصة (القوة الوظيفية) تستخدم الدراجة الثابتة ذات المقاومة المتغيرة على تطوير القوة الخاصة لمتسابق الدراجات. ويستخدم جهاز التجذيف الثابت لتطوير القوة الخاصة (القوة الوظيفية) لمتسابق رياضة التجذيف. كما تستخدم أجهزة الشد بالمقاومات المختلفة والمشابهة للحركة في رياضة السباحة للسباحين لتطوير القوة الخاصة لحركات الذراعين عندهم. وتستخدم الأثقال الحرة والدمبلصات بالأوزان المختلفة والمتغيرة لتطوير القوة الخاصة للرماء بألعاب المضمار والميدان في بعض التمارين المشابهة لتكنيك الدفع أو الرمي، كما تستخدم الكرات الطبية لأجل تطوير وتحسين عضلات الجذع والعمود الفقري العميقة في حركات التثبيت واللف المطلوبة في حركات الرمي بالقرص والرمح والمطرقة... إلخ.

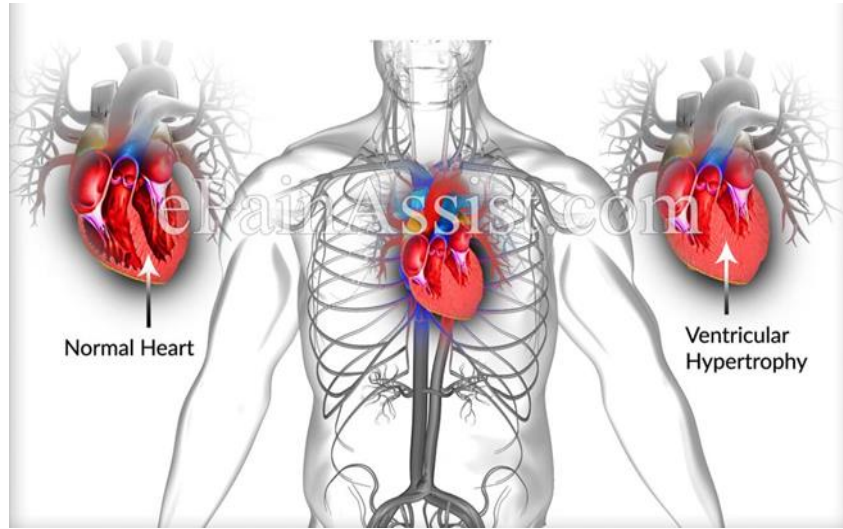
كما وتستخدم الأثقال الخفيفة على الجسم أو الأطراف أثناء الأداء, أو تستخدم الأجهزة الأثقل من وزن الأداة المستخدمة في السباق (الأسلحة , الكرة الحديدية , الأقراص , الرماح , كرة اللعب ... إلخ) لأجل تحسين وتطوير القوة الخاصة للرياضي في فعاليته أو لعبته الرياضية. ويستخدم وزن جسم الرياضي كمقاومة مهمة لتطوير القوة الخاصة بالوثب والقفز أثناء أداء تمارين تطوير القوة الارتدادية أي تمارين القوة الانفجارية للرجلين (البلايومترك).



أشكال التدريبات الوظيفية والخاصة لأنواع الفعاليات والألعاب الرياضية كالتدريب الدائري والأجهزة والمعدات التي تساعد على تقوية المجاميع العضلية المشاركة في الأداء الحركي الخاص كركوب الدراجات الهوائية والسباحة والتجذيف والجري وغيرها .

سادساً : القلب الرياضي Athlete's Heart :

الأستاذ الدكتور أثير محمد صبري الجميلي (02-02-2019)



مصطلح القلب الرياضي بالإنكليزية (Athlete's Heart) وبالألمانية (Sporthertz) , من المصطلحات العلمية الفسيولوجية التي ارتبطت بتضخم عضلة القلب جراء ممارسة الفعاليات والأنشطة الرياضية لفترات زمنية طويلة نسبياً، وقد أشارت العديد من المصادر الأجنبية والعربية إلى أن فعاليات التحمل وتحمل القوة هي التي تساعد على تضخم عضلة القلب وخاصة المسابقات التي تعرف بألعاب وأنشطة مقاومة الاحتكاك منها التجذيف والدراجات الهوائية والسباحة وكرة الماء والركبي وكرة القدم الأمريكية والرجل الحديدي وجري المسافات المتوسطة والطويلة وسباق 3000م موانع بألعاب المضمار والميدان وكذلك بكرة السلة وكرة اليد لارتباط حجم القلب بحجم جسم اللاعب نفسه. كما ذكرت المصادر تضخم عضلة القلب وجد في رياضة رفع الأثقال لدى الرباعين أيضاً.

لقد أثار مقال الدكتور فراس عبد الحميد البدراني (الحقيقة المرة) الذي نشره على موقع الفيسبوك، والذي تطرق فيه إلى أن تضخم عضلة القلب يحصل بسبب مطاطية الألياف وزيادة

سمكها وقوتها الإنقباضية نتيجة الزيادة التي تطرأ على جدران عضلة القلب وهذا يحصل بشكل أفضل من خلال تنفيذ طرائق التدريب المرتفعة الشدة اللاهوائية مقارنة بطرائق التدريب المتوسطة الشدة الهوائية حيث تزداد قوة ارتدادها وانقباضها أكثر. وقد عرض عدد من المصادر الفسيولوجية والتدريبية العربية التي ذكرت هذه الحقيقة الفسيولوجية لتضخم القلب أو ما يطلق عليه (القلب الرياضي) ونسبته إلى طرائق التحمل الهوائي أكثر. ولاقت مقالة الدكتور فراس تأييد واستحسان من بعض الأساتذة كما لاقت معارضة ورفض من بعض الأساتذة المتخصصين بالفلسفة وعلم التدريب الرياضي. لذا وجدنا ضرورة توضيح وأسناد وتأييد تلك الحقيقة المرة ونحن من أيد ما جاء به مقال الدكتور فراس من خلال كتابة هذه المقالة العلمية حول موضوع القلب الرياضي. وسوف نقوم بترجمة بعض الاقتباسات من المصادر العلمية الأجنبية المتوفرة لدينا لأجل تأكيد رأينا في تضخم عضلة القلب الرياضي.

1- الموسوعة العالمية الحرة ويكيبيديا بالألمانية (De.Wikipedia.Org):

القلب الرياضي أو قلب الرياضي في الطب الرياضي، ويشار إلى تضخم القلب غير المرضي (تضخم عضلة القلب) على أنه يتم تدريبه كما في سباق الرياضات التنافسية، وخاصة في رياضات التحمل. التدريب البدني المكثف والشديد يؤدي إلى زيادة في كتلة العضلات (نمو العضلات). هذا لا ينطبق فقط على العضلات الهيكلية ولكن أيضاً على عضلة القلب. يعتبر تضخم عضلة القلب هذا استجابة فسيولوجية مناسبة لزيادة مستوى الإجهاد. لا يشكل التسبب في التوسيع الرياضي للقلب خطراً على صحة الرياضيين وفقاً للنتائج العلمية السابقة. بالإضافة إلى ذلك، يواجه الرياضيون تغيرات مرضية نموذجية تحدث بشكل مباشر أو غير مباشر بسبب ممارسة الرياضة. يمكن تجنبها قدر الإمكان من خلال مراقبة صحية مناسبة لزيادة درجات الحمل لأن التغيرات الفسيولوجية والمرضية يمكن أن تتداخل مع بعضها البعض.

التاريخ والصفة :

في عام 1899 ، قام الطبيب السويدي سالومون إبرهارد هنشن بتشخيص ظاهرة تضخم القلب عن طريق دراسة القفص الصدري للمتزلجين الفنلنديين للمسافات الطويلة على الجليد قبل وبعد المنافسة. توصل إلى استنتاج مفاده أن القلب المتضخم في التدريب يمكن أن يفعل أكثر من قلب غير متدرب من الحجم الطبيعي. ويسمى هذا "قلب الرياضي" ، "قلب رياضي" ، "القلب الرياضي" أو "قلب السلطة". علماً بأن التعبير الإنكليزي هو قلب الرياضي أو Athlete's

Heart ولاحظ علماء الطب أيضا أنه بعد الاستنفاد الجسدي الكامل، تتابع تضخم القلب وتفسيره على أنه فشل قلبي. واعتبرت هذه الملاحظة خاطئة لسنوات عديدة حتى عام 2000، حيث أن إجراء فحوصات تخطيط صدى القلب على الرياضيين بعد استنفاد بدني طويل ومجهود خلال المسابقات يمكن أن توثق تضخم عابر للبطين الأيسر مع ضعف الأداء القلبي. تم العثور على قلب رياضي فقط في الرياضيين مع التدريب على التحمل، وعلى الأرجح أكثر العضلات التي يستخدمونها.

التدريب :

تؤثر مدة ونوع التمارين البدنية على مدى التغيرات في حجم القلب وهيكله. على الرغم من أن التدريب القصير جداً غير قادر حتى الآن على التأثير على حجم القلب، ولكن لتحسين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ومعدل ضربات القلب يجب أن يتم بالشدة دون القصوى (submaximal)، ومن ناحية أخرى، يؤدي التدريب على المدى الطويل إلى تضخم البطين الأيسر، والذي يتراجع تمامًا بعد نهاية التدريب دون آثار ضارة. على الرغم من أن أنواع معينة من التدريب تحدد التغيرات الهيكلية في عضلة القلب، فإن مستوى الاستجابة للتدريب يختلف بشكل فردي بشكل كبير. وبشكل عام يكون معدل ضربات القلب عند الراحة أقل بشكل ملحوظ في متوسط عدد الرياضيين المتقدمين في رياضات التحمل مقارنة بأصحاب الألعاب الأقل تدريباً، وقد يكون معدل ضربات القلب في حدود 30 إلى 50 نبضة في الدقيقة.

التضخم المركزي واللامركزي :

في كثير من الأحيان يتطور الرياضيون الذين يتسمون بالحركات الديناميكية بتضخم عضلة القلب اللامركزي، حيث يزيد سمك الجدار بالإضافة إلى انخفاض الحجم الانبساطي، حيث تبقى نسبة حجم وسماكة جدار البطين الأيسر طبيعية. في الحالة المرضية، يوجد العديد من حالات قصور صمام القلب بشكل أكثر تكراراً في هؤلاء الرياضيين، ومن المحتمل أن يكون المنشوران بسبب شد الحلقات.

وعلى النقيض من ذلك فإن الرياضيين الذين يمارسون ويتدربون على الحركات الثابتة الآيزومترية، يحصلون على تضخم في عضلة القلب بالانقباضات المركزية، أي سماكة جدران موحدة لكل أقسام عضلة القلب في البطين الأيسر. في تضخم القلب المركزي، لا يحصل أي تغيير في شكل امتداد البطين الأيسر، على عكس الرياضيين الذين يتناولون المنشطات البنائية.

وقد أظهرت الدراسات أن هذه المواد المنشطات تغير من تضخم فسيولوجي طبيعي وتؤدي إلى "تقوية" مرضية في عضلة القلب. قد يكون هذا الانخفاض في الامتثال التمددي من البطن الأيسر مقدمة لقصور القلب الانبساطي.

آثار التدريب :

لا يوجد دليل على أن ممارسة الرياضة قد تضر القلب الطبيعي. على العكس، يؤدي التمرين إلى تحسين الأداء الوظيفي للقلب مع زيادة حجم الضربة والنتاج القلبي. بالإضافة إلى ذلك، يمكن ملاحظة انخفاض في النشاط للجهاز العصبي الباراسمبثاوي أو نظير الودي وخاصة تنشيط الجهاز العصبي السمبثاوي.

الفحص البدني :

غالباً ما يكون من الصعب التمييز بين عمليات التكيف الفيزيولوجي لدى الرياضيين وبين التغيرات التي تحدث مع قيمة المرض، والتي تعتبر شائعة في الرياضيين كما هو الحال في السكان العاديين. يتم ذلك عن طريق الفحص البدني البسيط وطرق الفحص بالمعدات التكميلية. في الفحص البدني للرياضيين التنافسيين، يتميز ببطء القلب المريح بنمو متزايد وتغير في معدل ضربات القلب التنفسي واضح بشكل خاص.

طالما لا توجد شكاوى، يمكن تحمل معدلات ضربات القلب حتى 30 إلى 40 نبضة في الدقيقة الواحدة. ومن الملاحظ أيضاً وجود صوت ارتدادي قليلاً، وهو صوت القلب الثالث والرابع (خاصة عند الاستلقاء) وأصوات القلب الإنقباضية - كلها طبيعية في الرياضيين التنافسيين.

2- كتاب الإعداد البدني الحديث باللغة الألمانية...

(2008 :Grosser M. , Starischka S. , Zimmermann E) :

طرائق التدريب الفكري مرتفع الشدة بالفترة التحفيزية القصيرة :

- شدة الحمل: دون القصوى حتى القصوى (سرعة الأداء الحركي) مع زيادة في تركيز حامض اللاكتيك إلى مستوى أعلى من 8 ملمول.
- فترات الراحة: 1-2 دقيقة بين التكرارات، ثم 7-12 دقيقة بين المجموعات .
- حجم الحمل التدريبي: 9-12 تكرار، 3-4 مجموعات .

- زمن المثير أو الحافز: الزمن الكلي حوالي 30 دقيقة (مع زمن فترات الراحة) .

مظاهر التأقلم والتكيف / فعالية نوع التدريب :

- ❖ تضخم العضلة القلبية. (Herzvergrößerung)
 - ❖ تحسين سرعة انقباض الألياف العضلية السريعة الانتفاض .
 - ❖ تحسين إنتاج حامض اللاكتيك (بالألياف السريعة والبطيئة الانتفاض) رفع تركيز حامض اللاكتيك.
 - ❖ تفعيل التفاعلات الهوائية (في فترات الراحة لتسريع تعويض نقص الأوكسجين).
- الاستخدام / الهدف المطلوب :

- لزيادة سعة عمل نظام اللاكتيك أسيد اللاهوائي (إنتاج حامض اللاكتيك) .
- تحسين القدرة الهوائية القصوى VO2max (فوق مستوى عمل القلب) .

3- المدخل في علم التدريب الرياضي بالألمانية ...

: (Hohmann, A. ; Lames, M. ; Letzelter, M) (2007)

في طرائق التدريب الفتري نفرق بين نوعين من تلك الطرائق هما التدريب الفتري مرتفع الشدة والتدريب الفتري منخفض الشدة. ففي التدريب المنخفض الشدة يتم بالغالب تدريب قدرة التحمل الهوائي من خلال زيادة واضحة وكبيرة في حجم الحمل التدريبي. أما تأثيرات هذا النوع من التدريب فسوف تقع على تحسين جهاز القلب والدوران وهذا يعني تحسين التشعب الشعيري الدموي بالألياف العضلية العاملة (تأقلم محيطي) وتحسين حجم الطرح القلبي (تأقلم مركزي) .

أما في طريقة التدريب الفتري مرتفع الشدة سوف يتم تدريب قدرة التحمل اللاهوائي غالباً، ويقع معظم هذا النوع من التدريب على شدة الحافز أو المثير التدريبي المرتفع، وبذلك يتم إعادة وتكرار تلك المثيرات أو الحوافز بشكل فردي وفي مجموعات، ومن أمثلة هذا النوع من التدريب (طريقة فريبورك الفتري Freiburger Intervalltraining)، ويطلق عليها أيضاً بطريقة التدريب الرياضي القلبية بالألمانية (Sportherztraining)، والتي تنفذ عن طريق

مثيرات تحميليه قصيرة وشديدة لمدة (20-30 ث), ويتم تكرارها بمجموعات كبيرة, على سبيل المثال (جري 100×10م, 150×10م, 200×10م).

بواسطتها يتم زيادة حجم الطرح القلبي عن طريق زيادة تضخم جدران القلب بعد فترات تدريب متوسطة إلى طويلة وهذا تم إثباته معنوياً بهذه الطريقة التدريبية المرتفعة الشدة. وبنفس الوقت سوف يتم تعلق زمن ومدة تمرين التحمل بقابلية الاستخدام والحفظ لنظام حامض اللاكتيك اللاهوائي أو تقنين عمل نظام الطاقة اللاهوائي اللاكتيكي (Milchsäure anaerobes system). وبذلك فأن طريقتي التدريب الفترية المرتفعة والمنخفضة الشدة سوف تستخدم كثير أو على شكل مجموعات أو سيتات وبأشكال ومسافات ومدد وفي تنظيمات مختلفة لأجل الاستفادة من كلا تأثيراتها على أجهزة الجسم .

سابعاً : معدل القلب والتدريب الرياضي **Heart Rate and Exercise**

الأستاذ الدكتور أثير محمد صبري الجميلي (2010-03-03)

معدل القلب Heart rate : هو عدد ضربات القلب بالدقيقة الواحدة , وبشكل عام تبلغ عدد ضربات القلب لدى الرجال والنساء من غير الرياضيين 60 – 80 ضربة بالدقيقة في وضع وحالة راحة الجسم, بينما يبلغ معدل القلب عادة لدى الرياضيين وخاصة في رياضات التحمل أقل من ذلك كثيراً حيث يبلغ من 40 – 55 ضربة بالدقيقة طبقاً لفوكس... (Fox, E. : 1984)

النبض Puls : هو موجة الضغط التي تسير على طول الشرايين وتدل على عملية الضخ التي يقوم بها القلب, ويمكن الإحساس والشعور بها عندما يكون الشريان قريباً جداً من سطح الجسم وعند الضغط المباشر فوق الشريان والعظم الذي تحته .

الشريان السباتي Carotid Artery : هو الشريان الذي يمر من أمام الرقبة نحو الرأس بجانب القصبة الهوائية وهو الأكثر استعمالاً لقياس النبض لسهولة الإحساس به تحت زاوية الفك أسفل المنطقة بين الحنجرة والعضلات المجاورة, كما يجس النبض عادة من قبل الأطباء من المعصم أو الرسغ بالضغط فوق الشريان الكعبري ويطلق عليه بالنبض الكعبري, كما توجد مناطق أخرى يمكننا قياس النبض عليها كالصدغ أمام الأذن. وعادة ما نستخدم أصبعي السبابة

والوسطى للقياس ولا نستخدم إصبع الإبهام لأنه يمتلك نبضاً خاصاً به, وفي قياسنا للنبض يجب أن نشعر بالحالات التالية :

- 1- معدل القلب بالدقيقة . 2- قوة النبض . 3- انتظام النبضات...(ويكيبيديا الموسوعة الحرة En.Wikipedia.org ,) .

الطرح القلبي Cardiac Output: الطرح القلبي هو كمية الدم التي يضخها القلب بالدقيقة الواحدة بالتر أو المليلتر (مل), ويقصد بها لدم المدفوع من البطين الأيسر عن طريق الشريان الأبهر إلى جميع أجزاء الجسم والدم المدفوع من البطين الأيمن إلى الرئتين بواسطة الشريان الرئوي, ويتراوح حجم الطرح القلبي ما بين 5 – 6 لتر/ دقيقة. أما حجم الضربة Stroke Volume فهو كمية الدم المدفوعة من القلب بكل ضربة, ومعدل القلب هو عدد ضربات القلب بالدقيقة كما ذكرنا سابقاً, والطرح القلبي هو حاصل ضرب حجم الضربة في معدل القلب :

$$(\text{الطرح القلبي} = \text{حجم الضربة} \times \text{معدل القلب } Q = SV \cdot HR)$$

ويعتمد الطرح القلبي على كمية الدم الوريدي العائد إلى القلب من جميع أجزاء الجسم بواسطة الوريد الأجوف العلوي والسفلي إلى الأذين الأيمن ثم البطين الأيمن, ثم الدم الوارد من الأوردة الرئوية إلى الأذين الأيسر ثم البطين الأيسر. أما معدلات الطرح القلبي القصوى عند التدريب الرياضي لدى الأفراد غير الرياضيين فتتراوح من 110 – 120 مليلتر بالضربة الواحدة, بينما تصل حجوم الطرح القلبي لدى الرياضيين المدربين جيداً بفعاليات التحمل من 150 – 170 مليلتر للضربة الواحدة, وتصل في أقصاها إلى 200 مليلتر للضربة الواحدة. ويقل الطرح القلبي لدى النساء لصغر حجم القلب لديهن. كما ويعد قلب الرياضيين من الرجال أكثر كفاءة من قلب الرياضيات من النساء في ضرباته أي أثناء عمله في وضع الراحة أو خلال العمل وارتفاع شدة التدريب أيضاً . (Fox , E : 1984)

معدل القلب الأقصى Maximal Heart Rate : هو أقصى معدل لعدد ضربات القلب التي يسمح الوصول إليها من قبل الفرد أثناء الحمل والجهد البدني وبدون أي إجهاد أو أضرار قد يتعرض له ذلك الفرد. لقد طورت معادلات متعددة لتقدير وحساب معدل القلب الأقصى منها :

معدل القلب الأقصى = 220 - العمر (بالسنين) , وهي معادلة مناسبة للأفراد الأصحاء من غير الرياضيين ومن كلا الجنسين .

معدل القلب الأقصى = 205,8 - (0,685 × العمر) معادلة مناسبة للرياضيين أكثر .

معدل القلب الأقصى = 206,3 - (0,711 × العمر) .

معدل القلب الأقصى = 217 - (0,85 × العمر) معادلة لجامعة ولاية ميسوري.

معدل القلب لدى الرياضي Maximum Athletic Heart rate :

يبلغ معدل القلب لدى الشباب الأصحاء من غير الرياضيين 60 - 70 ضربة بالدقيقة, لذلك وحسب المعادلة السابقة للطرح القلبي يبلغ معدل الطرح القلبي = 70 × 70 = 4900 ميلتر/د. أي حوالي 5000 ميلتر/د. أي حوالي 5 لتر بالدقيقة. لقد وضع كارفونين معادلته الشهيرة في تحديد شدة التمرين اعتماداً على معدل القلب الأقصى أو النبض الأقصى وهي كما يلي :

(معدل القلب الأقصى بالتدريب = معدل القلب بالراحة + 60% من معدله القصوى بالراحة).

وكما ذكرنا سابقاً بأن المعدل الأقصى للقلب = 220 - العمر بالسنوات, لغير الرياضيين.

معدلات القلب = 120 ضربة / د. أو أقل هي راحة إيجابية بين تدريبات التحمل

معدلات القلب = 130 ضربة / د. هي لشدة الحمل المنخفضة

معدلات القلب = 140 - 170 ضربة / د. هي لشدة الحمل المتوسطة أي الهوائية

معدلات القلب = 170 - 180 ضربة / د. هي لشدة الحمل المتوسطة أي اللاهوائية

معدلات القلب = 180 ضربة / د. فأكثر هي لشدة الحمل العالية أو القصوى .

أما زاتسيورسكي 1978 فقد قسم درجات الحمل تبعاً لمعدل القلب أي النبض كالآتي:

أقل من 130 ضربة / دقيقة = شدة حمل منخفضة

131 - 150 ضربة / دقيقة = شدة حمل متوسطة

151 - 165 ضربة / دقيقة = شدة حمل فوق المتوسطة

166 - 180 ضربة / دقيقة = شدة حمل أقل من الأقصى

180 ضربة / دقيقة = شدة حمل قصوى (علاوي, أبو العلا : 1984).

قياس معدل القلب (النبض) : Pulse- measuring :

من السهولة قياس معدل القلب (النبض) لدى الرياضيين في وضع الوقوف والراحة قبل وبعد الجهد بإحدى الطرق التي سبق ذكرها, ولكن يصعب علينا قياس حجم الضربة أو الطرح القلبي كلياً إلا بالطرق والأجهزة المختبرية. فقياس النبض عماية سهلة بالجس فوق أحد الشرايين تحت الجلد, ويستطيع الرياضي أن يقوم بهذا القياس بنفسه بعد تعلم ومعرفة مكان وطريقة القياس. بالتدريب الرياضي يستخدم قياس النبض من فوق الشريان السباتي أعلى جانب الحنجرة بالضغط على المنطقة من جانب واحد بأصبعي السبابة والوسطى, وعدم الضغط من جانبي الرقبة لأن ذلك قد يوقف الدم الوارد إلى الدماغ مسبباً الإغماء. كما يجب عدم استخدام اصبع الإبهام بالقياس لأن لديه نبضه الخاص به, ويصعب التمييز عندها بين الأثنين. أن عملية قياس النبض أصبحت من العمليات المهمة بالتدريب الرياضي اليومي للرياضي والمدرّب في آن واحد. حيث تتعلق شدة الحمل التدريبي بمستوى النبض القصوي للرياضي, كما وتحدد مستويات ودرجات الشدة أيضاً بسرعة معدل ضربات القلب أي (النبض), كذلك فإن طرق التدريب الحديثة بالألعاب الرياضية المختلفة تخضع لأنظمة الطاقة الثلاثة المعروفة (أنظمة الطاقة اللاهوائية: نظام الفوسفاجين ونظام حامض اللاكتيك. وأنظمة الطاقة الهوائية) وجميعها سوف تعتمد على تحديد معدلات القلب أي النبض قبل وأثناء وبعد حمل التدريب. كما أن أفضل مؤشر للياقة البدنية الفسيولوجية اليوم هو معرفة القدرة الهوائية القصوى لجسم للرياضي (VO_2max). والذي يعتمد في قياسه على الجهد والنبض .

(وبناءً على أهمية معرفة معدل القلب أثناء الحمل أو التدريب, لقد طورت بعض الشركات منظومات أجهزة خاصة للقيام بذلك تعمل على مبدأ الإرسال والاستقبال, وهي عبارة عن أجهزة صغيرة وخفيفة الوزن يحملها الرياضي أثناء التدريب إذا كان جري أو لعب أو أية فعالية بدنية أخرى, ويستطيع معرفة نبضه مباشرة أثناء الجري أو اللعب ثم يعمل على إتباع برنامج أو تعليمات مدرّبه حول الجهد المبذول بالتدريب, لقد كان يصعب سابقاً القيام بمثل هذا العمل إلا إذا أوقفنا التدريب للقياس وهكذا. كما يمكن للمنظومة أن تبين النبض والمسافة المقطوعة والسرعة والطاقة المصروفة, ومثل هذه المنظومات تناسب أكثر من هدف تدريبي في آن واحد

ويستطيع الرياضي استخدامها بنفسه أو يعمل المدرب على مراقبة الرياضي أو مجموعة من الرياضيين في آن واحد ومتابعة نبضه عن بعد أيضاً!).

اختبار الكفاءة البدنية Physical Working Capacity Test (PWC.170)

الكفاءة البدنية تعني كفاءة إنتاجية الجهاز الدوري التنفسي والدم وكفاءة العضلات على استهلاك الأوكسجين وإنتاج الطاقة. اختبار الكفاءة البدنية يعتبر مقياساً كلياً لكثير من الوظائف الهامة لأعضاء الجسم، ونتائج هذا الاختبار تعبر عن الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين بالجسم (VO_2max) أو مقدار الشغل والذي يعبر عنه بالمقاومة والمسافة والزمن، حيث أن وحدة القياس سوف تكون بالواط أو (كغم / متر / دقيقة).

لهذا الاختبار علاقة بالألعاب والأنشطة الرياضية التي تعتمد على إنتاج الطاقة الهوائية بالجسم، حيث يستخدم لمعرفة الكفاءة البدنية الرياضية بفعاليات وسباقات المسافات الطويلة بألعاب المضمار والميدان والسباحة والدراجات والتجديف والمصارعة والملاكمة وكرة القدم والسلة والطائرة واليد والهوكي ... الخ .

لقد بدأت فكرة الاختبارات الوظيفية الرياضية في مطلع القرن الماضي، حيث اقترح مارتن Marten الاختبار الوظيفي مع الحمل البدني، حيث يتم قياس تغيرات نشاط عمل القلب بعد أداء حمل بدني وكان عبارة عن ثني كامل بالركبتين مستمر عشرين مرة مع قياس النبض .

ثم تطورت الاختبارات لتشمل أنواعاً مختلفة من الأحمال البدنية كالوثب بالمكان والجري، ومن ثم العمل أي التبديل بالرجلين على الدراجة الثابتة أو المشي أو الجري على السير المتحرك، واختبار الخطوة فوق الصندوق، وقد اعتمدت جميع هذه الاختبارات على قياس معدل وسرعة عمل القلب أي على (النبض).

اختبار الكفاءة البدنية 170PWC على الدراجة الثابتة Ergometer :

1) قياس طول ووزن جسم المختبر أولاً، وتحديد شدة الحمل الأول اعتماداً على الوزن ووفقاً للجدول رقم (1) المرفق .

(2) التبديل على الدراجة لمدة 5 دقائق بسرعة 60-70 دورة بالدقيقة للرجال, 40-50 دورة بالدقيقة للنساء, ثم قياس النبض مباشرة بعد الانتهاء على ألا يتعدى النبض عن 130 ضربة بالدقيقة بعد الحمل الأول .

(3) يبقى المختبر جالساً على الدراجة للراحة لمدة 3 دقائق .

(4) التبديل مرة ثانية على الدراجة لمدة 5 دقائق وبسرعة 60-70 دورة بالدقيقة بالنسبة للرجال, 40-50 دورة بالدقيقة بالنسبة للنساء, وذلك بعد زيادة شدة الحمل الثاني أي زيادة (مقاومة الدراجة) حسب نتيجة معدل القلب بعد الحمل الأول, أي يجب تنظيم الشدة بصورة فردية تماماً بالاستعانة بالجدول رقم (2) المرفق .

(5) يتم قياس النبض مباشرة بعد انتهاء الحمل الثاني والمختبر جالس على الدراجة, أي قياس عدد ضربات القلب لمدة 15 ثانية ثم ضرب الرقم $\times 4$ للحصول على معدل الضربات بالدقيقة, أي يرتفع معدل النبض بعد الحمل الثاني ليقرب من 170 ضربة بالدقيقة أو أكثر أو أقل قليلاً وليس كثيراً.

(6) يتم تطبيق معادلة كاريمان (Karpmann) لاستخراج درجة الكفاءة البدنية للمختبر :

$$(7) \text{ معادلة كاريمان } F - F_2 / (170 - F_1) \cdot (N_1 + H_1 + N_2) = 1PWC170 ..$$

حيث أن :

$$1N = \text{شدة الحمل الأول}, 2N = \text{شدة الحمل الثاني}$$

$$1F = \text{نبض الحمل الأول}, 2F = \text{نبض الحمل الثاني}$$

(8) معادلة كاريمان Karpmann لاستخراج الحد الأقصى لاستهلاك

$$\text{الأوكسجين: PWC (1,7) = 1240 + (170VO2max. ... (عمار : 1989) .}$$

(9) مستوى الكفاءة البدنية لدى الشباب تبلغ 700 – 1100 (كغم/ متر/ دقيقة), كما يرتفع المستوى عند الرياضيين, ومستوى الكفاءة البدنية لدى الشابات يتراوح بين 450 – 750 (كغم/ متر/ دقيقة), كما يتضاعف ويرتفع المستوى لدى الرياضيات أيضاً من النساء .

(10) تستخدم درجة الكفاءة النسبية أيضاً, حيث تقسم النتيجة على وزن الجسم بالكيلوغرام وتكون النتيجة (كغم/متر/دقيقة/كغم) وهي أكثر دقة لإختلاف أوزان الرياضيين, وكلما ازداد

هذا الرقم أكثر يعبر عن مستوى أفضل للكفاءة البدنية. وسوف تكون الكفاءة البدنية النسبية جيدة للذكور من الرياضيين إذا زاد الرقم عن (15 كغم/متر/دقيقة/كغم), وسوف تكون الكفاءة البدنية النسبية جيدة للإناث من الرياضيات إذا زاد الرقم عن (10 كغم/متر/دقيقة/كغم). جداول تحديد شدة الحمل البدني الأول والثاني لاختبار الكفاءة البدنية على الدراجة الثابتة:

الجدول رقم(1):

الوزن (كغم)	شدة الحمل الأول
أقل من 59 كغم	300 واط
60 – 64 كغم	400 واط
65 – 69 كغم	500 واط
70 – 74 كغم	600 واط
75 – 79 كغم	700 واط
80 كغم فأكثر	800 واط

الجدول رقم(2):

معدل القلب بعد الحمل الأول					شدة الحمل الأول
120 – 129	110 – 119	100- 109	90 – 99	80 – 89	
700	800	900	1000	1100	400 واط
800	900	1000	1100	1200	500 واط
900	1000	1100	1200	1300	600 واط
1000	1100	1200	1300	1400	700 واط
1100	1200	1300	1400	1500	800 واط

اختبار الكفاءة البدنية 170PWC بالجري فوق السير المتحرك treadmill :

- (1) قياس طول ووزن المختبر أولاً وتحدد سرعة الجهاز بالحمل الأول (3-4م/ ث).
- (2) يقوم المختبر بالجري بسرعة (4م/ ث) فوق السير المتحرك لمدة 5 دقائق, ثم يقاس النبض مباشرة بعد الانتهاء من العمل وتسجل المسافة المقطوعة أيضاً .
- (3) يمنح المختبر راحة لمدة 4-5 دقائق حتى يهبط النبض إلى أقل من 100 ضربة بالدقيقة.

4) يبدأ المختبر بالجري بسرعة (5م/ ث) فوق السير المتحرك ولمدة 5 دقائق, ثم يقاس النبض مباشرة بعد الانتهاء من العمل, وتسجل المسافة المقطوعة أيضاً .

5) تطبق المعادلة الخاصة لاستخراج الكفاءة البدنية 170PWC التالية :

$$PWC = V1 + (V2 - V1) . (170 - F1 / F2 - F1)$$

حيث أن :

1V = سرعة السير بالحمل الأول (المسافة المقطوعة ÷ الزمن)

2V = سرعة السير بالحمل الثاني (المسافة المقطوعة ÷ الزمن)

1F = النبض بعد الحمل الأول

2F = النبض بعد الحمل الثاني

6) تتراوح الكفاءة البدنية لدى الرياضيين في فعاليات المسافات الطويلة بين 2,5 – 5 (متر/ ثانية). وللمسافات المتوسطة 4 – 5 (متر/ ثانية). وللمسافات القصيرة وبقية الألعاب الرياضية 2,5 – 3,5 (متر / ثانية). وتقل الكفاءة البدنية لدى الرياضيات بنسبة 20 % أقل عن الرياضيين .

العلاقة بين حجم القلب والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين :

لقد وجد كاريمان 1978 علاقة معنوية بين حجم قلب الرياضي والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (VO2max). كما ذكر بأن الكفاءة البدنية تساوي النبض الاوكسجيني للرياضي. إذاً الكفاءة البدنية = النبض الاوكسجيني = الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (كاريمان : 1980).

$$PWC170 = \text{Oxygen Pulse} = \text{Pulse} \cdot VO_{2\max}$$

العينات	حجم القلب سم ³	الحجم النسبي	الحد الأقصى للأوكسجين مليلتر/د.	أقصى نبض أوكسجين/ مليلتر
الرياضيين	962	13,6	4456	24
غير الرياضيين	735	11,3	2800	15
الرياضيات	712	11,4	3333	17
غير الرياضيات	581	9,8	2320	12

ثامناً : برنامج كروسفت **Cross fit** (اللياقة العابرة) :

الدكتور أثير محمد صبري الجميلي (2017-02-15)

برنامج (اللياقة العابرة) من البرامج التدريبية الحديثة لتحمل القوة العضلية التي تم استخدامها بالوقت الحاضر على شكل فعاليات ومسابقات رياضية شاملة ومتنوعة ومركبة تتطلب لياقة بدنية عالية لدى المشارك, ويمكن تنظيمها في أي مكان بالصالة أو الملعب أو على الشاطئ أو الشارع أو في مكان العمل. وتعد كروسفت مبدئياً عبارة عن برنامج تدريبي مرتفع المستوى لأجل تحسين وتطوير وتقييم عناصر اللياقة البدنية الأساسية كالقوة, والسرعة, والتحمل, والمرونة, والرشاقة, والتوافق, والتوازن... إلخ .

أن برامج كروسفت يمكن تنظيمها وتركيبها لتناسب الإعداد البدني لكليات وأكاديميات الشرطة والتدخل السريع والدفاع المدني ووحدات الإنقاذ الخاصة البرية والمائية والجبلية وغيرها. كما يمكن تنظيمها لتناسب واجبات صنوف القوات المسلحة كالقوات الخاصة (الكوماندوز) والقوات البرية والبحرية والجوية. علماً بأن هذه البرامج أصبحت ضمن مناهج أكاديميات الشرطة والقوات المسلحة في بعض الدول .

كذلك يمكن لبرامج الكروسفت (اللياقة العابرة) أن تنظم وتصمم لتناسب عمليات الإعداد العامة والخاصة للألعاب الرياضية الفرقية والفردية وبشكل خاص تلك الألعاب التي تتطلب لياقة عالية وقدرة الجلد العضلي أي تحمل القوة العضلية القصوى لدى مقاومة الاحتكاك لمسافة طويلة أو لفترة زمنية طويلة نسبياً, كما في سباق الرجل الحديدي وسباقات التجديف,

والمصارعة والجودو، والركبي وكرة القدم الأمريكية، والملاكمة والكيك بوكسينج... إلخ. لذا فإن هذه البرامج التي تنظم لأجل رفع مستوى الإعداد واللياقة البدنية، يمكن أن تستخدم لاختبار مستوى الإعداد واللياقة البدنية بعد فترة أو مرحلة تدريبية معينة من التخطيط السنوي والمرحلي للتدريب الرياضي .

ولأجل تنظيم ووضع خطط برامج الكروسفت، يجب أن نتعرف أولاً على مستوى قدرات وقابليات الفرق أو الأفراد المشاركين من الرياضيين وأعمارهم وواجباتهم، وهذا الإجراء نفسه الذي يجب أن يتبعه كل مدرب رياضي وفي أي نوع من أنواع الألعاب الرياضية المعروفة. كما يجب أن يختار التمارين والحركات المناسبة والملائمة لتلك الفعالية أو اللعبة، وكذلك مناسبة للمرحلة العمرية والمرحلة التدريبية أيضاً. ويتجنب وضع الحركات والتمارين التي قد تقود إلى إصابات أو درجات إعياء قصوى. ومن المهم أيضاً إتباع مبدأ التدرج في وضع الخطط لهذا البرنامج بحيث يكون التدرج عاملاً أساسياً فيه، والتدرج نعني فيه هنا عدد التمارين، وعدد تكراراتها، والفترة الزمنية المحددة للأداء ومستوى التركيب والتنوع في تلك التمارين والفعاليات والحركات التي يتضمنها هذا البرنامج الحركي المجهد والقوي.



برنامج كروسفت (3)



برنامج كرسفت (2)



برنامج كروسفت (1)

أمثلة لبرامج كروسفت (اللياقة العابرة):

برنامج كروسفت (1) : عبارة عن 5 تمارين يتم تطبيقها بالتوالي ومجموع تكرارها 100 وتعاد بخمسة سيتات،

تمرين بوربي (Burpee) 5 تكرار: من وضع الوقوف القفز والهبوط إلى القرفصاء ووضع اليدين على الأرض، ثم دفع الرجلين خلفاً للاستناد على الذراعين، ثم سحباً لرجلين ثانية إلى وضع القرفصاء، ثم الدفع بمد الرجلين للوقوف ثانية وهكذا يتم تطبيقه 5 مرات .

قفزات الصندوق 10: الوقوف أمام صندوق جمناستك ارتفاع 50سم , القفز فوق الصندوق بالقدمين والهبوط ثانية للخلف وتطبيق التمرين 10 مرات .

الضغط بالذراعين 15: من وضع الاستناد بالذراعين فوق الأرض, القيام بثني ومد الذراعين بشكل مستمر بالوضع 15 مرة .

القرفصاء 20 مرة: من وضع الوقوف والذراعين بجانب الجسم, القيام بانثناء الركبتين كاملاً أسفل ثم مدهما عالياً وتكرار التمرين بدون توقف 20 مرة .

تبادل الخطوة 25: من الوقوف والذراعين مثبتتين على الخصر, تبادل السقوط بخطوة للأمام برجل اليمين ثم برجل اليسار وتكرار السقوط 25 لكل رجل .

برنامج كروسفت (2) :

القيام بتكرار 500 مرة لمرة واحدة على 10 تمارين براحة بينية قصيرة 1 دقائق

1- القفز فوق الصندوق بالقدمين 50 مرة .

2- السحب على العقلة أو الحلق 50 مرة .

3- مرجحة كرة المقابض بالذراعين 50 مرة .

4- خطوة سقوط أمامية بالمشي 25 لكل رجل أي 50 خطوة .

5- رفع الرجلين من الرقود 50 مرة .

6- نتر من الوقوف بثقل خفيف 50 مرة .

7- رفع الظهر عالياً من الوقوف فتحاً 50 مرة .

8- رمي كرة طبية نحو الحائط أماماً عالياً 50 مرة .

9- بوربي (Burpee) وبلانكجاك على الأرض 50 مرة .

10- قفز بالحبل بالمكان مستمر 50 مرة .

برنامج كروسفت (3) :

تطبيق 10 دورات تتألف من 6 تمارين يتم القيام بها مباشرة, ثم راحة بعد كل دور 1 دقيقة.

- 1- قفز بالحبل بالمكان 100 مرة .
- 2- ثني ومد الذراعين أي الضغط على الأرض 10 مرات .
- 3- قفز فوق الصندوق بالقدمين معاً 10 مرات .
- 4- الجلوس من وضع الرقود على المرتبة 10 مرات .
- 5- تمرين حركة التسلق على الأرض بالرجلين من الاستناد الأمامي 10 مرات .
- 6- القرفصاء بالرجلين من الوقوف 10 مرات .

(نماذج من التمارين المستخدمة في برامج كروسفت للياقة والإعداد البدني العام)



تاسعاً: تمارين القوة الارتدادية المائية **Aquatic Plyometric**:

الدكتور أثير محمد صبري الجميلي (2016-08-21)



المقدمة: نظراً للنتائج الإيجابية التي أظهرتها بعض الدراسات والتجارب الحديثة في تدريب القوة الارتدادية داخل الماء على نخبة من لاعبات الكرة الطائرة حيث تطورت قوة القفز العمودية لدى المجموعة التجريبية بحدود (11%) بعد تنفيذ برنامج تدريبي مائي للقوة الارتدادية للرجلين ولمدة 6 أسابيع, هذا علماً بأن جميع أفراد العينة سجلوا خلوا تاماً من الآلام أو الإصابات المحتملة التي قد تصاح بهذا الأسلوب من برامج تطوير القوة الانفجارية للرجلين التقليدية خارج الماء.

لذا ارتأينا وضع مجموعة من تمارين القوة الارتدادية المائية التي اقترحناها وصممناها من الخبرة العملية في هذا النوع من تدريبات القوة الارتدادية داخل الماء لتطوير وتحسين القوة الانفجارية للرجلين والذراعين لفائدة الأساتذة والباحثين وطلبة الدراسات العليا والمدرّبين في العراق والعالم العربي أجمع.

مجموعة تمارين مقترحة للقوة الارتدادية للرجلين بالماء :

ملاحظة: (يجب أن يكون ارتفاع الماء بمستوى وسط الجسم في المسبح).

1- باستخدام وزن الجسم فقط, تمرين الدفع بالارتقاء المتبادل بالرجلين للأمام مع مرجحة الذراعين المتبادلة والمعاكسة للرجلين, والتركيز على دفع الرجلين القوي للأرض مع رفع الركبتين إلى أعلى سطح الماء والتقدم بكل خطوة لقطع عرض المسبح أي تطبيق التمرين 20م × 3 مرات الراحة 2 د.

2- باستخدام وزن الجسم فقط, تمرين الركض بالقفز للأمام مع مرجحة الذراعين المعاكسة للرجلين, والتركيز على قوة الدفع الارتدادي للأرض مع سرعة رفع ركبة الرجل الأمامية أعلى من سطح الماء والتقدم بكل خطوة لقطع عرض المسبح أي تطبيق التمرين 20م × 3 مرات الراحة 2 د.

3- باستخدام وزن الجسم فقط, تمرين الحجل القوي للأمام والأعلى بالرجل اليمنى 10م ثم التبديل بالرجل اليسرى 10م وتكرارها 3 مرات براحة 2 د.

4- باستخدام وزن الجسم فقط, تمرين القفز للأعلى بالمكان من نصف انثناء بالركبتين بالتركيز على الارتداد القوي من الأرض ومرجحة الذراعين المصاحبة والمزدوجة لكل قفزة على أن تكون القفزات عالية كفاية لتظهر الركبتين أعلى سطح الماء في كل مرة 10 × 3 مرات الراحة 2 د.

5- باستخدام وزن الجسم فقط, تمرين القفز للأعلى وللأمام أي التقدم بعد كل قفزة مع محاولة سحب الركبتين عالياً فوق مستوى سطح الماء في كل قفزة والتركيز على قوة الدفع الارتدادي للرجلين فوق سطح الأرض ومرجحة الذراعين المزدوجة بكل قفزة وتكرار التمرين 5 × 3 مرات الراحة 3 د.

ملاحظة: (تستخدم هذه المجموعة من التمارين أولاً في البرنامج التدريبي ولمدة 3 أسابيع وبواقع وحدتين تدريبية أسبوعياً على أن تبلغ فترة الاستشفاء بينها 72 س, ثم يتم اختيار واحدة من تمارين القوة الانفجارية الارتدادية القوية التالية بعدها).

6- بوزن الجسم فقط, تمرين القفز بالقدمين سوية فوق 5 حواجز بارتفاع 50-60 سم توضع داخل الماء بمسافات بينية تبلغ حوالي 3 أقدام, والتركيز على قوة الارتداد من فوق الأرض مع

سرعة سحب الرجلين والقفز فوق الحواجز بدون قفزة وسطية أي قفزات مباشرة 5×3 مرات الراحة 3 د.

7- بوزن الجسم فقط, تمرين القفز العميق داخل الماء, بالوقوف فوق منصدة حديدية ثابتة توضع داخل الماء, كما توضع أمامها منصدة ثابتة أخرى ارتفاعها بالنسبة للرياضيات 75 – 80 سم وتبعد بمسافة 100 سم عن الأولى, حيث تنفذ كل لاعبة 10 قفزات ارتدادية عميقة بالقدمين سوية بالسقوط ثم الدفع الارتدادي القصوي بالرجلين لمحاولة الصعود فوق المنصدة, وتكرار التدريب 1×10 بالسبوع الأول, 2×10 بالسبوع الثاني, 3×10 بالسبوع الثالث وهكذا للوصول إلى 6 أسابيع !؟

8- بوزن الجسم فقط, تمرين القفز العميق داخل الماء, بالوقوف على رجل واحدة فقط فوق منصدة ثابتة بارتفاع 50-60 سم, ثم توضع منصدة ثانية بنفس الارتفاع على مسافة 100 سم, السقوط برجل واحدة والدفع الارتدادي القصوي من الأرض لأجل الصعود على المنصدة الأمامية, ثم تبديل الرجل ومحاولة السقوط بها والدفع القوي الارتدادي للصعود فوق المنصدة وهكذا يتم تكرار هذا التمرين 1×10 بالسبوع الأول, 2×10 بالسبوع الثاني, 3×10 بالسبوع الثالث وهكذا .

ملاحظة: (تمارين القفز العميق من أعنف وأقوى تمارين القوة الارتدادية, لذا يجب تعليمه أو تدريبه أو التعود عليها أولاً خارج الماء ثم تطبيقها داخل الماء وبالتدرج, أي تمرين السقوط بالقدمين سوية ثم السقوط بقدم واحدة بعدها) .

مجموعة تمارين مقترحة للقوة الارتدادية للذراعين بالماء :

ملاحظة: (يمكن تطبيق مجموعة تمارين القوة الانفجارية الارتدادية للذراعين داخل المسبح باستخدام كرات طبية مطاطية أو بلاستيكية بوزن 5 كغم, ولكل زوج كرة طبية واحدة) .

1- تمرين دفع الكرة للزميل بالسلوب الارتدادي السريع بالذراعين سوية, أي بعد أن تقف كل لاعبتين وجهاً لوجه وبمسافة 5 م بينهما أولاً, ترمي الأولى الكرة إلى زميلتها التي سوف تستقبلها بذراعين ممدودتين ثم تحاول استقبالها ثم دفعها مباشرة بأقصى قوة وسرعة ممكنة وبأقل انثناء في المرفقين, ويتم تكرار التمرين 5×5 مرات لكل واحدة وهكذا .

2- تمرين دفع الكرة للزميل بالسلوب الارتدادي السريع بذراع واحدة فقط, أي بعد أن تقف كل لاعبتين وجهاً لوجه وبمسافة 5 م بينهما أولاً على أن تزداد المسافة بعد كل أسبوع قليلاً. ترمي الأولى الكرة إلى زميلتها التي سوف تستقبلها بيد واحدة ممدودة ثم تحاول دفعها مباشرة وبأقصى سرعة وقوة ممكنة وبأقل انثناء بالمرفق, ويتم تكرار التمرين 5×3 مرات لكل ذراع ولكل واحدة من اللاعبات وتنفيذ هذا التمرين بالتناوب .

3- تمرين رمي الكرة للزميل من الوقوف ورفع الذراعين عالياً لأجل استقبالها باليدين سوية ثم محاولة رميها بسرعة وقوة بحركة مشابهة لمهارة رمية التماس بكرة القدم, على أن تبلغ المسافة بين اللاعبتين 5م بالبداية ثم زيادتها تدريجياً كل أسبوع وتكرار التمرين 10×3 مرات .

4- يمكن إجراء تمرين الرمي من الوقوف بيد واحدة فقط إذا توفرت كرات طبية أخف وزناً أي 2-3 كغم, وتنفيذ حركات مشابهة لمهارة الإرسال أو الكبس بالكرة الطائرة وبالسلوب الارتدادي والانفجاري القصوي .

ملاحظة: (في حالة تركيب عملية التدريب يجب اختيار 3 من تمارين القوة الارتدادية للرجلين مع 2 من تمارين القوة الارتدادية للذراعين في الوحدة التدريبية الواحدة, ثم التنوع في التمارين وزيادة الشدة أو الصعوبة تدريجياً وبعد كل أسبوع من الأسابيع التدريبية).

صور توضيحية (36, 37, 38, 39) لتمرين القوة الارتدادية المائية



عاشراً: القدرات الحركية **Beweglichkeitsfähigkeiten** :

الأستاذ الدكتور أثير محمد صبري الجميلي (2017-04-10)

هو المصطلح البديل لمصطلح المرونة, لقد عرفه مارتن بأنه القدرة أو القابلية على أداء الحركات الإرادية الهادفة بمديات مفصلية مثالية ومرجحات واسعة في الأطراف المشاركة وبالالاتجاهات المختلفة ... (Martin et. Al. : 1992) .

أن هذا التعريف بالتركيز على كلمة الإرادية ضرورية هنا, وذلك بأن الانعكاسات الإرادية الحركية (كذلك السلبية) هي مجالات حركية يمكنها أن تكون واسعة وإرادية. كما أن القابلية الانحنائية أو المرونة Flexibilität سوف تتحدد إنجازاتها بالعوامل المحددة التالية :

- البناء التركيبي لمفاصل الجسم .
- حجم الكتلة العضلية حول المفصل .
- مرونة العضلات والأنسجة .
- مرونة الأوتار والأربطة والغضاريف المفصلية والجلد .

كما تعد جميع العوامل المحددة أعلاه من النوع الميكانيكي الحركي, ويجب التفريق بينها وبين تلك العوامل المؤثرة وغير المؤثرة الأخرى على قابلية المرونة .

مفهوم القدرة الحركية :

أن القدرة الحركية لها أهميتها الواضحة والأكيدة على الرياضيين بالألعاب الرياضية كافة, ويمكننا تناول هذه الأهمية وتوضيحها في ثلاثة نقاط رئيسية هي :

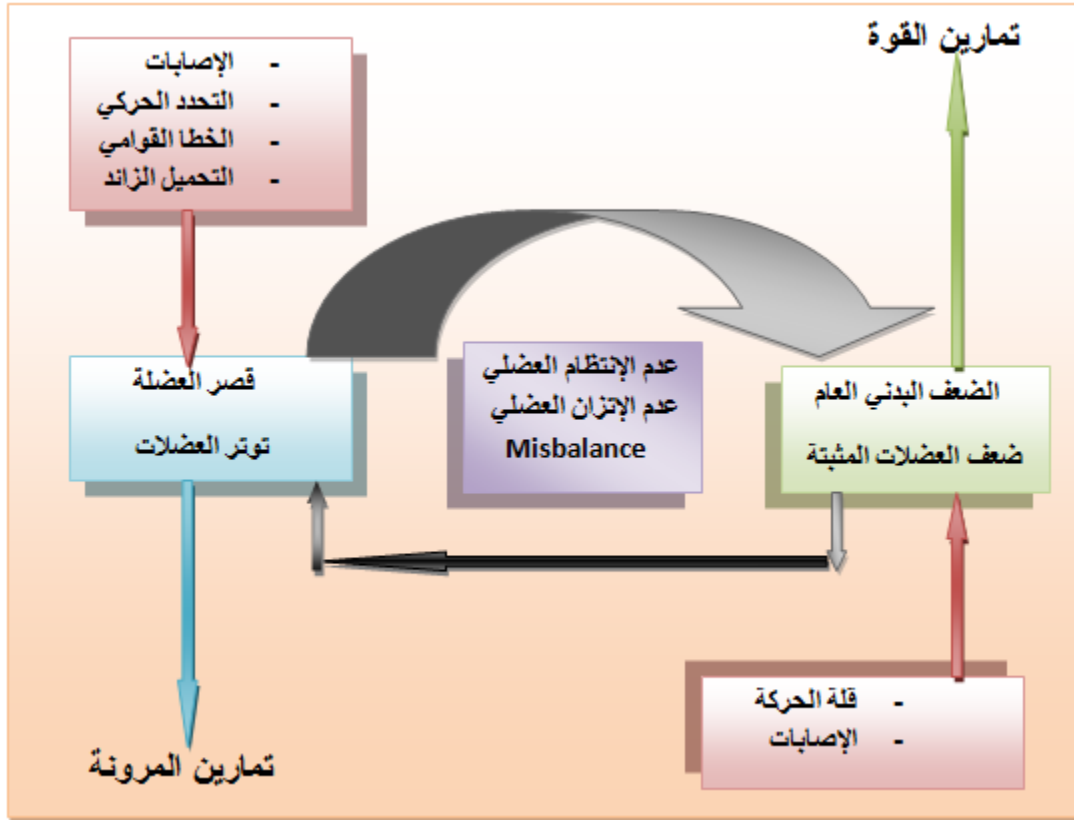
1- تعد القدرة الحركية شرطاً مهماً لتعلم وتحقيق تكنيك الحركات والمهارات الرياضية: ولأجل الإرتقاء بالأداء الحركي العالي والذي يتطلب م4ستوى إتقان فني حركي عالي. حيث توجد مهارات وحركات تكنيكية كثيرة بالألعاب الرياضية يصعب تطبيقها وأدائها بالشكل الصحيح إذا لم تتوفر القدرة الحركية الجيدة (المرونة).

2- الاقتصادية الحركية كمخزون للقدرة الحركية: في الحركات الدائرية أو الثنائية التركيب الحركي كما في الجري والسباحة, فهي على الغالب لا تتطلب قدرات حركية كبيرة في مناطق معينة من جسم الرياضي, ولكنها تقود إلى رفع مستوى احتياجات الجسم للطاقة فيها عندما يتم تنفيذ

الأداء الحركي لتلك الحركات بمستوى الحدود القصوى للقدرة الحركية الفردية لمفاصل الرياضي, ولذلك سوف ترتفع مقاومة الجسم الداخلية بشدة نحو منطقة الحدود الحركية القصوى. ولدى توفر الاحتياطي المطلوب للقدرة الحركية عند الرياضي يستطيع تنفيذ هذا النوع من الحركات في مفاصل الجسم بمقاومة وضغط أقل وتجنب القيام بها بمستوى الحدود الفردية القصوى, وهذا يعني تنفيذها باقتصادية حركية كبيرة .

3- الشعور بالارتياح والصحة طوال اليوم: للقدرة الحركية أهمية خاصة بعلاقتها بالاتزان العضلي وعدم الاتزان العضلي بنفس الوقت (لاحظ الشكل -40-). حيث يضطرب الاتزان العضلي كثيراً في مناطق من مفاصل الجسم وينتج وضع أو حالة عدم الاتزان العضلي عندما يرتفع مستوى التدريب القصري باتجاه واحد وذلك عندما تتقلص مجموعة عضلية وتقصّر أو يرتفع مستوى توترها لا إرادياً مما تعرقل وتقلل من تمددها ومرونتها, وتطراً مثل هذه الحالة في عدم الاتزان العضلي ليس لدى الرياضيين المتقدمين والأبطال فقط, ولكن غالباً ما تطرأ لدى تلاميذ المدارس من الأطفال كما أثبتتها لتجارب, أي هي عبارة عن حالة شائعة الحصول وترتفع بعد تحميلات خاطئة للجهاز الحركي والمثبت للجسم.

أن لتدريبات القوة العضلية وحدها تأثيراتها السلبية على القدرة الحركية, لذا فإن إجراء تمارين المرونة في نهاية برنامج القوة أظهرت رفع مستوى الأداء الحركي جيداً. كذلك أظهرت لنا بأن تدريبات المرونة الفردية والزوجية (مع الزميل) قد رفعت من مستوى القدرة الحركية بشكل واضح بعد 2-5 أسابيع من التدريب.



الشكل رقم (40) أسباب عدم الاتزان العضلي ووسائل علاجه (Hauser-Bischof: 1989)

أن القابلية الانحنائية والمرونة تبدأ بالتراجع بعد سن الثلاثين, كما تصبح عملية تحسينها وتطويرها من الأمور الصعبة والمستحيلة بالتدريب. كما أن القدرة الحركية تتحسن وتتطور بأعلى مستوى ممكن حتى سن البلوغ من عمر الإنسان, وتبدأ بالتراجع تدريجياً بعد اكتمال النمو ومرحلة الرجولة. وهذا التراجع يرتبط بفقدان المكونات المطاطة للإلاستيكية لأنسجة جسم الإنسان بشكل عام وتدهور عملية تبادل المواد في مفاصل الجسم. كذلك تبقى أفضلية للمرأة عن الرجل في القدرة الحركية سببها قلة الهورمونات المسببة لصلابة النسيج العضلي لها مقارنة بالرجل (Weineck : 1990), كذلك تتأثر القدرة الحركية للإنسان كثيراً بعوامل أخرى منها الوقت الزمني لليوم, درجة حرارة الجسم, درجة التعب البدني العام .

أما بالنسبة لدرجة المرونة الفائقة كما لدى لاعبي السيرك قد تصبح من عوامل الإعاقة في تحقيق الإنجازات الرياضية العالية في بعض الألعاب, أو مساعدة في تحقيق الإنجاز العالي في ألعاب وفعاليات أخرى. وأن المرونة الفائقة العامة تعتمد على ضعف الأربطة والأنسجة حول مفاصل جسم الشخص الشديدة المرونة. وبهذا المستوى من المرونة الكبيرة يصعب توقع

تحقيق ذلك الفرد الإنجازات الرياضية العالية, وترتفع نسبة الإصابات لديه. لذا فإن تطوير القدرة الحركية يجب أن يحصل بالمستوى الذي يضمن البناء التكنيكي المثالي للحركة أو المهارة, ولأجل الاستخدام الفعّال والمؤثر لجميع قدرات الإعداد البدني (وخاصة القوة) والمطلوبة في تلك اللعبة أو الفعالية .

كما يصبح من واجب تدريب القدرة الحركية تحسين عمل المكونات المطاطة للمجاميع العضلية بشكل مثالي ومناسب لمتطلبات تطوير وتحسين القوة العضلية المستخدمة في تلك اللعبة أو الفعالية الرياضية. لذلك يجب أن تشمل تلك التدريبات جميع المناطق التشريحية للمفاصل المستخدمة, كما تشمل عملية تحسين الانعكاسات الفسيولوجية للتوافقات العصبية العضلية في تلك الحركات أو الفعاليات الرياضية .

الأنواع والبناء التركيبي للقدرة الحركية :

أولاً: كقدرة حركية عامة يجب أن تتوفر بنسب متعادلة في جميع مفاصل الجسم المهمة, وأن متوسط هذه النسب من القدرة الحركية العامة للجسم قد لا تكفي أو تلعب دوراً مهماً للرياضيين في المستوى الإنجازي العالي. لذا يجب أن تبلغ نسب هذه القدرة الحركية العامة لدى الرياضيين في مستويات الإنجاز العالي أعلى مستوى لها وتتخطى المستوى العام لأجل المساعدة في رفع وتطوير جميع متطلبات الإنجاز العالي الأخرى كقدرات الإعداد البدني وقابليات الإعداد المهاري التوافقية ما ومن الأمور المحظورة هنا والتي لها علاقة بالصحة نستطيع أن نذكر منها ما يلي: عدم السعي نحو تدريب وتحسين القدرة الحركية أو المرونة القصوى أو الفائقة في جميع مفاصل الجسم, ولكن فقط بالمستوى الذي يحتاجه الرياضي وكما في قدرة التحمل المثالية لمعظم الألعاب الرياضية. وتعتبر هذه أحياناً مرونة أو قدرة حركية موضعية فائقة تتخطى الطاقة المفصلية الطبيعية الصحية للإنسان, كما تعتبر مرونة أو قدرة حركية خاصة وضرورية لأجل تطوير الأداء الحركي وتكامل مستوى التكنيك لدى الرياضي .

لذلك يجب أن نسعى نحو تحسين وتطوير القدرة الحركية المثالية والمناسبة, وأن نتجنب تلك التدريبات التي تهدف للحصول على قدرة حركية أو مرونة مفصلية فائقة لأجل ضمان ملائمتها وعدم حصول تأثيراتها السلبية على تحقيق الرياضي للأداء الحركي المطلوب بالإنجازات الرياضية العالية. كما يتطلب التخطيط لبناء برامج تدريب القدرة الحركية تحليلاً وافياً للفعالية أو اللعبة الرياضية وتأكيداً واضحاً لمدى فائدة تدريبات القدرة الحركية الفائقة فيها لمفاصل محددة من الجسم .

ثانياً: كقدرة حركية خاصة يجب أن تطابق نوع وشكل الأداء الحركي للفعالية أو اللعبة الرياضية وتهدف نحو تحقيق متطلباتها الخاصة أيضاً. كما يمكن أن تهدف إلى تطوير القدرة الحركية الفائقة لبعض مناطق أو مفاصل أو أجزاء الجسم المشاركة في الأداء أو تكتيك الحركة أو المهارة الرياضية، وتساعد تنمية وتطوير هذه القدرة الحركية الخاصة ضرورة ملحة في تعلم وإتقان التكتيك الحركي للفعاليات والمهارات الرياضية المركبة والمعقدة كما في تعلم وإتقان تكتيك سباحة الدولفين التي تتطلب قدرة حركية فائقة في مفاصل الكتفين على سبيل المثال، حيث أن حركة رفع ومرجحة الذراعين فوق سطح الماء في مرحلة ارتخاء تام بالجسم يمكن تحقيقه لدى امتلاك السباح للقدرة الحركية العالية في مفاصل الكتفين وهو الطريق السالك للارتقاء بالأداء الحركي نحو القمة بهذا النوع من أنواع السباحة .

ثالثاً: القدرة الحركية الإيجابية هي تلك القدرة الحركية التي يستطيع الفرد الرياضي تحقيقها في مفاصل الجسم جزاء انقباضات عضلية إرادية ذاتية وبدون مساعدة خارجية، والتأثيرات الواقعة على هذا النوع من القدرة الحركية تتعلق بمرونة العضلات الشاده الرئيسية وقوتها أيضاً .

رابعاً: القدرة الحركية السلبية هي تلك القدرة الحركية التي يستطيع الفرد الرياضي تحقيقها في مفاصل الجسم بتأثيرات من القوى الخارجية كالأجهزة ووزن الجسم ومساعدة الزميل. ويمكن للقدرة الحركية السلبية أن تكون أكبر من القدرة الحركية الإيجابية كقاعدة مؤكدة في التدريب الرياضي (Martin et. al : 1991).

القواعد العامة في تنظيم تدريب القدرة الحركية :

تخضع عمليات تدريب القدرة الحركية وكما هو الحال في بقية الطرائق التدريبية إلى نوع من طرائق التدريب التي تتوفر فيها شروطاً خاصة ومناسبة يجب توفرها لتطوير هذه القدرة البدنية. وبما أن جميع أنواع الألعاب الرياضية تتطلب قدرة حركية عامة في جميع مفاصل الجسم ومرونة جيدة بالعضلات والأوتار والأربطة، إلا أن كثير من الأنشطة والألعاب الرياضية تفرض علينا تحسين وتطوير قدرة حركية خاصة بها تفوق مستوى القدرة الحركية العامة بكثير وضرورية لتلك اللعبة أو الفعالية الرياضية .

كما أن عملية التطوير المستمر للقدرة الحركية العامة والخاصة وكذلك تثبيتها بشكل جيد تتطلب تدريباً مستمراً ومخططاً بانتظام جيد. لذا يجب أن نبدأ بكل وحدة تدريبية بتمارين

القدرة الحركية وتستغرق من 15-20 دقيقة وتأخذ القسم الأكبر من عملية الإحماء. كما يجب أن تجرى تدريبات وتمارين القدرة الحركية المثالية للمفاصل والعضلات الضرورية التي تتعلق بالقسم الرئيسي للوحدة التدريبية ونوعية التدريبات اللاحقة في تلك الوحدة التدريبية .

أولاً: يجب مراعاة الفترة الزمنية ووقت تدريبات القدرة الحركية وتنظيمها باليوم حيث (أن جسم الرياضي صباحاً أكثر صلابة من وقت الظهيرة) كما يجب مراعاة الهدف الرئيسي لتلك الوحدة التدريبية. كما يجب القيام بتدريبات القدرة الحركية المفصلية والعضلية بعد تدريبات السرعة والقوة القصوى والقوة المميزة بالسرعة في الوحدات التدريبية. كما أن تدريبات القدرة الحركية الخاصة يجب أن تسبق وتلائم تدريبات تعليم وتطوير تكنيك الحركات والمهارات الرياضية .

ثانياً: يجب أن تشمل تدريبات القدرة الحركية العامة والخاصة جميع أفراد الفريق أو مجموعة الرياضيين في تلك اللعبة وترتبط مع بعضها ومع أقسام الوحدة التدريبية اللاحقة وتنسجم مع محتويات القسم الرئيسي لها .

ثالثاً: كذلك يجب أن تستخدم تدريبات القدرة الحركية لأجل تقليل مستويات التعب والصلابة المفصلية والإعاقة الحركية بعد التحميلات الشديدة بالحجوم الكبيرة، وهنا تلعب الوسائل والأساليب وأشكال تمارين المرونة والقدرة الحركية دوراً مهماً فيها .

بشكل أساسي تهدف تدريبات القدرة الحركية إلى تحقيق هدفين رئيسيين هما: تحسين القدرة الحركية المفصلية، وتحسين القدرة الحركية العضلية. وخلال تدريبات القدرة الحركية المفصلية تتأثر عملية تبادل المواد المفصلية أيضاً معها والتي تؤثر بدورها على الفعاليات العصبية الفسيولوجية الأخرى مثل عمليات التوجيه، والتثبيط، والتنشيط في عمل الأنسجة المحيطة بالمفصل كالأربطة والأوتار والعضلات.

تدريبات القدرة الحركية المفصلية يجب أن تتبعها التمارين الجمناستيكية التي تكسب تلك المفاصل عموماً مديات حركية مفصلية جيدة. وتدريبات الإطالات العضلية التي تقود إلى تحسين نوعي للمكونات العضلية المطاطة للإلاستيكية، يجب أن تنفذ بواسطة تدريبات وتمارين الإطالة والمطاطية الجيدة التي تشمل العضلات والأربطة والأوتار، التي يجب أن تتعلق بتلك التمارين التي تعمل على تمدد وإطالة العضلات بنسبة تبلغ حوالي 150-200% من طول العضلة الأصلي، وبنسبة 5% من طول الوتر الأصلي . كما يمكننا تحقيق أفضل مطاطية عضلية

نوعية جزاء تحسين مضمون للمكونات العضلية المطاطة أو الإلاستيكية. كما يمكننا تحسين القدرة الحركية العامة لأجل حماية تأثيرات تدريبات القدرة الحركية المركزة جزاء تنفيذ التمارين الجمناستيكية الفعالة والمنوعة, وهذه التمارين الجمناستيكية الفعالة يجب تنظيمها جيداً في برنامج تدريبي يطلق عليه بالمناطق الوظيفية (Knebel : 1985) ويشمل الجهاز الحركي الكامل للإنسان ويوجه نحو المناطق الحركية الخاصة للجسم . وأن مصطلح المناطق الوظيفية من وجهه نظر كنيبل تعني الوحدة الوظيفية الحركية لذلك القسم من الجهاز الحركي. وأن لهذا التقسيم أو التحديد للمناطق الوظيفية فائدة في تنظيم عمليات تدريب القدرات الحركية أكثر. وبالنسبة للجانب التطبيقي العملي اقترح كنيبل أربعة مناطق وظيفية, ولكل منطقة وظيفية من الجهاز الحركي للإنسان يعد برنامج تدريبي يتألف من 4-5 تمارين جمناستيكية أو بدنية مختارة بشكل مناسب. أما المناطق الأربعة فهي:

- ❖ المنطقة الوظيفية 1: مفصلي الكتفين, لوجي الكتفين, مفصلي الركبتين, جميع مفاصل الأطراف العليا .
- ❖ المنطقة الوظيفية 2: الرقبة, الصدر, العمود الفقري .
- ❖ المنطقة الوظيفية 3: الحوض ومفاصل الوركين .
- ❖ المنطقة الوظيفية 4: مفصلي الوركين وجميع مفاصل الأطراف السفلى .

ولأجل تطبيق التمارين تراعى الملاحظات التدريسية والتعليمية التالية: يجب أن تشمل التمارين المديات الحركية الكاملة للمفاصل وذلك لأجل تحميلها فعلياً كاملاً وتوسيع حركتها بشكل مركز. كما يجب أن تكون سرعة تطبيق هذه التمارين مرتفعة وسريعة, وعدد تكرارها يقع بين 10-20 مرة لكل تمرين, وبالبداية يجب أن يوضع برنامج يتضمن تمارين بدون أجهزة يومياً أو لا يقل عن ثلاث مرات أسبوعياً في البيت أو في مكان التدريب في المرحلة التحضيرية لهذه البرامج التدريبية.

الطرائق التدريبية المستخدمة في تطوير القدرة الحركية :

تعد تمارين الإطالة والمطاطية العضلية هي الوسيلة المعروفة والمستخدمه لتحسين وتطوير القدرات الحركية بالألعاب والأنشطة الرياضية المختلفة, ويطلق عليها في الغالب اليوم بتمارين الإطالة والمط (Stretching), المستخدمة بالإحماء وهي عبارة عن تمارين قدرة حركية

إيجابية. أما تمارين القدرة الحركية والإطالة السلبية أي باستخدام وزن الجسم أو الأجهزة أو الزميل، لها تأثيرات إضافية على مستوى تطوير هذه القدرة الحركية. كما أن تطبيق الطرائق التكنيكية المختلفة في تدريب القدرة الحركية كالطرائق في نماذج التطبيق، وفترات التدريب، وأهدافها، فلها تأثيراتها المختلفة المتوقعة. ولحد الوقت الحاضر لا توجد طريقة معينة تفضل فيها طريقة على أخرى في تحسين القدرة الحركية كما أثبتته الدراسات والبحوث Weineck : (1996)، حيث أن قابلية الإطالة والمط العضلية تصل حدودها القصوى المزمدة بعد 5-6 تمارين إطالة، ويصبح الاستمرار عليها غير مفيد. وبنفس الوقت يمكن أن تسبب قلة تمارين الإطالة والمط بعض الإصابات للرياضي (التمزقات العضلية) قبل التدريبات الشديدة أو تحميلات السباقات القصوى. كما أن تطوير المرونة العضلية الفائقة وتوسيع المدى الحركي للمفاصل العاملة يساعد على التنفيذ الجيد والناجح للمهارة أو تكتيك الحركات المطلوبة. لذلك فأن تطوير القدرة الحركية للرياضي من أهم شروط تنفيذ وتطبيق الحركات التكنيكية الجيدة للرياضي وتطوير جميع قدرات الإعداد البدني المطلوبة للإنجاز العالي. لذا تصبح عملية تطوير القدرة الحركية والارتقاء بها أكثر من العمليات الموازية والمصاحبة لعمليات تطوير وتحسين جميع قدرات الإعداد البدني الأربعة (كالقوة، السرعة، التحمل، المرونة) وجميع القابليات التوافقية الحركية الأخرى (كالرشاقة، والتوافق، والتوازن، والدقة، والوزن، والربط، والانسياب والإيقاع الحركي).

لقد أثبتت لنا إضافة لذلك كثير من البحوث بأن تمرينات وتدريبات الإطالة والمطاطية العضلية تعمل على تحسين العديد من الوظائف العضلية وتجنبها كثير من المشاكل والإصابات... (Evjeth/Hamberg : 1994).

- تحمي العضلات من الآلام العضلية، تقلل من احتمالات الإصابات بالسحب أو التمزق أو التلف بالألياف والأوتار العضلية، والتقليل من التقلصات والتشنجات والآلام المصاحبة لها، وتقلل من مستوى الإجهاد والشد المسبق للأعصاب والعضلات قبل المباريات والمنافسات .
- تجنب وتقلل من الإصابات المحتملة وخطورتها أثناء الحوادث، وكذلك من التعب المزمّن والطويل للعضلات والأوتار والمفاصل ومن ترسبات مخلفات عمليات الاحتراق بعد التدريبات الشديدة .
- تساعد على تقوية العضلات والأوتار والأربطة، كما وتساعد على سرعة علاجها كطرائق مهمة من العلاج الطبيعي لأجل استعادة حالتها الطبيعية .

- ترفع من مستوى الأداء الحركي جزاء رفع مستوى العمل العضلي المطلوب في الإستطالة والتقشير القصوي وحجم ونوع الانقباضات القصوى .

الملاحظات التعليمية والتربوية العامة لتدريب القدرة الحركية:

- ❖ يجب أن نبدأ بتمارين الإطالة والمط في عمليات الإحماء بعد حركات تحضيرية مسبقة وبشكل مناسب ومتدرج بالشدة ثم الإرتقاء فيها مع تحسن وتقدم المستوى .
- ❖ من الطرق التعليمية المهمة هي عدم البدء بتمارين الإطالة والمط إلا بعد إحماء وتحضير جميع مناطق الجسم جيداً .
- ❖ ولأجل تحسين وتطوير مستوى القدرة الحركية والمرونة والمطاطية العامة والخاصة, يجب أن تشمل هذه التمارين جميع المناطق التشريحية المهمة للجسم مثال (مفاصل الكتفين, الجذع والعمود الفقري, الورك ومفاصل الأطراف السفلى, مفاصل الركبتين والكاحلين المهمة جداً للوثب والقفز)
- ❖ يجب مراعاة أهم مبدأ تعليمي تدريبي وهو الزيادة التدريجية بالحمل التدريبي
- ❖ الاستخدام المتبادل لتمرينات الإطالة والمط الديناميكية (المتحركة) والإستاتيكية (الثابتة) بشكل مستمر في مجموعات من التمارين المتبادلة في تدريبات القدرة الحركية الخاصة بالفعالية أو اللعبة الرياضية, يجب أن نصل حتى المديات الحركية المفصلية القصوى في بعض التمارين .
- ❖ يجب أن تنظم تمارين القدرة الحركية بحيث تزيد نسبة التمارين الإيجابية على نسبة التمارين السلبية بالوحدة التدريبية .
- ❖ يجب عدم القيام بتمارين الإطالة والمطاطية بعد مستويات التعب العالية .
- ❖ يجب القيام بتمارين الارتخاء والتهدة بعد التمارين الجمناستيكية وتمرينات الإطالة والمطاطية .
- ❖ يمكن لتدريبات القدرة الحركية والمرونة أن تنفذ يومياً من قبل رياضيين المستويات العليا لمختلف الفعاليات والألعاب الرياضية .
- ❖ المرحلة العمرية المناسبة لتدريب وتحسين القدرة الحركية هي 6-12 سنة وهي (مرحلة حساسة لتطوير المرونة والمطاطية). ثم تتأثر بالمرحلة التالية وهي مرحلة البلوغ وخاصة في مرونة مفاصل الحوض والوركين, لقد أظهرت البحوث تراجع (المستويات

- في اختبار فتح الرجلين الأقصى جانباً)، وفي مفاصل الكتفين أيضاً. وبعد هذه المرحلة يجب أن يتم التركيز على هذه المفاصل في رياضة المستويات العليا أكثر .
- ❖ كما يسبب مستوى القدرة الحركية والمرونة الضعيفة بعض السلبات منها :
 - ✓ زيادة احتمال خطر الإصابات الرياضية .
 - ✓ ضعف الأداء الحركي اقتصادياً عند استخدام القوة العضلية وتكنولوجيا أيضاً .
 - ✓ ضعف سرعة عملية الاستيعاب والتعلم الحركي للحركات المعقدة والمركبة .

تمارين الإطالة والمطاطية :

الإطالة والمط هي عملية مد ثابتة للعضلات والتي تركز على مفهوم الإطالة الهادفة التي تعمل على تقليل النغمة العضلية والسيطرة على عمل المغازل العضلية المسببة لها، وبذلك تزداد قدرة العضلات ومطاطيتها على القيام بالأداء الحركي بسهولة وبدون حصول إصابات محتملة (Hollmann : 1995).

وهي الطريقة الأكثر استخداماً أو لحد الآن في رفع وتحسين مستوى القدرة الحركية عموماً والتي يطلق عليها بتمارين الإطالة والمط (Stretching) ، وبهذه الطريقة أيضاً يتم تحسين مستوى الارتخاء العضلي وتحسين تكتيك التنفس وتحسين الوضع العام للجسم جراء تحسين اقتصادية صرف الطاقة في المجاميع العضلية العاملة .

الطريقة التدريبية الأولى :

1. القيام بعملية سحب بطيئة ومتدرجة القوة وبحذر للمجموعة العضلية المطلوبة ولمدة تتراوح من 6-8 ث، وعندها تصبح تلك المجموعة العضلية أكثر ارتخاء .

2. القيام بعملية السحب بقوة أكبر من قبل والثبات لمدة تتراوح من 10-20 ث .

الطريقة التدريبية الثانية ويطلق عليها بطريقة التسهيلات العصبية الحركية (PNF):

(Propriorezeptive Neuromuskular Facilitation) :

وهي الطريقة التي يتم استخدامها بشكل واسع في رياضة المستويات العليا الآن، ويتم استخدامها بعد تعليم الرياضيين على الطريقة الأولى، يتم تعليمهم على هذه الطريقة :

1. إطالة المجموعة العضلية المقصودة كلياً أولاً .

2. تقليص المجموعة بالانقباض القصوى الثابت لمدة 6-10 ث (ذاتياً أو جزأً جهاز أو بمساعدة الزميل).
3. ارتخاء المجموعة العضلية بنفس وضع المفصل السابق لمدة 3 ثوان .
4. القيام بإطالة ثانية كلية وقوية لنفس المجموعة العضلية .
5. الحفاظ على ذلك الوضع من الإطالة القصوى لمدة 10 ث ويتم إعادة هذه المراحل بهذه الطريقة 3 مرات لكل مجموعة عضلية أثناء التدريب.

حادي عشر: المصطلحات المستخدمة في تدريب القدرة الحركية (المرونة) : **Terms used in the training of the Mobility**

الأستاذ الدكتور أثير محمد صبري الجميلي (2017-03-20)

1- القدرة الحركية Mobility :

هي قدرة الفرد الرياضي على أداء مختلف الحركات والتمارين البدنية بأقصى مدى حركي ممكن وفي جميع مفاصل وأجزاء جسمه وبدون حدوث أضرار أو إصابات. وهو مصطلح مرادف لمصطلح المرونة التي هي من القدرات البدنية الأساسية وأحد عناصر اللياقة البدنية.

2- المرونة Flexibility :

هي إمكانية الفرد الرياضي على أداء مختلف الحركات والتمارين والمهارات البدنية بمديات واسعة في جميع مفاصل وعضلات وأوتار وأربطة مناطق جسمه المختلفة. وهي قدرة بدنية مهمة وأساسية وضرورية لجميع الفعاليات والألعاب الرياضية الفردية والفرقية وأحد عناصر ومكونات اللياقة البدنية التي توفر للرياضي سهولة التعلم والأداء وإتقان تكنيك الحركات الصعبة والمعقدة، وتوقي الجسم من الإصابات وتوفر لها لأساس المناسب للقيام بالحركات القوية والسريعة بأفضل طريقة وبسهولة وانسيابية عالية.

3- المطاطية Elasticity :

هي إمكانية النسيج العضلي لجسم الإنسان على مقاومة المد والمط لدى تسليط قوة شد خارجي عليه، ثم استعادة لشكله وطوله الأولي بعد انتهاء تلك القوة أو الشد الخارجي. والمطاطية صفة تخص الأنسجة الرخوة بالجسم وهي العضلات والأوتار والأربطة والأنسجة ولا تخص الصلبة كالعظام والمفاصل.

4- الإطالة Stretching :

هي تلك التمرينات التي نقوم بها لأجل إكساب العضلات الإمتداد والإرتخاء والإحماء المطلوب في الأقسام التحضيرية من الوحدات التدريبية، وتهدف الإطالة إلى تهيئة العضلات والأربطة والأوتار وجميع ما في داخل أو محيط للمفاصل وتحفظها من الإصابات وتجعلها سهلة وسريعة الانقباضات والإرتخاءات أثناء القيام بالحركات والتمرينات البدنية المختلفة. ويطلق على عملية الإحماء أحياناً بالإطالات، ولكن الإطالات هي جزء مهم من عملية الإحماء.

5- المرونة العامة General Flexibility :

هي تلك التمارين والتدريبات والحركات البدنية التي تستخدم لأجل زيادة المدى الحركي لمفاصل ومناطق أجزاء الجسم وتهيئة جميع العضلات والأوتار والأربطة في مختلف مناطق الجسم بشكل عام، وليس لها علاقة بنوع الفعالية أو اللعبة أو النشاط الرياضي.

6- المرونة الخاصة Special Flexibility :

هي تلك التمرينات والحركات البدنية التي تستخدم لأجل زيادة المجال والمدى الحركي للمفاصل في مناطق وأجزاء معينة ومحددة من الجسم وتعمل على تهيئة المجاميع العضلية والأوتار والأربطة الخاصة بتلك المفاصل التي تشارك في الأداء الحركي للفعالية أو المسابقة أو اللعبة الرياضية، وتوجد تمارين للمرونة الخاصة إيجابية وسلبية وثابتة ومتحركة.

7- المرونة الإيجابية Active Flexibility :

هي جميع التمارين والحركات البدنية التي ينفذها الرياضي لأجل زيادة المدى الحركي لمفاصل جسمه بواسطة الانقباضات العضلية الداخلية للمجاميع العضلية كتمارين مرجحات الذراعين

والرجلين وإنحناءات الجذع أماماً وجانباً وخلفاً ولف وتدوير الجذع والذراعين والرجلين من أوضاع الوقوف والمشي والجري والرقود والانبطاح والبروك.

8- المرونة السلبية Passive Flexibility :

هي جميع التمارين والحركات البدنية التي ينفذها الرياضي بمناطق جسمه المختلفة لأجل زيادة المجال والمدى الحركي لمفاصل جسمه بواسطة تسليط ضغط وزن الجسم على المفصل مثل تمرين (ثني الجذع أماماً ومس القدمين بأطراف أصابع اليدين من الوقوف) أو بواسطة سحب وضغط الأطراف بالذراعين من الأوضاع المختلفة كالوقوف والجلوس والرقود والانبطاح مثل تمرين (مسك وسحب الركبة من وضع الوقوف باليدين نح والصدر) .

9- المرونة القسرية Forced Flexibility :

هي جميع التمارين والحركات البدنية التي ينفذها الرياضي قسرياً بمناطق ومفاصل محددة من جسمه لأجل زيادة الانثناءات والمديات الحركية القصوى وذلك بتسليط ضغط كبير عليها من قبل الزميل أو المدرب أو بواسطة ثقل مرفوع أو عن طريق السحب والشد... إلخ (الضغط فوق الظهر بقوة للانثناء أماماً، من الجلوس فتحاً والضغط على ظهر الرياضي بقوة للوصول بالجبهة نحو الأرض، سحب الذراعين عالياً وضغطهما من وضع الجلوس الطويل) .

10- المرونة الإستاتيكية Static Flexibility :

هي تلك الأنواع من التمارين البدنية الحركية التي يقوم بها الرياضي لأجل إكساب مفاصل ومناطق جسمه مديات حركية واسعة من الأوضاع الثابتة أي تسليط الضغط الثابت على تلك المفاصل والمناطق وبدون حركة، ومن هذه التمارين الإستاتيكية لاكتساب المرونة (ثني الجذع أماماً أسفل من وضع الوقوف فتحاً، ومسك الكاحلين باليدين ثم القيام بسحب الجذع أماماً بقوة للأسفل والثبات بهذا الوضع 10 ث)، وقد تكون هذه التمارين عامة لمختلف مناطق ومفاصل الجسم أو تكون خاصة لمفصل أو منطقة محددة من الجسم.

11- المرونة الديناميكية Dynamic Flexibility :

هي تلك الأنواع من التمارين البدنية التي يقوم بها الرياضي لأجل إكساب مفاصل ومناطق جسمه مديات حركية واسعة عن طريق القيام بحركات الثني والمد المتكررة، أي تسليط الضغط أثناء الانقباضات العضلية، ثم الانبساط أثناء الارتخاء ان العضلية وبصورة متناوبة، ومن هذه

التمارين الديناميكية لاكتساب المرونة (ثني الجذع أماماً أسفل لمس القدمين بأصابع اليدين من وضع الوقوف ضمماً باستقامة الرجلين, ثم رفعه عالياً وتكرار التمرين 10 مرات), كما قد تكون هذه التمارين عامة لجميع المفاصل أو تكون خاصة لمفصل محدد وكما في تمرين (جلوس الحواجز على الأرض وثني الجذع أماماً ومده خلفاً وتكرار هذا التمرين 10 مرات).

ثاني عشر: قدرات السرعة الحديثة **New Speed Abilities**:

الأستاذ الدكتور أثير محمد صبري الجميلي (2010-06-05)

لقد عرف فينيك السرعة بأنها مقدرة الإنسان على توظيف عمليات الانطلاق السريعة والمنتظمة لإيعازات الجهازين العصبي - العضلي التي تعمل على إتمام الانقباضات العضلية بتوافقات عالية لأجل تنفيذ الحركات الإرادية بأقصر فترات زمنية ممكنة (Weineck:1996).

ويعد هذا التعريف إجرائياً من التعاريف الطبية الفسيولوجية, لقد طرحنا تعاريفنا الخاصة لهذه القدرة البدنية في منتدى المفاهيم والمصطلحات الرياضية وفي موضوع مصطلح السرعة. السرعة كقدرة بدنية حركية تختلف متطلباتها بالأنشطة والألعاب والفعاليات الرياضية المتعددة والمتنوعة. فعلى سبيل المثال تعد السرعة كقدرة بدنية وحركية مهمة ومقررة للإنجازات الرياضية في ألعاب وفعاليات رياضية كالعدو أو الركض أكثر من الألعاب التي تتميز بطابع القوة أكثر والألعاب التكنيكية والمنازلات الثنائية وفعاليات أو مسابقات التحمل. أما بالنسبة لدورها في فعاليات وأنشطة الترويح والصحة فهي تقع في أدنى مستوى لها, أي أقل أهمية من القدرات البدنية الأخرى والقابليات التوافقية أيضاً. لقد عرفت السرعة بالمصادر العربية ولحد الآن, بأنها تنقسم إلى ثلاثة أنواع هي (سرعة رد الفعل, السرعة الحركية, السرعة الانتقالية), بينما أظهرت لنا المصادر الحديثة تقسيمات أخرى, يمكن لنا اعتبارها انتقاله موضوعية لمفهوم هذه القدرة البدنية تغطي بعض جوانبها غير الواضحة. أفضل من تناول هذا التقسيم الحديث للسرعة هو الألماني فولكر هولتكة, حيث قسم قدرات السرعة إلى أربعة أقسام هي: (Höltke : 2003)

1- سرعة زمن رد الفعل (Reaktionszeit): سرعة زمن رد الفعل هي ناتج زمن الاستجابة للحافز (مثلاً إطلاق البداية بالعدو السريع) والتي تبدأ لحظة إدراك حاسة سمع الرياضي للحافز وهو الإطلاق وحتى انتهاء مرحلة الإنقباض العضلي المصاحبة لها. وهذا الزمن يستغرق معدلات مختلفة بين الحواس لدى الأصحاء من الأفراد، حيث يستغرق المتوسط لحاسة البصر (0,15 - 0,2 ث) وبالنسبة لحاسة السمع (0,12 - 0,27 ث) وهذه القيم هي معدلات سرعة هذه الحواس لدى الأفراد الأصحاء، ويمكن لهذه القيم أن تقل أي تتحسن خلال التدريب. أما زمن رد الفعل البسيط فيمكن لها أن تتحسن بمعدل يتراوح بين 10 - 15 % بالتدريب الرياضي، أما زمن رد الفعل المركب أو المعقد فيمكنها أن تتحسن بمعدل 30 - 40 % جراء التدريب .

2- سرعة الحركة المنفردة (Geschwindigkeit in einer einzelnen Bewegung): ويطلق على هذه القدرة من السرعة بسرعة الحركة الوحيدة غير المتكررة أو بالسرعة الحركية في أغلب المصادر العربية. نحن نفضل مصطلح سرعة الحركة المنفردة بدلاً من السرعة الحركية وذلك لأن جميع أنواع السرعة هي بالأساس حركية. فعلى سبيل المثال سرعة حركة الذراع أو الرجل لدى نفس الشخص يمكن لهما أن تختلفا، أي يمكن أن يكون الشخص سريع بحركة الرجل ولكنه بطيء بحركة الذراع وهكذا.

3- سرعة الحركات المتكررة (Bewegungsfrequenz): كذلك فإن السرعة القصوى للحركات المتكررة تبعاً لمفاصل الجسم المتعددة مختلفة أيضاً، فمثلاً يمكن لمفصل الأصبع الأوسط لليد أن يسجل 300 - 400 حركة بالدقيقة، بينما الأصبع الرئيسي وهو السبابة يمكنه أن يسجل 480 - 540 حركة بالدقيقة، وتبلغ سرعة حركة مفصل اليد المتكررة حوالي 690 مرة بالدقيقة (Höltke : 2003).

4- سرعة الانتقال (Fortbewegungsgeschwindigkeit): هي حصيلة حركة جسم الرياضي كاملاً فهي عامل مشترك بين السرعة الأساسية وتحمل السرعة، كما علينا أيضاً التفريق فيما بينهما عند الحاجة. السرعة الأساسية تعني الحفاظ على السرعة القصوى المكتسبة خلال الحركات الانتقالية للحركات المتكررة والمتشابهة الثنائية التركيب كما في العدو السريع وتحمل العدو السريع، حيث توجد فترة بينهما ووفقاً لطول المسافة، ويمكننا أن نطلق على هذا النوع من السرعة بسرعة الحركات الانتقالية الثنائية الأقسام والمتكررة. كما أن الحركات غير المتكررة أي المنفردة، والحركات المتكررة الثنائية يمكننا اعتبارها في هذه السرعة الانتقالية عندما تقل

نسبة القوة القصوى المستخدمة عن 50% منها، أما إذا زادت القوة القصوى فيها عن نسبة 50% فهذه السرعة سوف تعتبر كقوة مميزة بالسرعة، فمثلاً عندما نتغلب على وزن الجسم فقط أثناء العدو السريع. ويمكن للسرعة أن تكون عبارة عن مقدرة مركبة أي كقدرة بدنية وقابلية توافقية حركية بنفس الوقت.

تطوير السرعة الانتقالية :

علاقة السرعة بالقدرات البدنية والقابليات التوافقية قوية وتعتمد في تطورها على مدى تحسن وتطور هذه القدرات والقابليات أيضاً. ومن وجهة النظر البيولوجية فإنها سوف تعتمد على قدرة القوة العضلية من ناحية، وعلى القابليات التوافقية من ناحية أخرى. فعلى سبيل المثال في فعالية عدوا 100م تظهر أهمية هذه العلاقة والاعتماد عليها جيداً لأجل تحسين وتطوير الإنجاز الرقمي للفعالية. فمن ناحية علم الميكانيكا الحيوية فإن إنجاز عدوا سباق 100م سوف يعتمد على قدرة الرياضي على تكرار خطواته السريعة، وعلى قدرته على زيادة طول خطواته أيضاً والتدريب على تطوير هذين العاملين معاً. أما بالنسبة لتطوير تكرار الخطوات أي ترددها السريع، فهذا يعني تحسين قابليته على توظيف جهازه العصبي المركزي للقيام بإرسال الإيعازات العصبية السريعة بأقصى تكرار ممكن في زمن معين. أما تحسين طول الخطوات فيعني الاعتماد على تقوية وتطوير قوة مرحلتي الارتكاز والدفع بالرجلين في خطوات العدو المتعاقبة والتي تقوم بها عضلات الرجلين وعضلات الحوض أي تقويتها وتحسين عملها جيداً.

العوامل البيولوجية المؤثرة في القوة القصوى والقوة المميزة بالسرعة :

- التوافق الداخلي للعضلات .
- نسب توزيع الألياف السريعة والبطيئة .
- لزوجة ومطاطية العضلات .
- مخزون مركبات الطاقة بالعضلات .
- المقطع العرضي للعضلة .
- عدد الألياف داخل العضلات .
- سرعة التبادل الانقباضي الداخلي .

لأجل تحقيق حركات إرادية سريعة بالألعاب والفعاليات الثنائية أو المتكررة الحركات، تلعب العوامل البيولوجية الإضافية دوراً هاماً فيها أيضاً :

- سرعة إطلاق الحافز في الجهاز العصبي والذي يقرر زمن رد الفعل السمعي والبصري.
- التوافق الداخلي للعضلة والذي نفهم منه تنظيم عمل العضلات الشاده والمضادة والمساعدة والمثبتة وذلك من خلال إغلاق الحوافز أو المثيرات المختلفة غير الصادرة للعضلات المنفذة أي ارتخاء العضلات غير المشتركة بالعمل العضلي، وهنا يمكن أن ينفذ المسار الحركي المطلوب بشكل صحيح. ويتوقف مستوى المسار الحركي أي مستوى ودرجة ونوعية تكنيك الحركة المطلوبة على المكونات والعناصر المؤثرة بإنجازات الحركات السريعة نفسها (مثال نوعية تكنيك العدو على سرعة حركة العدو السريع) لذلك يعد تكنيك الحركة المثالي الهدف التدريبي الذي يجب أن يتحقق في جميع الألعاب الرياضية المتكررة الحركات أي ثنائية الحركة، التي تعتمد على قدرة السرعة القصوى في تحقيق إنجازاتها القصوى.
- الإيقاع الحركي، والذي يفهم منه تطابق وتوافق أجزاء أي أقسام الحركة من الناحيتين الزمنية والديناميكية، وهذا الإيقاع أو التوقيت بين أقسام الحركة بشكل فعال يمكن له أن يتحسن كثيراً جراء التدريب.
- كما أن لقابليات المرونة والرشاقة وجميع القابليات التوافقية الأخرى دوراً مهماً وفعالاً في تحسين وتطوير جميع قدرات القوة المميزة بالسرعة وفعاليات السرعة الأخرى جميعها.
- كذلك للقياسات أو المواصفات الجسمية دوراً في تطوير وتحسين السرعة، ومنها نفهم بأن أطوال الرجلين والذراعين أو أقسام الجسم الأخرى، حيث تلعب جميعها دوراً مهماً في النتائج للقيم (الكينماتيكية والكينتيكية) لأجزاء تلك الحركات، أي قيم مواصفات الحركات الخارجية وقيم مواصفات الحركات وقواها الداخلية، مما تؤثر على إنجاز الحركات السريعة بشكل غير مباشر، علماً بأن هذه القياسات الجسمية سوف لن تتغير بالتدريب.
- الاستعداد الوراثي للعداء وهو التوزيع الجيني لعدد الألياف السريعة الانتفاض البيضاء بنوعيتها ونسبتها في العضلات، حيث يؤهل العداء منذ الولادة للعدو السريع، أي أن العداء السريع يولد أولاً) كمثال البطل الأولمبي العالمي يوسين بولت) حيث تشكل نسبة هذه الألياف في عضلات الموهوب حوالي 80% في عضلات الرجلين المسؤولة عن العدو السريع، هذا إضافة إلى التدريب والإعداد المطلوب الذي نسبة تأثيره أقل كثيراً من الوراثة.

طرق تدريب قدرة السرعة :

هناك سؤال يطرح نفسه، بما أن أنواع قدرة السرعة التي تم تناولها في بداية الموضوع هي أربعة، فما هي طرق تدريبها؟ ولأجل الإجابة على هذا السؤال علينا معرفة التحليل الحركي الكامل لتلك الألعاب والفعاليات الرياضية، وهذا يعني بأن كل نوع من تلك الألعاب الرياضية يتطلب ظاهرياً مجموعة من العناصر والمكونات التي تؤثر في إنجاز تلك اللعبة أو الفعالية، كما تتطلب قدرات حركية وقابليات توافقية معينة علينا تحليل دورها وفعاليتها في تلك الألعاب والفعاليات الرياضية. ومن خلال هذه التحليلات يمكننا معرفة وتحديد فيما إذا كانت تلك اللعبة أو الفعالية الرياضية تتطلب سرعة رد فعل أو سرعة انتقالية أو سرعة حركية منفردة أو سرعة حركات متكررة متشابهة ومن ثم العمل على تحسينها وتطويرها ؟ لذلك فأن طرق ووسائل وبرامج تدريب وتطوير السرعة فيها سوف تختلف كل واحدة فيها عن الأخرى .

كذلك هناك بعض المعلومات عن الحقائق العلمية المتوفرة في المصادر والمراجع الحديثة بخصوص طرق تدريب وتطوير قدرة السرعة بجميع أنواعها منها :

- أن قدرة السرعة الأساسية للفرد تعتمد وبمعدلات كبيرة اليوم على امتلاك الفرد على نسبة عالية من الألياف العضلية سريعة الانتفاض في المجموعات العضلية العاملة والمساهمة بتلك الفعالية أو النشاط الرياضي التنافسي. وهذا يجعلنا ندرك مدى أهمية الاستعداد الفطري المطلوب لهذه الأنشطة أو المسابقات الرياضية، لذلك فأن القول المعروف في هذا المجال هو صحيح جداً وهو " أن العداء الجيد يولد اليوم، ولا يصنع بالتدريب " لذلك يجب أن نعرف أن الرياضي المبتدئ غير المدرب سوف لن يتحسن زمن عدوا سباق 100م لديه أكثر من نسبة 10 - 20 % فقط مهما بذلنا جهداً في تدريبه طويلاً. وبالمقابل يمكن للرياضي الناشئ أن يتحسن زمن إنجازه في المسافات الأطول من 1000م أي في مسابقات وفعاليات التحمل بنسبة تصل إلى 90 % أو أكثر .

-علينا أن ندرك حقيقة أخرى وهي أن الفعاليات الصعبة أو المعقدة حركياً أي تكتيكياً تجعل من إمكانية تحسين وتطوير قدرة السرعة الأساسية فيها كبيرة بعد التدريب، فعلى سبيل المثال إنجازات السباحين بالمسافات القصيرة سوف تتحسن كثيراً كلما تحسن تكتيك حركات السباحة أكثر (جراء تحسن العوامل الميكانيكية المثالية لحركات السحب والدفع والتقدم للأمام بالماء بالرجلين والذراعين)، وهذا التحسن يمكن أن يحصل بنسبة 100% في مراحل التعجيل وليس له علاقة أو ارتباط بتحسين قدرة السرعة الأساسية هنا .

- بالنسبة لسرعة زمن رد الفعل والاستجابة يجب أن نعمل على تحسينها وتطويرها بتمارين خاصة ومناسبة، والتي تجعل الرياضي البدء بحركته بأقصر زمن ممكن بعد سماعه لإشارة الانطلاق. كذلك يمكننا استخدام التمارين التي تجعل الرياضي يستجيب بأقصر زمن ممكن لدى رؤيته إشارة ضوئية بصرية إضافة للإشارات الصوتية. ومن أمثلة التمارين المستخدمة في تطوير سرعة زمن رد الفعل للبداية الواطئة للعدائين هي تمارين الانطلاق من أوضاع مختلفة كتمارين تحضيرية للانطلاق من البداية الواطئة، تمارين الانطلاق المفاجئ من الجري بتغيير الاتجاه، تمارين العدو ثم تغيير السرعة المفاجئ لدى سماع الصافرة وهكذا .

-لأجل تطوير وتحسين قدرة الرياضي التعجيلية بعد الانطلاق تستخدم التمارين التي يتم فيها الانطلاق الواطئ والعدو السريع لمسافة 30م، وكما تستخدم تمارين الانطلاق من أوضاع متنوعة عالية وواطئة، تمارين التردد الحركي السريع للرجلين ومن ثم الانطلاق القوي والسريع من البدء الطائر لمسافة 40م، تمارين القوة السريعة والانفجارية بوزن الجسم (الوثب الطويل الثابت، الإرتقاء القوي المتبادل للرجلين، القفز والحجل لأبعد مسافة ممكنة من 3-5 مرات للحفرة الرملية، القفز من القرفصاء للأمام وللأعلى)، تمارين القوة بأوزان إضافية على الجسم كالحزام أو الصدرية الحديدية، تمارين القفز والدفع للكرة الطبية أماماً أعلى، تمارين القوة الارتدادية للرجلين (بليومتر). .

- كذلك يجب أن نعمل على تحسين وتطوير القابليات التوافقية الضرورية للأداء الحركي أي لتكنيك تلك الحركة لكي تصبح نموذجاً خالياً من الأخطاء، وأن هذه التمارين يجب أن تنفذ بسرعة أداء قليلة ثم ترفع هذه السرعة تدريجياً حتى الوصول إلى السرعة العالية المثالية المطلوبة.

- ولأجل تحسين وتطوير المراحل الحركية المركبة لفعاليات ومسابقات السرعة القصوى كما في عدوا 100م على سبيل المثال، يجب أن ننفذ تمارين الانطلاق ثم ربطها مع مراحل التعجيل والسرعة القصوى، ومن هذه التمارين هي العدو بالسرعة القصوى لمسافة 60م من البداية الواطئة أو العالية. وهذه التمارين تشمل الربط المطلوب للمراحل الثلاثة، كما علينا تكرارها بالعدد الصحيح مع تجنب الوصول إلى مستويات التعب العالي فيها.

- كما علينا أن نعلم بأنه لأجل تحسين وتطوير قدرة السرعة الأساسية للحركات والفعاليات الرياضية، علينا أن نضمن مسافة التأثيرات المثالية اللازمة للتمارين على الجهاز العصبي المركزي للرياضي كمتطلب ضروري ومهم لهذه التمارين، أي درجة وشدة تلك التمارين بحيث

تؤثر إيجابياً. كما علينا أن نعلم بأن مثل هذه التأثيرات سوف لن تطرأ على الجهاز العصبي المركزي للرياضي كتكيفات وظيفية إيجابية للتمارين، إذا تمت في مرحلة التعب في نهاية التمرين أو التدريب.

- أما في تدريبات قدرات السرعة للناشئين والصغار، علينا أن نعلم بأن المرحلة العمرية الحساسة كما يطلق عليها في هذه الأعمار، علينا مراعاتها جيداً أو التي تتطلب تنظيمات تدريبية خاصة بها، وخاصة فيما يتعلق بالنمو الطبيعي للجسم فيها. وكما أظهرت لنا بحوث ودراسات بأن السرعة تتحسن وتتطور في المراحل العمرية 8 - 11 عام، 12 - 15 عام بشكل واضح وخاص.

- في المرحلة العمرية 8 - 12 عام تتحسن سرعة الحركات المتكررة والمتشابهة أي التردد الحركي للطفل، وذلك جراء تقصير زمن الاستجابة الحركية نفسها.

- في المرحلة العمرية 12 - 15 عام يرتبط تحسين قدرة السرعة لدى الناشئ بتحسين مستوى القوة المميزة للسرعة للعضلات العاملة، ومستوى القوة الثابتة أي الإستاتيكية للعضلات وليس بتحسين سرعة الحركات المتكررة والمتشابهة أي بتحسين التردد الحركي للناشئ.

- وجراء هذه النتائج التي خرجت بها أبحاث كثير من الخبراء نستطيع أن نفهم ونذكر بأن عملية تدريب وتطوير قدرة السرعة في المرحلة العمرية 8 - 11 عام تتم بالغالب جراء تحسين سرعة الحركات المتكررة والمتشابهة أي التردد الحركي، وأن عملية تدريب وتطوير قدرة السرعة في المرحلة العمرية 12 - 15 عام تتم بالغالب جراء تحسين وتطوير قدرات القوة المميزة بالسرعة وتدريب القوة بشكل عام.

الأسس العامة الضرورية لتخطيط وتنظيم وقيادة تدريبات السرعة:

التخطيط والتنظيم والتقسيم في البرامج التدريبية لتطوير قدرات السرعة تتطلب شروط ومتطلبات عديدة والتي من شأنها يمكننا تحقيق الدقة والفائدة التامة. ومن أهم هذه الشروط والمتطلبات هي الطرق والوسائل التدريبية المناسبة لتطوير قدرات السرعة جميعها بشكل فعال .

- من الشروط المهمة التي يجب توفرها في تدريبات السرعة هي درجة حرارة جسم الرياضي والتي يجب أن تفوق درجة حرارة محيط التدريب ويمكن لدرجة حرارة الجسم أن تبلغ 38,5 درجة قبل تدريبات السرعة، ويمكننا رفعها بصورة تدريجية عن طريق الإحماء ولمدة تتراوح بين

15 - 30 دقيقة، ومن ثم محاولة الحفاظ عليها أثناء هذه التدريبات. لقد أثبتت التجارب في هذا المجال بأن سرعة العدو يمكن أن تتحسن بارتفاع درجات حرارة الجسم بنسبة تتراوح من 2,5 - 6%.

- ومن الشروط المهمة لتحسن وتطوير إنجازات فعاليات السرعة هي تطوير وتحسين التسلسلات الحركية لتلك الفعاليات أي (تكنيك) الحركات، ومحاولة تحسينها بمستوياتها العالية. لذلك يجب أن يتم تحسين وتطوير تكنيك تلك الحركات الرياضية وثبيتها جيداً لدى الرياضي. هذا علماً بأن مثل تلك الحركات الثنائية الأقسام أو المتكررة ونظراً لقصر الفترات الزمنية بين تلك الأقسام يجب أن تتحسن وتتطور إلى مستويات عالية بحيث تبلغ فيها تلك الحركات مرحلة الأوتوماتيكية أي تلقائية الأداء الأمثل للحركات المتكررة. كما أن تدريب مثل هذه الحركات التكنيكية تتطلب برامج حركية لتلك الحركات التكنيكية مخزونة بالذاكرة الحركية للمخ، وبذلك نضمن للرياضي الفائدة من ذروة تأثيرات تدريبات السرعة القصوى بالشدة القصوى.

- ومن الشروط المهمة أيضاً في عمليات تدريب قدرات السرعة جميعها هي رفع مستوى قابليات المرونة والمطاطية للعضلات وتقليل مقاومة المحيط الداخلي للعضلات إلى أقل مستوى ممكن.

- ومن الشروط المهمة أيضاً في عمليات تدريب قدرات السرعة جميعها هي تذليل جميع مشاكل هذا النوع من التدريبات عند تنظيم واستخدام الوسائل والطرق الخاصة في التدريب، حيث توضع خطط ووسائل التدريب لأجل تنفيذ هذه التمارين بالسهولة والشدة التي يتم فيها تحقيق هدف تأثيراتها ومنها الظروف المناسبة والمساعدة مثل: مضامير التدريب على العدو السريع الجيدة، ارتداء أحذية العدو المناسبة (السبايكس)، اتجاه الشمس والريح، استخدام التمارين التي تساعد على تحسين الأداء الحركي ثم السرعة كتمارين تطوير التردد وطول الخطوات... إلخ.

- ومن شروط تدريبات السرعة تحقيق الشدة العالية للحركات والفعاليات من خلال الإثارة والتحفيز العالي بالتدريب بحيث يقترب مستوى ذلك الأداء بالتدريب من مستواه بالمنافسة كثيراً. وتستخدم لذلك تمارين السرعة بالتحفيز العالي أي أداء التمارين بالوقت، أداء التمارين مع الزميل بالمنافسة، استخدام وسائل مساعدة ومحفزة ولها تغذية راجعة مفيدة للأداء كالتصوير، الأفلام، الخلايا الضوئية... إلخ.

- ومن شروط التحفيز العالي للرياضي في تدريبات السرعة وخاصة سرعة الانتقال منها أي سرعة العدو، هو رفع مستويات الإرادة المثالية العالية قبل التدريب وأثناء التدريب، وهذا الشرط سوف لن يتحقق إلا بتخطيط جيد للوحدة التدريبية بدءاً من الإحماء وانتقالاً للقسم الرئيسي بتمارين تدريبات تطوير السرعة التي يجب أن يكون فيها جسم الرياضي مستعداً للأداء بالشدة القصوى أي 100%، ومحاولة تحفيزه للوصول إليها أكثر من مرة، وأن مستوى شدة هذه التدريبات العالية هي التي تؤثر وتحفز الفعاليات الوظيفية العصبية العضلية لتطوير السرعة القصوى للعدو.

(1) طرق ووسائل تدريب وتطوير السرعة الانتقالية:

أن الطرق والوسائل التدريبية سوف توضع بشكل يناسب نوع قدرة السرعة المطلوب تطويرها وكذلك التحليل الرياضي الحركي لتلك الفعالية ومتطلباتها أيضاً، أي يجب أن نحلل الفعالية أو الحركة تحليلاً ميكانيكياً رياضياً لكي نفهم احتياجات الرياضي فيها لنوعية التمارين المناسبة لتطوير هذه القدرة البدنية المهمة. وعلى سبيل المثال نأخذ طرق ووسائل تطوير السرعة الانتقالية في مسابقات وفعاليات ألعاب المضمار والميدان وفي فعاليات عدوا المسافات القصيرة أي مسابقات السرعة لأجل توضيح تلك الطرق والوسائل التدريبية والتمارين المستخدمة فيها (Grosser: 1991):

أولاً: التمارين التحضيرية والتطويرية العامة:

وهي جميع التمارين المستخدمة في تحسين وتطوير الركض السريع والتي تشمل الحركات الثنائية الأقسام المتكررة والحركات الثلاثية الأقسام الوحيدة، كالحجل، والركض بالقفز، كألعاب صغيرة وألعاب المطاردة ومنافسات فرقية تشمل الركض في الغالب ثم ربطها ببعض الحركات التي سبق الإشارة إليها. كذلك علينا إعطاء التمارين التي تعمل على تحسين وتطوير القابليات التوافقية الحركية وهي التمارين المتنوعة والمركبة التي ترتبط بمهارات الركض أكثر.

وبشكل أكثر توضيحاً نستطيع إعطاء التمارين التي تشمل الحجل والوثب للأمام برجل واحدة أو بالرجلين سوياً، تمارين القفز بالمكان أو للأمام، تمارين الدفع المتبادل بالرجلين مع توافق حركات الذراعين المتبادلة، تمارين متبادلة بين الركض والوثب، تمارين تبادل الوثبات المتعاقبة، الركض بالخطوة، الحجلات والوثبات المتبادلة والمتعددة على شكل لعبات صغيرة للأمام

وللخلف وللجانب.. إلخ. أن مثل هذه التمارين ترتبط بقوة عضلات ومفاصل الرجلين والقدمين أيضاً، كما وتتيح عملية الربط بين حدود تحسين وتطوير القوة المميزة بالسرعة والتردد السريع العصبي العضلي للرجلين.

ثانياً: التمارين التحضيرية والتطويرية الخاصة:

وبما أن هذه التمارين الخاصة تتضمن وتشمل الحركات المشابهة لتكنيك الحركات المستخدمة في الفعالية أثناء السباق، لذا فهي سوف تعمل على تعليم وتحسين تلك الحركات التكنيكية الخاصة بالمسابقة والفعالية من جهة وتعمل على تحسين وتطوير سرعة الحركات الانتقالية من جهة أخرى.

بالنسبة لفعاليات المسافات القصيرة السريعة بألعاب المضمار تستخدم التمارين الخاصة المقترحة التالية:

1. تمارين العدو السريع المسماة أ - ب - ج.
 2. تمارين العدو الطائر، والعدو التعجيلي داخل وخارج.
 3. تمارين العدو باجتياز حدود السرعة القصوى.
- هذه التمارين يجب تنفيذها بوزن الجسم فقط، وتحت ظروف تدريبية سهلة مبسطة.
- لقد اقترح كايديل 1988 تمارين العدو السريع (أ-ب-ج) بشكل مثالي في مراحل الإعداد الأولية للناشئين وكذلك مراحل التدريب اللاحقة لأجل تحسين وتطوير تكنيك حركات العدو والركض، وتطوير السرعة الانتقالية والحركية، والإعداد الجيد لمسابقات وفعاليات المسافات القصيرة، وكما نشاهده في الجدول الخاص، حيث يتم اختيار التمارين وإجراء عملية الإحماء الجيد لها ثم تطبيقها بالجزء الرئيسي للوحدة التدريبية ... (Keydel: 1988).

ملاحظات مهمة يجب مراعاتها: تحسين مستوى تكنيك الركض شرطاً للارتقاء بمستوى هذه التمارين إلى أعلى درجاتها، تحسين مستوى اللياقة والإعداد البدني ضروري لأجل استيعاب توافق التصرفات التكنيكية المختلفة وتنفيذها. تتراوح مسافات تلك التمرينات من 20 - 40م في جميع المستويات، وعدد مرات التكرار من 2 - 4 مرات في جميع الأحوال. العمل على تصحيح الأخطاء التكنيكية وبصورة فردية حتى في مراحل المتقدمين من الرياضيين.

جدول تمارين العدو السريع (أ-ب-ج) لتحسين قدرات وقابليات السرعة القصوى

الجدول من إعداد كايديل 1988 , المصدر ... (V, Höltke, 2003)

ت	التمرين	طريقة الأداء / ملاحظات مشاهدة	الإخطاء الشائعة
1	الركض الخفيف بنابضيته فعالة بأمشاط القدمين أي تركيز على دفع القدمين	– بسرعة تردد حركي متوسطة- بحركة وضع ودفع لأمشاط القدمين بقوة وارتداد فعالة تحت مركز ثقل الجسم.	– تعليق مقدمة القدم- ضرب أو مرجحة أمامية للساقين.
2	الوثب أماماً بنابضيته وفعالية أمشاط القدمين أي دفع فعال بالقدمين	– برفع بسيط للركبتين أماماً- بوضع ودفع فعال للقدمين تحت مركز ثقل الجسم فوق الأرض.	– عدم امتداد مفاصل الرجلين والورك. - تعليق مقدمة القدم
3	نابضيته حركة الركض والوثب الأمامي على الأمشاط مع تدوير مزدوج بالذراعين للأمام	– بارتخاء وتعليق جيد في منطقة الأكتاف. -تدوير الذراعين فقط من مفاصل الأكتاف. -عدم تدوير مفاصل الوركين للجانبين أي أفقياً.	-رفع الأكتاف عالياً- تدوير الذراعين باتجاه الركض بعيداً عن الجسم
4	نابضيته حركات الركض أو الوثب على الأمشاط مع تغيير تدوير الذراعين أماماً وخلفاً.	-تنظيم وتوافق حركات الذراعين والرجلين مع المحافظة على الارتخاء. -تنظيم وتوافق حركات الرجلين والذراعين بدون تدوير مفاصل الوركين للجانبين.	-عدم الإمتداد الكامل في مفاصل الرجلين والورك-حركات الذراعين تقاطع اتجاه حركات الركض.
5	سكينك أي رفع ركبتين نصفي بتردد طبيعي وتردد عالي وتردد متزايد	– رفع ركبتين نصفي- وضع ودفع فعال للقدمين تحت مركز الثقل-امتداد كامل بجميع مفاصل الرجلين والوركين	-عدم اكتمال المد في مفاصل الرجلين والورك-عدم دفع الأرض بقوة
6	الركض برفع الركبتين عالياً، مع ضرب الساقين اسفل، ومع تغيير في سرعة تردد الرجلين	-رفع ركبتين مع امتداد كامل بركبة الارتكاز مع حركة الذراعين باتجاه الركض جيداً. -وضع ودفع فعال للرجلين والقدمين تحت مركز الثقل مباشرة على الأرض. -توافق عالي للذراعين والرجلين وبدون تدوير أو قتل الجذع للجانبين.	– عدم رفع الركبتين عالياً-عدم اكتمال مد الركبتين برجل الارتكاز-بطيء حركة مرجحة الساقين ووضع الأمشاط فوق الأرض.
7	سكينك أي رفع ركبتين نصفي سريع ثم العدو	– التبديل التوافقي العالي بين حركات الرجلين ثم الانطلاق إلى الركض السريع التالي.	– عدم وجود توافق جيد وربط لهذه المهارات

8	– حركة رفع وخفض سريع بالكعبين والقدمين- تبادل حركات القدمين السريعة بالانتقال للركض	– حركات الفخذين بخفة للخلف. - وضع ودفع فعال لأمشاط الأقدام على الأرض- حركات الذراعين بتوافق عالي مع الرجلين بالتركيز على المرفقين بقرب الجسم.	– تعليق مقدمة القدمين- عدم وجود توافق كافي-عدم وضع القدمين بفعالية تحت الجسم.
9	– تمرين تبادل الدفع بالرجلين مع تبادل مرجحة الذراعين ثم التبديل السريع للركض.	– محاولة المد الكامل بمفاصل الرجلين والوركين. - حركات الذراعين التوافقية والمصاحبة. - وضع ودفع فعال بالأمشاط تحت مركز الثقل.	– عدم مد واستقامة الدفع بالمفاصل والقدمين. -عدم ارتخاء قدم الرجل المرجحة.
10	– الوثبات المتبادلة والمتغيرة المتكررة ثم تبديل إلى الركض.	– تركيز على المد الكامل لمفاصل الرجلين. -تركيز على وضع ودفع القدمين والرجلين بقوة-حركات الذراعين التبادلية باتجاه الركض.	– عدم امتداد مفاصل الرجلين كاملاً، عدم مرجحة الذراعين جيداً.
11	– تمرين الركض بالقفز- مع زيادة السرعة ومع تبديل القفز إلى الركض.	-تأكيد مد واستقامة مفاصل الركبة والورك. -فعالية وضع ودفع الأقدام تحت مركز ثقل الجسم، المحافظة على توافق جيد للحركات.	-عدم مد المفاصل كلياً. -ضعف عمل حركات الدفع وضعف التوافق

(2) الركض السريع الطائر، داخل وخارج، التعجيل:

نفهم من تمارين الركض السريع الطائر، العدو بالسرعة القصوى مسافات من 10 – 60م مع وجود مسافة مسبقة للتعجيل تبلغ 10 – 20م. هذه التمارين تعمل على تحسين وتطوير السرعة القصوى وتكنيك العدو أيضاً، ويتم تصحيح وتعديل الأداء الحركي أي تكنيك الركض بواسطة النصائح التي يقدمها المدرب للرياضي، لذا يفضل أن لا تكرر هذه التمارين كثيراً حتى درجة التعب، كما يجب عدم زيادة مسافة هذه التمارين كثيراً، وتعتمد طول مسافات التمارين على المستوى التدريبي والعمر، لمرحلة (10 – 12 سنة) مسافة 10 – 20م ، و لمرحلة (13 – 15 سنة) مسافة 20 – 40م، و لمرحلة (16 سنة فأكثر) 30 – 60م.

بالنسبة لتمرين داخل وخارج (أي الشد والإرخاء) تنفذ لمسافات تتراوح بين 100 – 300م، وهي عبارة عن تبادل الركض السريع والهرولة، فعلى سبيل المثال ركض سريع 10م ثم هرولة

20م ثم ركض سريع 10م ثم هرولة 20م وهكذا حتى نهاية المسافة. التمرين مناسب لتعليم وتحسين مستوى تكنيك الركض جيداً.

بالنسبة لتمرين التعجيل فهي زيادة سرعة الركض تدريجياً من مستوى الهرولة إلى السرعة القصوى، وتتراوح مسافات هذا التمرين من 120 - 150م، حيث تستخدم لتحسين التكنيك والتوافق الحركي العالي وتحسن تحمل سرعة العدو أيضاً.

(3) تمارين العدو باجتياز حدود السرعة القصوى:

نفهم من تمارين العدو باجتياز حدود السرعة القصوى جميع التمارين التي ترفع من سرعة العدو القصوى أكثر من السرعة الطبيعية القصوى، من هذه التمارين العدو بالسرعة القصوى من البداية الطائفة التي تعمل على رفع قابلية وقدرة العداء على تردد خطواته بنسبة تصل إلى 10% فوق ترددها القصوى الطبيعي، أو سرعته الانتقالية القصوى بمستوى أعلى من الطبيعية بسبب البداية الطائفة. كما يمكننا تحقيقها بشكل أكبر عندما نقوم بالعدو بالسرعة القصوى أسفل منحدر، أو العدو تحت ظروف إجبارية (تمارين السحب الأفقي بواسطة الحبل المطاطي، أو تمارين السحب السريع بواسطة الدراجة النارية أو بواسطة أجهزة سحب خاصة).

نصائح تدريبية إضافية على طرق تدريب وتحسين قدرات السرعة:

في تدريبات السرعة الحركية تستخدم بالغالب الطريقة التكرارية التي تتميز بالخصائص التالية:

- تنفذ جميع التمارين بسرعة أداء قصوى، فعلى سبيل المثال في تمارين سرعة العدو بالبداية الطائفة أو بالبداية العالية تقطع مسافات عدوا قصيرة 20م ، 30م ، 40م ، 50م، ثم 60م فقط.
- يجب ألا يتم تكرار التمارين بالسرعة القصوى حتى أقصى درجات التعب، أو عندما يكون الرياضي مجهداً.
- مجموع تكرار التمارين يتراوح بين 12 - 16 وفي سيات محددة بالنسبة لتمرين الركض (مثال 40×4م ثم راحة 2-3 دقائق، ثم إعادة السيت 4 مرات بوجود فترات للراحة بين السيات 10 دقائق).
- يجب القيام بتدريبات السرعة القصوى هذه من 1 - 3 مراتب الأسبوع مع تغيير طول المسافات المستخدمة فيها بكل مرة لأجل تجنب حدوث حالات التعب العصبي (يحتاج جسم الرياضي بعد كل وحدة من وحدات تدريب السرعة القصوى حوالي 72 ساعة للشفاء

الكامل منها), وكذلك تجنب حصول التطبع والتوقف أو التحدد في عملية التحفيز والإثارة العصبية المطلوبة في تحسين وتطوير السرعة باستمرار- يجب استخدام مفردات ومحتويات الطريقة التكرارية بصورة تعمل على تحفيز عالي بواسطة التمارين الترددية العالية السرعة والتركيز مثل تمارين: التردد الحركي السريع بالمكان, السكيبك أي رفع الركبتين النصفى السريع, عمل القدمين القوي الواطئ السريع, ثم تطبيق هذه التمارين من وضع الوقوف إلى المشي, ومن المشي إلى الانطلاق بالسرعة القصوى أو التبديل على رفع عالي سريع بالركبتين (مع حركة ذراعين تبادلية وتوافقية صحيحة) وكذلك (تمارين العدو السريع أ, ب, ج) العدو السريع لمسافات تتراوح من 20 – 60 م, ثم تمارين الركض المسمى بالداخل والخارج أي بالشدة والإرتقاء, أو تمارين ركض التعجيل حتى مسافة 120م والتي يجب أن تكون سريعة في آخر 30م منها وتتدرج بالسرعة حتى السرعة القصوى وثم العدو السريع من عمليات الانطلاق المتنوعة لمسافات قصيرة, ثم تمارين اجتياز حدود السرعة القصوى كهبوط المنحدرات أو السحب الأمامي السريع.

ثالث عشر: مصطلحات السرعة بأنواعها **Terms of speed**:

الأستاذ الدكتور أثير محمد صبري الجميلي (2010-02-23)

مصطلح السرعة: باللغة الإنكليزية (Speed) باللغة الألمانية (Schnelligkeit):

ارتأينا أولاً عرض تعاريف للسرعة من المصادر العربية المتوفرة لدينا، ثم طرح مفاهيمنا وتعريفنا الذاتية بمنتدى المفاهيم والمصطلحات الرياضية بموقع الأكاديمية الرياضية العراقية لفتح باب الحوار والنقاش عليها لأجل التوصل إلى انتقاء ما هو أصح لذلك التخصص أو لتلك الفعالية أو اللعبة الرياضية.

- 1- السرعة: هي القدرة على أداء حركات معينة في أقصر زمن ممكن ... (علاوي: 1994).
- 2- السرعة بتعريف بيوكر: قدرة الفرد على أداء حركات متتابة من نوع واحد في أقصر مدة ... (علاوي: 1994).
- 3- السرعة: هي إمكانية الفرد الوظيفية عند الأداء الحركي والذي يحدث نتيجة الانقباض والانبساط العضلي في أقل زمن ... (بسطويسي: 1999).
- 4- السرعة: القدرة على إنجاز حركة أو حركات متكررة في أقل زمن ممكن ... (بسطويسي: 1999).
- 5- السرعة: هي أداء حركات متكررة متتالية بإيقاع سريع ... (بسطويسي: 1999).
- 6- سرعة رد الفعل: مقدرة الجهاز العضلي العصبي على الاستجابة السريعة للمثير... (بسطويسي: 1999).
- 7- السرعة: قدرة الفرد على أداء حركات متكررة من نوع واحد في أقصر زمن ممكن... (حسانين: 2001).

8- السرعة: هي تلك الاستجابات العضلية الناتجة عن التبادل السريع ما بين حالة الإنقباض وحالة الاسترخاء العضلي... (حسانين: 2001).

9- السرعة بتعريف كلارك: هي سرعة عمل حركات من نوع واحد بصورة متتابعة... (حسانين: 2001).

10- السرعة بتعريف العلماء الأمريكيين (لارسون، يوكيم، بيوتشر): هي قدرة الفرد على أداء حركات متتابعة من نوع واحد في أقصر مدة... (حسانين: 2001).

سوف نحاول طرح مجموعة من التعاريف الذاتية لأجل المداولة والنقاش والحوار العلمي بعدما اطلعنا على التعاريف السابقة لبعض الأساتذة العرب بالمصادر:

1- التعريف بالمفهوم البايوميكانيكي: هي تلك الكمية الحركية الناتجة من حاصل قسمة المسافة على الزمن ويعبر عنها (كم/سا، م/ث) ... (أثير صبري: 2010).

2- تعريف بالمفهوم الفسيولوجي: هو قيام الجهاز العصبي العضلي بفعالية الإنقباض والإرتخاء للحركات المنفردة والمتكررة وتنفيذ الحركات بسرعة عالية... (أثير صبري: 2010).

3- تعريف بالمفهوم الخاص بعلم الحركة: هي تلك الحركات الثنائية الأجزاء والثلاثية الأجزاء أي المتكررة والمنفردة التي تنفذ من قبل الرياضي لحل واجب حركي معين بأقصر زمن ممكن... (أثير صبري: 2010).

4- تعريف السرعة بمفهوم كرة القدم: هي قدرة لاعب كرة القدم على أداء مختلف مهارات اللعبة بصورة سريعة ومتقنة... (أثير صبري: 2010).

5- تعريف السرعة بمفهوم الكرة الطائرة: هي قدرة لاعب الكرة الطائرة على القيام بجميع مهارات اللعبة وتنفيذها بحركات سريعة وناجحة... (أثير صبري: 2010).

6- تعريف السرعة بمفهوم السباحة: هي قدرة السباح في أداء مهارات حركات السباحة المنفردة والمتكررة وتنفيذها بأقصر زمن ممكن... (أثير صبري: 2010).

7- السرعة القصوى: هي أقصى سرعة حركية يستطيع الفرد من تنفيذها بالحركات المطلوبة وبأقصر فترة زمنية ممكنة... (أثير صبري: 2010).

8- السرعة الانتقالية: هي المقدرة على تنفيذ الحركات المتكررة والمتشابهة لأجل قطع مسافة معينة وبأي اتجاه كان بأقصر زمن ممكن... (أثير صبري: 2010).

9- السرعة الحركية: هي المقدرة على أداء مختلف الحركات الرياضية المنفردة أو المتكررة بأقصر فترة زمنية... (أثير صبري: 2010).

10- سرعة رد الفعل: هي القابلية الحس حركية للرياضي والتي تمكنه من أداء مختلف الحركات المنفردة بأقصر فترة زمنية ممكنة استجابةً لمثير حسي أو سمعي أو بصري قوي... (أثير صبري: 2010).

11- سرعة الاستجابة البسيطة: هي قدرة الرياضي على أداء حركات مفاجئة ومعينة بعد مثير حسي أو سمعي أو بصري متوقع وبأقصر زمن ممكن... (أثير صبري: 2010).

12- سرعة الاستجابة المعقدة (المركبة): هي قدرة الرياضي على أداء حركات لحظية وغير محددة بعد إستلام مثير حسي أو سمعي أو بصري غير متوقع بأقصر زمن ممكن... (أثير صبري: 2010).

13- تحمل السرعة: هي قابلية بدنية مركبة من السرعة والتحمل تمكن الرياضي من القيام بتنفيذ واجباته الحركية المنفردة أو المتكررة لأكثر عدد ممكن من المرات أو لأطول فترة زمنية بالمحافظة على نوعية وكفاءة ذلك الأداء... (أثير صبري: 2010).

هناك بعض التعاريف التي وردت بالمصادر والكتب الخاصة باللعبة أو الاختصاص ونسبت إلى علماء أجنب، لا بأس أن تطرح بالمنتدى وتراعى الشروط القانونية في طرحها، وقد تكون مطابقة ومشابهة لما طرحناه أعلاه كمثال في اختلاف التعبير ولكن باتفاق المضمون ولكل اختصاص أو فعالية أو لعبة رياضية. لذلك على الأخوة الأساتذة في اختصاصات العلوم والألعاب والأنشطة الرياضية المختلفة المشاركة في وضع المفاهيم والمصطلحات الخاصة باختصاصاتهم.

ملاحظة: حفازاً على حقوق الأستاذ المؤلف وصاحب التعريف والذي تم اعتماده بالمنتدى وحقوق الناشر، وهو الأكاديمية الرياضية العراقية، نأمل وبكل ثقة من الأخوة الأساتذة وطلبة الدراسات العليا وجميع طلبة كليات ومعاهد التربية الرياضية بالوطن العربي الكبير والمدرسين والمدرين والمؤلفين وغيرهم، أن يلتزموا علمياً وأدبياً وأخلاقياً في إتباع الشروط والقواعد العلمية المتعارف عليها للحفاض على هذه لحقوق عند اقتباس أي مصطلح من المصطلحات المطروحة بالمنتدى علم التدريب الرياضي ومنتدى المفاهيم والمصطلحات الرياضية، بإتباع نفس طريقة الاقتباس من الكتب والمصادر الأخرى، فعلى سبيل المثال: تعريف السرعة بمفهوم كرة القدم: (هي قدرة لاعب كرة القدم على أداء مختلف مهارات اللعبة بصورة سريعة ومتقنة)... ثم كتابة المصدر أو الناشر وهو: (أثير صبري: الأكاديمية الرياضية العراقية، منتدى علم التدريب الرياضي، 2010).

رابع عشر: مصطلح الإعداد البدني Physical Conditioning Term:

الأستاذ الدكتور أثير محمد صبري الجميلي (2011-07-01)

- يطلق عليه باللغة الإنكليزية (Physical-Fitness،Conditioning) . ويطلق عليه باللغة الألمانية (Leistungsfähigkeit،Kondition) . ويطلق عليه باللغة العربية ما يلي:
- الإعداد البدني... (محمد حسن علاوي: 1966 – 1994).
 - الصفات البدنية... (هارة ديتريش، ترجمة عبد علي نصيف: 1990).
 - اللياقة البدنية... (كمال عبد الحميد، محمد صبحي حسانين: 1985).
 - القدرات البدنية... (بسطويسي أحمد: 1999).
 - اللياقة البدنية... (محمد صبحي حسانين: 2000).
 - مكونات الأداء البدني... (محمد صبحي حسانين: 2001).
 - القدرات البدنية... (يعرب خيون: 2007).
 - القابليات الحركية... (محمد رضا إبراهيم: 2008).
 - متطلبات الإنجاز الرياضي... (أثير صبري: 2010).

لقد سبق علاوي بقية المؤلفين في تأليف كتابه (علم التدريب الرياضي)، ويرى بأن البعض يفهم بأن هدف الإعداد البدني للفرد الرياضي هو إكسابه اللياقة البدنية، وفي الواقع نجد أن استخدام مصطلح اللياقة البدنية في عملية التدريب الرياضي قد يثير الكثير من التساؤل وقد يؤدي إلى عدم التحديد الواضح لعملية الإعداد البدني، نظراً لأن مفهوم اللياقة البدنية من المفاهيم التي يكثر حولها الجدل والنقاش وعدم الاتفاق بين علماء الثقافة الرياضية لصعوبة حصره وتحديد من ناحية، ومن ناحية أخرى لإختلاف مفاهيم المدارس الفكرية التي يؤمن بها علماء الثقافة الرياضية في البلدان المختلفة. كما يرى البعض الآخر بأن مصطلح (الإعداد البدني) يعني تنمية الصفات البدنية الأساسية والقابليات الحركية الضرورية لدى الفرد الرياضي... (علاوي: 1994). ومما تقدم نجد مدى الاختلافات التي وردت في الكتب والمصادر العربية من قبل المؤلفين في مفهوم ومعنى مصطلح الإعداد البدني الذي يتبناه العلماء من دول العالم كافة، فعلى سبيل المثال أطلق علماء التدريب الرياضي الألمان مصطلح الصفات والعناصر البدنية قديماً:

Die Körperlichen Eigenschaften ((, بصورة أساسية في عملية التدريب الرياضي وبخاصة في معظم الدول الاشتراكية سابقاً كالاتحاد السوفياتي وألمانيا الديمقراطية وجيكوسلوفاكيا والمجر وبلغاريا وبولندا... إلخ، ولا تحبذ هذه الدول استخدام مصطلح اللياقة البدنية (Physical Fitness) في عملية التدريب، وهو المصطلح الذي يكثر استخدامه من قبل علماء دول أوروبا الغربية وأمريكا. أما المؤلفين العرب الذين درسوا في دول أوروبا الشرقية والغربية وأمريكا، لقد قاموا بترجمة تلك المصطلحات بالصورة والشكل الذي نراه في كتبهم ولا يوجد أي اتفاق على المصطلح المستخدم ولا على المفهوم الذي يدل على ذلك الموضوع من مواضيع علم التدريب الرياضي. لقد اختلف قبلنا العلماء الألمان في تسمية عناصر الإعداد البدني ومكوناته، ولكنهم اتفقوا أخيراً وبعد عقدتهم لعدة مؤتمرات وندوات علمية لأجل توحيد المصطلحات الرياضية، وتوصلوا إلى تقريب وجهات النظر بينهم والاتفاق على مصطلح واحد يطلق عليه (قدرات الإعداد البدني، Konditionsfähigkeiten)، ثم اتفقوا على أن مكونات الإعداد البدني سوف تتكون من القدرات البدنية الأساسية وهي: (القوة، السرعة، التحمل، المرونة) وكانت قابلية الرشاقة هي المكون الخامس لهذه القابليات، ولكنهم وجدوا بأن الرشاقة تتكون من سبعة قابليات اطلقوا عليها بالقابليات التوافقية الحركية وهي:

1- قابلية التوجيه الحركي.

2- قابلية الربط الحركي.

3- قابلية الإحساس بالزمان والمكان.

4- قابلية الاتزان.

5- قابلية رد الفعل.

6- قابلية التبديل والتغيير.

7- قابلية الضبط والوزن الحركي... (أثير صبري: 2010).

تعريف مصطلح الإعداد البدني: يفهم تحت مصطلح الإعداد البدني بالرياضة بأنه مجموع القدرات والقابليات البدنية كالتحمل، القوة، السرعة، المرونة، ودورها في تحقيق الإنجازات الرياضية من خلال المهارات الحركية أي فن الأداء الحركي (التكنيك) والصفات الشخصية كالرغبة والإرادة والتحفيز...

(. (Grosser et. al. : 2008

تعريف ذاتي لمصطلح الإعداد البدني: هي تلك العملية التدريبية التي تهدف إلى تطوير وتحسين جميع القدرات البدنية الأساسية كالقوة والسرعة والتحمل والمرونة وما ينتج من اندماج بعضها ببعض، وجميع القابليات التوافقية الحركية التي ترتبط بفن الأداء الحركي، وجميع الصفات النفسية والشخصية الإرادية للفرد الرياضي... (أثيرصبري:2011).

ومن خلال التعريفين أعلاه نفتح باب النقاش للأساتذة والأعضاء من خلال مداخلاتهم وتعليقاتهم التي سوف يضعونها على منتدى المفاهيم والمصطلحات الرياضية، على أن يتم ذلك وفق القواعد والشروط التي وضعناه بهذا المنتدى العلمي من منتديات الأكاديمية الرياضية العراقية، علماً بأن مصطلح (الإعداد البدني) هو المصطلح البديل عن جميع المصطلحات الأخرى التي يستخدمها الأساتذة والمؤلفين في كتب علم التدريب الرياضي.

الفصل الثامن

نماذج التدريبات والتمارين العامة والخاصة لتطوير القوة العضلية والقدرات البدنية والقابلية الحركية:

- (1) المجموعة الأولى: تمارين القوة العضلية والقابلية الحركية والإعداد البدني مع الزميل
- (2) المجموعة الثانية: تدريبات الإعداد البدني الفردية بالأجهزة والأدوات التدريبية المختلفة:
- (3) المجموعة الثالثة: تمارين تحضيرية خاصة لفعاليات الرمي بالكرات الطبية:
- (4) المجموعة الرابعة: تمارين القوة التحضيرية العامة والخاصة لدفع الكرة الحديدية:
- (5) المجموعة الخامسة: تمارين القوة التحضيرية العامة والخاصة لرمي الرمح:
- (6) المجموعة السادسة: تمارين القوة التحضيرية العامة والخاصة لرمي القرص:
- (7) المجموعة السابعة: تمارين القوة التحضيرية العامة والخاصة لرمي المطرقة:
- (8) المجموعة الثامنة: تمارين القوة الخاصة والمساعدة للوثب العالي:
- (9) المجموعة التاسعة: تمارين القوة الخاصة والمساعدة للوثب الطويل والثلاثي:
- (10) المجموعة العاشرة: تمارين القوة والمهارة التكنيكية للقفز بالزانة:
- (11) المجموعة الحادية عشر: تمارين القوة والمرونة للرجلين والورك بوزن الجسم لجميع الألعاب:
- (12) المجموعة الثانية عشر: تمارين قوة عضلات البطن الفردية والزوجية لجميع الألعاب:
- (13) المجموعة الثالثة عشر: تدريب محطات (6 تمارين) قوة لفعاليات العدو والوثب:
- (14) المجموعة الخامسة عشر: تمارين قوة للذراعين بالصالة على أجهزة الجمباز المختلفة:

الفصل الثامن نماذج التدريبات والتمارين العامة والخاصة لتطوير القوة العضلية والقدرات والقابليات الحركية:

المجموعة الأولى: تمارين القوة العضلية والقابلية الحركية والإعداد البدني مع الزميل (20 تمرين):

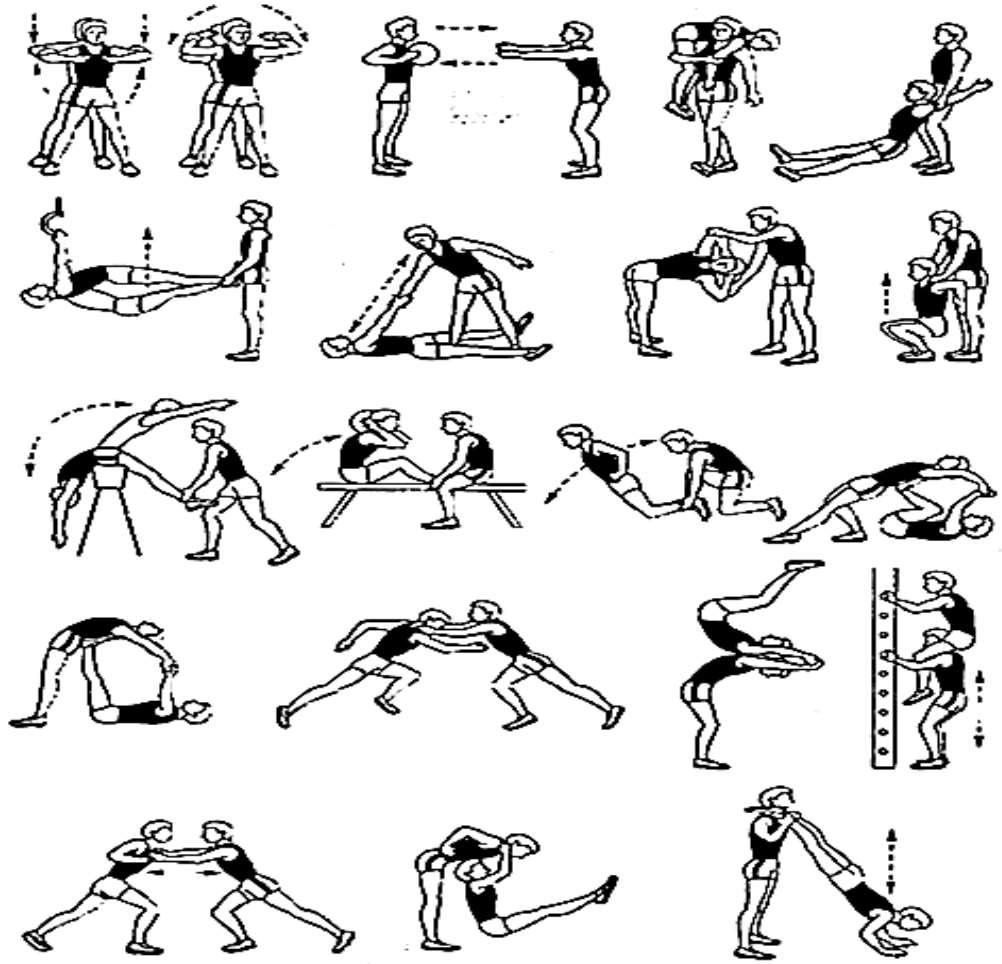
الهدف: تطوير القوة لمختلف المجاميع العضلية للجسم بمساعدة الزميل أثناء التدريب، وتطوير القابلية الحركية (المرونة) لمختلف أجزاء ومناطق الجسم أيضاً. هذه التدريبات مهمة لجميع الرياضيين ولمختلف الفعاليات والألعاب الرياضية، حيث يمكننا تطبيقها في أي مكان في الصالة أو الملعب أو الحديقة... إلخ، وتستخدم هذه التمارين بمساعدة الزميل وتصلح لمجاميع كبيرة من الرياضيين على أن يتم توزيعهم كل اثنين مع بعض وفقاً للوزن والطول والقوة البدنية.

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

لا تتطلب هذه المجموعة من التمارين سوى أجهزة بسيطة مثل (مسطبة جمناستك، حلق أو عقلة، حصان أو صندوق، سلالم حائط، كرة طبية).

1- قوة الكتفين والظهر بمقاومة الزميل: يقف الأول رافعاً ذراعيه أمام الصدر بينما يقف الثاني خلفه واضعاً يديه فوق مرفقي الأول، يحاول الثاني الضغط وتسليط مقاومة على مرفقي الأول لأجل خفضهما للأسفل، بينما يقاوم الأول هذا العمل، ثم يحاول الأول رفع مرفقيه جانباً، ويقاوم الثاني من الخلف بيديه حركة رفع المرفقين جانباً وهكذا يتبادل الاثنان تمرين المقاومة بالخفض والرفع.

2- قوة الذراعين والكتفين بمقاومة الزميل: يقف الأول فتحاً رافعاً مرفقيه جانباً، بينما يقف الثاني خلفه واضعاً يديه فوق عضدي الأول ويحاول تسليط مقاومة على العضدين عندما يحاول الأول رفع العضدين والمرفقين عالياً، ثم يتم تكرار التمرين هكذا أي مقاومة الثاني للأول في حركة رفع العضدين عالياً.



3- قوة ذراعين بالكرة الطبية مع الزميل: يقف الاثنان وجهاً لوجه بمسافة 4-5 م بينهما، دفع الكرة من الصدر للزميل بالتبادل 10 مرات $3 \times$ سيتات.

4- قوة عامة للجسم والرجلين مع الزميل: يقوم الأول بحمل زميله فوق كتفه وظهره بطريقة الإنقاذ والمشي به بخطوات واسعة لمسافة 20 م، ثم يتم تبديل العمل أي يحمل الثاني الأول بنفس الطريقة والسير به بخطوات واسعة لمسافة 20 م، ثم يمكن أن يتم هذا التدريب من الجري بدل المشي.

5- قوة ومرونة الصدر مع الزميل: يجلس الأول رافعاً ذراعيه جانباً، بينما يقف الثاني خلفه سائداً ظهر الأول بركبتيه وماسكاً بيديه مرفقي الأول الذي حاول سحب ذراعيه أماماً مع مقاومة الثاني له من الخلف وتكرار التمرين 3×10 سيتات.

6- قوة للذراعين ومرونة للظهر مع الزميل: يتعلق الأول اسفل حلق أو عقلة واطئة بالذراعين، يرفع الثاني رجلي الأول عن الأرض، ويبدأ الأول بحركة رفع عالي بالورك ثم خفضه للأسفل وبحركة سريعة ويكرر التمرين 3×10 .

7- قوة ذراعين وجذع مع الزميل: يأخذ الأول وضع الرقود على الأرض برجلين مفتوحتين جانباً ويرفع ذراعيه نحو زميله الثاني الذي يقف بين رجلي الأول ماداً الذراع اليمنى نحو زميله ليمسكها بكليتي يديه، ثم يبدأ الثاني الذي يقف بين رجلي زميله بسحب زميله الأول بقوة للأعلى لكي يرفعه إلى وضع الوقوف، ثم يتم تبديل الدور بين الاثنين، هذا ويتم تطبيق هذا التمرين بالتناوب ومرة بالذراع اليمنى ومرة بالذراع اليسرى ويكرر التمرين 10 مرات لكل ذراع.

8- مرونة الأكتاف والظهر مع الزميل: يأخذ الأول وضع الوقوف فتحاً بإنحناء أمامي بالجزع مع تشابك الأصابع خلف الرأس، ويقف الثاني أمامه فتحاً واضعاً يديه فوق مرفقي الأول يبدأ الأول بحركة لف الجذع نحو الجهة اليمنى ويقوم الثاني بزيادة الضغط في هذه الحركة بواسطة يديه، ثم يترك الأول يقوم بحركة لف الجذع نحو الجهة اليسرى، ويقوم الثاني بمساعدة الأول بزيادة قوة الضغط في هذه الحركة لإكساب الجذع والأكتاف مرونة سلبية أي قسرية، ويكرر هذا التمرين بشكل متناوب لليمين واليسار 2×10 .

9- قوة للرجلين مع مرونة للورك والركبتين مع الزميل: يأخذ الأول وضع نصف القرفصاء واضعاً يديه على ركبتي الثاني الذي يقف خلف الأول الذي يضع يديه فوق كتفي الأول، يحاول الأول مد ركبتيه لأجل الوقوف بينما يقاوم الثاني بذراعيه حركة وقوف الأول للأعلى وهكذا يتم تكرار التمرين، ويتناوب الاثنان هذا العمل بعد عدة مرات وقوف 2×10 لكل واحد منهم.

10- قوة بطن ومرونة ظهر مع الزميل: يجلس الأول على حصان القفز أو صندوق الجمناستك رافعاً ذراعيه عالياً، يمسك الثاني قدمي الأول جيداً في هذا الوضع، يقوم الأول بإرجاع ظهره وذراعيه للخلف والأسفل ثم يرفع الجذع والذراعين عالياً وأماماً فوق رأس الثاني ويكرر التمرين 2×10 .

11- قوة بطن ومرونة ظهر مع الزميل: يجلس الأول فوق مسطبة ماسكاً كرة طبية خلف رأسه، بينما يجلس الثاني أمامه فوق المسطبة سائداً رجلي الأول بيديه فوق المسطبة جيداً، يقوم الأول بالرجوع بالظهر خلفاً ببطيء ثم الجلوس ثانية وهكذا يكرر هذا التمرين 3×10 .

12- قوة عضلات الفخذ الخلفية مع الزميل: يأخذ الأول وضع البروك بالركبتين فوق مرتبة أرضية واضعاً ذراعيه بوسط جسمه، يجلس الثاني خلف الأول ساندًا بيديه كاحلي الأول بقوة فوق المرتبة، يقوم الأول بحركة ميلان أمامي بالجسم نحو المرتبة ثم يرفع جسمه تدريجياً وببطيء عاليًا مرة أخرى وهكذا يكرر هذا التمرين 3×10 مرات بالتبادل مع الزميل.

13- قوة رجلين الأول ومرونة ظهر الثاني: يأخذ الأول وضع الرقود على مرتبة أرضية رافعاً رجليه عاليًا، ويقف الثاني أمام الأول على المرتبة رافعاً ذراعيه عاليًا ثم يميل خلفاً نحو رجلي زميله بالظهر، وبعد أن يسند الأول قدميه على ظهر زميله الثاني ويمسك يديه خلفاً عاليًا، يقوم الأول بمد وثنى الركبتين لرفع وخفض زميله الثاني بهذا الوضع مع عدم ترك اليدين بالتمرين 2×10 .

14- قوة رجلين الأول ومرونة ظهر الثاني: يأخذ الأول وضع الرقود على مرتبة أرضية رافعاً رجليه عاليًا، ويقف الثاني أمام الأول على المرتبة رافعاً ذراعيه عاليًا ثم يميل بظهره نحو الزميل للخلف، يسند الأول قدميه فوق ظهر زميله الثاني من انثناء الركبتين ثم يمسك يديه جيداً بالوضع ثم يقوم برفع زميله عن الأرض بحيث تترك قدمي الثاني الأرض ويحافظ الأول على رفع زميله عاليًا الذي يشكل قوساً كبيراً بالظهر ثم يهبط بعدها ويتناوب الاثنان أداء هذا التمرين 3×5 مرات لكل واحد منهم.

15- قوة وسرعة وتوافق العدو ضد الزميل: يأخذ الأول وضع ميلان الجسم كما في العدو السريع ضد زميله الثاني الذي يقف أمامه واضعاً ذراعيه فوق أكتاف زميله الأول، ويقوم الأول بحركة العدو السريع بتبادل دفع الرجلين ومرجحة الذراعين، بينما يقاوم الثاني زميله الأول أثناء تقدمه للأمام مقاومة مناسبة وينفذ التمرين 10×5 مرات.

16- قوة ومرونة وتوازن الجسم مع الزميل: من وضع الوقوف ظهراً لظهر ومسك اليدين عاليًا جيداً، يقوم الأول بمساعدة زميله بحركة رفعه عاليًا فوق ظهره لأجل القيام بحركة قلبة خلفية كاملة بدون أن يترك يديه حتى يهبط على قدميه خلفاً. وهكذا يتم تبادل القيام بحركة القلبة الخلفية فوق ظهر الزميل.

17- قوة الرجلين بمقاومة وزن الزميل: يحمل الأول الثاني فوق كتفيه من الوقوف أمام سلالم الحائط ماسكاً السلالم باليدين، ثم يقوم بتمرين نصف القرفصاء أي ثني ومد الركبتين نصفاً بالوضع 3×10 لكل منهم.

18- قوة الذراعين بمقاومة الزميل: يأخذ الإثنين وضع الوقوف بخطوة وجهاً لوجه بتشابك إصبع اليدين، ثم يبدأ الاثنان بحركة مد وثنى متبادل بالذراعين مع توليد مقاومة متقابلة ومتكافئة وبحركة بطيئة وانسيابية 3×10 .

19- قوة بطن للأول وظهر للثاني: يقف الثاني مستقيماً وليس منحنيّاً كما في الشكل واضعاً يديه وسط جسمه، بينما يقف الأول أمام زميله ماسكاً بيديه رقبة الثاني جيداً ويقوم برفع وخفض رجله بعد التعلق برقبة زميله 2×10 .

20- قوة الذراعين بمساعدة الزميل: يأخذ الأول وضع الاستناد الأمامي على الأرض، يقف الثاني خلفه ثم يرفع رجلي الأول عالياً فوق كتفيه، يقوم الأول بتمرين ثني ومد الذراعين بهذا الوضع ثم يتناوب الاثنان التمرين 2×10 .

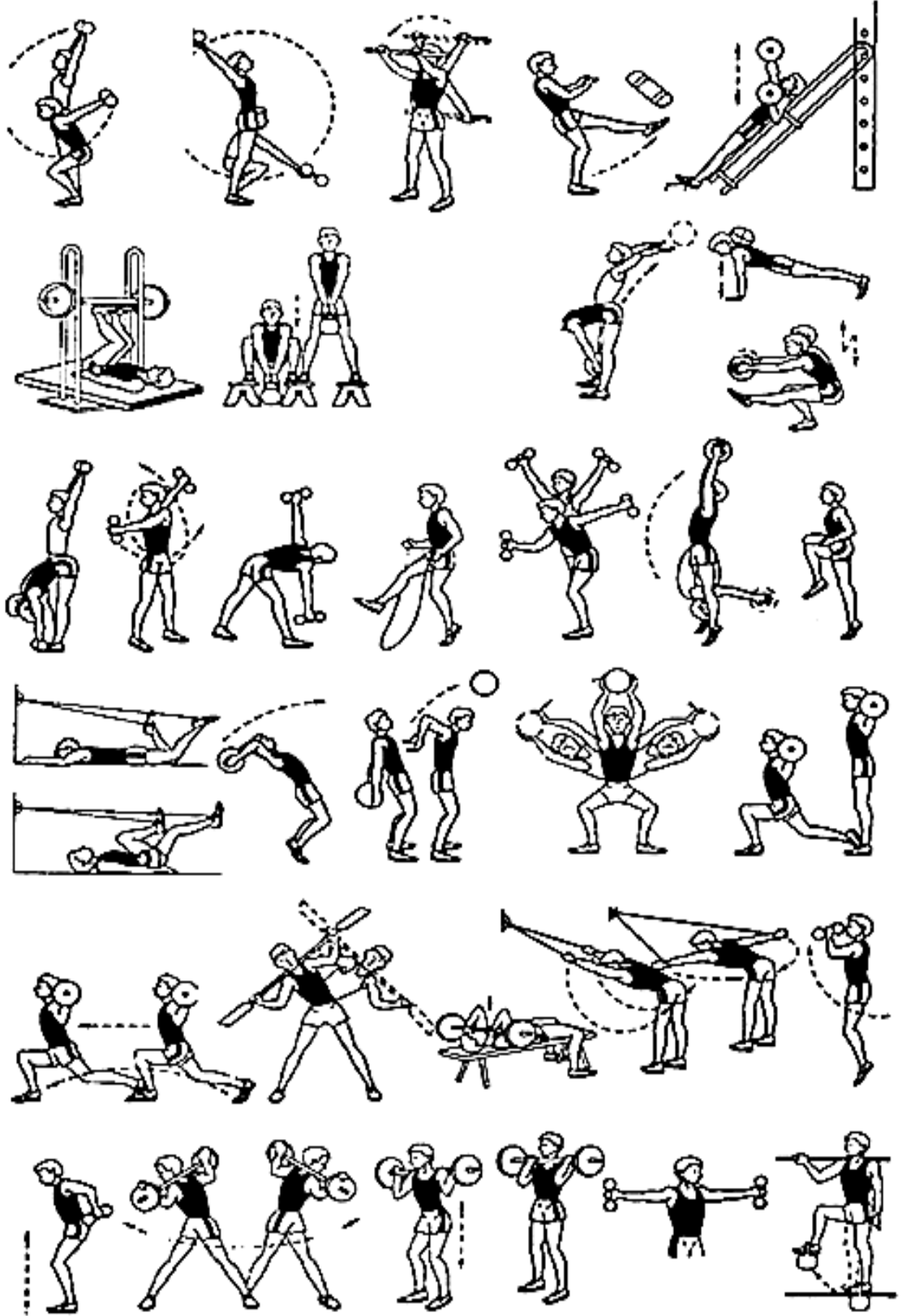
المجموعة الثانية: تدريبات الإعداد البدني الفردية بالأجهزة والأدوات التدريبية المختلفة:

الهدف: تستخدم هذه المجموعة من التمارين الفردية (34 تمرين) بسلوب المحطات أو سلوب التدريب الدائري المتعدد الأدوات والأجهزة لأجل تطوير قدرات الإعداد البدني الأساسية الأربعة (القوة، السرعة، التحمل، المرونة)، كما تستخدم وبشكل مركب لتطوير بعض القابليات التوافقية الحركية، وهي عبارة عن تمارين فردية متنوعة تمارس في الفترات التحضيرية من التخطيط السنوي والمرحلي للتدريب الرياضي بالألعاب الفردية والجماعية على السواء مثل (ألعاب المضمار والميدان، السباحة، الجمناستك، ألعاب المضرب، المبارزة، المصارعة، الجودو، الملاكمة، الفنون القتالية، كرة القدم، كرة السلة، كرة الطائرة، كرة اليد، كرة الماء، الركبي... إلخ). يجب على المدرب أن يعلم الرياضي على تكنيك الأداء الصحيح للتمرين لأجل الاستفادة القصوى من التمرين، ولإلّا تفادي الأخطاء التي تسبب الإصابات.

الأجهزة والأدوات:

تستخدم مختلف الأجهزة والأدوات التدريبية في هذه المجموعة والمتوفرة بالصالات وميادين التدريب (دمبلصات صغيرة ومتوسطة 2-5 كغم، كرة مقبض حديدية 10 كغم، عصي جمناستك، كيس رملي 10 كغم، بار وأثقال حرة، مساطب جمناستيكية، كرات طبية، حبال مطاطية، سلالم حائط، مراتب أرضية).

- 1- توافق + قوة + مرونة: من وضع الوقوف ومسك دمبلص بكل يد بجانب الجسم، ثني الركبتين نصفاً مع مرجحة الذراعين خلفاً بعيداً، ثم مد الركبتين مع مرجحة الذراعين أماماً عالياً فوق الرأس، ثم تكرار التمرين بانسيابية وربط وتوافق حركي صحيح 3×10 سيت.
- 2- توافق + قوة + مرونة: من وضع الوقوف ومسك دمبلص بكل يد عالياً فوق الرأس خلفاً أي تقوس الظهر، القيام بمرجحة الذراعين أماماً أسفل مع ثني الركبتين نصفاً لتنتهي بالمرجحة خلف الجسم وهو في وضع القرفصاء، ثم مرجحة الذراعين والدمبلص أماماً عالياً مع مد الركبتين عالياً وبتوافق حركي صحيح حتى الوضع الابتدائي للتمرين بتقوس الظهر والذراعين عالياً خلفاً، ثم يكرر هذا التمرين 3×10 سيت.



3- مرونة الأكتاف: من وضع الوقوف فتحاً ومسك عصا جمناستك باليدين بمسافة عرض الكتفين تقريباً، القيام بحركة إرجاع العصا خلف الجسم بذراعين ممدودتين ومن فوق الرأس، ثم إرجاعها أماماً ثانية بذراعين ممدودتين ومن فوق الرأس وتكرار هذا التمرين 3×10 سيت.

4- قوة خاصة للرجل: يقف الرياضي واضعاً كيس الرمل (10 كغم) فوق قدمه اليمنى، ثم يقوم بحركة رفع قوية وسريعة للكيس عالياً ليلتقطه ويضعه على نفس الرجل أو الرجل اليسرى ويعيد الحركة وهكذا بالتناوب 3×5 لكل رجل.

5- قوة صدر وأكتاف: يستلقي الرياضي فوق مسطبة مائلة مسنودة بسلاالم الحائط ماسكاً ثقل مناسب (10-50 كغم) فوق صدره، ثم يقوم بأداء تمرين دفع الثقل فوق الصدر بحركة سريعة مناسبة 3×10 سيتات.

6- قوة قصوى للرجلين: من وضع الرقود أسفل جهاز القوة الخاص بالرجلين (هنا كأجهزة قوة رجلين حديثة متينة تتم بالوزن الساقط) يقوم الرياضي بتمرين مد الركبتين ودفع الثقل عالياً (50-100 كغم) وتكرار التمرين 3×10 سيتات.

7- قوة سريعة للرجلين: من وضع الوقوف فوق مسطبتين ومسك كرة مقبض حديدية باليدين (10 كغم) القيام بتمرين ثني الركبتين أسفل بجسم مستقيم وذراعين ممدودتين، ثم مد ودفع عالي بالرجلين حتى تترك القدمين سطح المسطبة، ويتم التمرين بدون توقف أي مباشرة 3×10 سيتات.

8- قوة سريعة للظهر: من وضع الوقوف فتحاً والظهر باتجاه الحائط بمسافة 5م، مسك كرة طبية باليدين ثم ثني أمامي بالجزع ثم رفعه سريعاً ورمي الكرة عالياً من فوق الرأس نحو الحائط، ثم مسكها ثانية وتكرار التمرين 3×10 .

9- قوة للذراعين والأكتاف: من وضع الاستناد الأمامي فوق الأرض ووضع كيس رملي (10 كغم) فوق الكتفين، القيام بتمرين ثني ومد الذراعين بشكل انسيابي مستمر 3×10 .

10- قوة قصوى للرجلين وتوازن حركي: من وضع الوقوف ومسك كرة طبية باليدين أمام الجسم، القيام بتمرين ثني ركبة الرجل اليمنى نصفاً مع المحافظة على استقامة الرجل اليسرى مرفوعة عن سطح الأرض أماماً، ثم مدها عالياً وتبديل التمرين على الرجل اليسرى أي ثني ركبة

الرجل اليسرى نصفاً مع المحافظة على استقامة الرجل اليمنى فوق سطح الأرض أماماً، ومدّها عالياً وهكذا يتم تبديل الرجلين بتوازن في كل مرة 3×5 لكل رجل.

11- قوة ومرونة الظهر: من وضع الوقوف مستقيماً ومسك دمبلص بكل يد عالياً فوق الرأس، القيام بتمرين ثني الجذع أماماً أسفل وخفض الذراعين نحو القدمين، ثم رفع الجذع والذراعين عالياً بسرعة متوسطة وتكرار هذا التمرين بحركة انسيابية بطيئة نوعاً 3×10.

12- قوة أكتاف ومرونة جذع: من وضع الوقوف فتحاً ومسك دمبلص صغير بكل يد، القيام بحركة قتل الجذع نحو الجهة اليمنى ثم مرجحة الذراعين والدمبلصين عالياً جانباً من الأسفل إلى الأعلى حتى يرتفع الدمبلصين إلى مستوى الكتفين تقريباً، ثم قتل الجذع نحو الجهة اليسرى مع حركة مرجحة الدمبلصين أسفل عالياً جانباً، ويتم تكرار هذا التمرين 2×10.

13- قوة ومرونة الأكتاف والظهر: من الوقوف فتحاً ومسك دمبلص صغير في كل يد، حني الجذع أماماً والذراعين ممدودتين للأسفل من البدء بحركة لف الأكتاف والجذع بهذا الوضع بحيث نرفع الذراع اليسرى عالياً مرة والذراع اليمنى عالياً مرة بكل حركة لف لليسر والليمين وتكرار التمرين 2×10.

14- توافق وتحمل الجري بالمكان: من الوقوف ومسك حبل قصير باليدين تدوير الذراعين والنط فوق الحبل من حركة الجري بالمكان وباستمرار وبتوقيت وتوافق صحيح بين الذراعين والرجلين ولمدة 60 ث 3×.

15- قوة وتوافق حركة الجري: من وضع الوقوف ومسك دمبلص صغير بكل يد، القيام بحركة مرجحة بالذراعين مشابهة لحركة الجري ومن مفصلي الكتفين مع ثني ومد مصاحب للركبتين في كل مرة وبسرعة متوسطة، ويتم تطبيق التمرين لزمان 60 ث 3×.

16- قوة رجلين وظهر مع مرونة: من وضع الوقوف فتحاً ومسك كرة طبية باليدين، ثني الجذع أماماً أسفل ومد الكرة ما بين الرجلين، ثم رفع الجذع عالياً مع رفع الذراعين والكرة فوق الرأس بحيث تمتد الرجلين تماماً ويرتفع الكعبين فوق الأرض في كل مرة، وهكذا يكرر هذا التمرين 2×10.

17- قوة رجلين وبطن وتوافق حركة الجري: من الوقوف القيام بحركة الجري برفع الركبتين أماماً عالياً إلى مستوى الوسط مع مرجحة متبادلة ومصاحبة للذراعين من الأكتاف بتوافق صحيح ولمدة 30 ث 3×.

18- قوة وتوافق حركات الرجلين: من وضع الانبطاح على الصدر أمام سلالم الحائط وربط مشطي القدمين بحزام وحبل مطاط في السلالم، القيام بحركة مد خلفي متبادل بالركبتين ضد مقاومة الحبل المطاطي 20×3.

19- قوة وتوافق حركات الرجلين: من وضع الرقود على الظهر فوق مرتبة أمام سلالم الحائط وربط مشطي القدمين بحزام وحبل مطاط في سلالم الحائط، القيام بحركة مد وسحب خلفي أسفل بالرجلين ضد مقاومة الحبل المطاط كما في حركة تبادل الرجلين عند ركوب الدراجة الهوائية وبشكل مستمر 20×3.

20- قوة انفجارية للجسم كاملاً: من وضع الوقوف أمام حائط على مسافة 5 م ومسك كرة طبية باليدين، القيام بحركة رمي قوية وسريعة للكرة كما في رمية التماس بكرة القدم عالياً نحو الحائط وتكرار التمرين 5×5.

21- قوة وتوافق ومرونة الأكتاف: من وضع الوقوف فتحاً ومسك كرة طبية باليدين خلف الجسم، القيام بثني الركبتين ثم مدها سريعاً ورفع الكرة بالذراعين من خلف الجسم عالياً فوق الرأس ومسكها قبل أن تسقط على الأرض ثم تكرار هذا التمرين 5×5.

22- قوة ومرونة الجذع: من وضع الوقوف فتحاً ومسك كرة طبية عالياً فوق الرأس باليدين، القيام بحركة تدوير بطيئة للجذع إلى جميع الجهات باتجاه عقرب الساعة وعكس عقرب الساعة 5 مرات لكل جهة 10×2.

23- قوة للرجلين بالثقل: من وضع الوقوف وحمل ثقل مناسب فوق الظهر جيداً (20-30 كغم)، السقوط بخطوة بالرجل اليمنى أماماً، ثم الرجوع إلى وضع الوقوف، ثم السقوط بخطوة بالرجل اليسرى أماماً وهكذا، وتكرار التمرين 10×2.

24- قوة للرجلين بالثقل: من وضع الوقوف وحمل ثقل فوق الظهر جيداً كما في التمرين السابق (20-30 كغم)، القيام بأداء التمرين بالطريقة التالية: السقوط بالرجل اليمنى أماماً، ثم أخذ

خطوة سقوط مباشرة بالرجل اليسرى أماماً والتقدم للأمام فيها، وهكذا يتم تناوب خطوات السقوط 2×10 .

25- قوة ومرونة جانبية للجذع: من وضع الوقوف فتحاً ومسك بار حديدي فوق الأكتاف خلفاً (10-20 كغم)، القيام بانثناء الجذع إلى الجانبين بالتبادل ببطيء 2×10 .

26- قوة عضلات مد الذراعين من المرفقين: من وضع الرقود فوق مسطبة جمناستك ومسك ثقل بوزن مناسب (10-20 كغم) فوق منطقة الصدر، القيام بثني ومد الذراعين من مفصلي المرفقين لرفع وخفض الثقل 3×10 .

27- قوة ذراعين وظهر بالحبل المطاط: من وضع الوقوف فتحاً بانحناء الجسم للأمام قليلاً أمام سلالمة الحائط ومسك طرفي الحبل المطاطي الذي يرتبط بالسالمة، القيام بحركة سحب سريعة للحبل للأسفل والخلف بكلكتا الذراعين والرجوع، وهكذا يتم تكرار التمرين 3×10 .

28- قوة ذراعين وظهر بالحبل المطاط: من وضع الوقوف فتحاً بانحناء الجسم للأمام قليلاً أمام سلالمة الحائط ومسك طرفي الحبل المطاطي الذي يرتبط بالسالمة، القيام بحركة سحب سريعة للحبل جانباً خلفاً بكلكتا الذراعين والرجوع بهما للأمام، وهكذا يتم تكرار التمرين 3×10 .

29- قوة رجلين وذراعين وتوافق حركي الدمبلص: من وضع الوقوف ومسك دمبلص مناسب بكل يد (2-3 كغم)، القيام بحركة مرجحة خلفية أمامية عالية بالذراعين مع دفع متزامن بالرجلين للأرض حتى تترك القدمين ويرتفع الجسم عالياً هذا وترتفع اليدين الدمبلص إلى مستوى الرأس 2×10 .

30- قوة ومرونة عضلات فتل الجذع العميقة: من وضع الوقوف فتحاً وحمل ثقل مناسب على الظهر (20-30 كغم) جيداً، القيام بحركة فتل الجذع نحو الجانبين بمسك أقراص الثقل باليدين وتثبيتته جيداً، مع نقل مركز ثقل الجسم على الرجلين أيضاً أي على الرجل اليمنى عندما يتم الفتل لليمين 2×10 .

31- قوة رجلين بالثقل: من وضع الوقوف وحمل ثقل مناسب على الظهر، القيام بحركة ثني ومد الركبتين ربعاً أو نصفاً بشكل مستمر بالوضع وبدون أن تترك القدمين للأرض 3×10 .

32- قوة عامة للجسم بالثقل: من وضع الوقوف بفتح القدمين بعرض الصدر تقريباً، القيام بحركة (الكلين Clean). أي سحب الثقل من فوق الأرض ورفعها الى أمام الكتفين، ثم خفضه ثانية ببطيء، أي حركة رفع سريعة وخفض بطيئة وبدون ترك اليدين للثقل 30-50 كغم $\times 5 \times 3$.

33- قوة أكتاف ثابتة الدمبلص: من وضع الوقوف فتحاً ومسك دمبلص مناسب (5-7 كغم) بكل يد، رفع الذراعين جانباً والثبات بالوضع هذا لزمن حوالي 8-10 ث $\times 3$ مرات.

34- قوة عضلات الفخذين والبطن السفلى بالكرة الحديدية: من الوقوف بجانب سلالمة الحائط ووضع كرة مقبض أماماً، القيام برفع الكرة بالقدم اليمنى وخفضها أماماً 2×10 لكل رجل.

المجموعة الثالثة: تمارين تحضيرية وللقوة الخاصة لفعاليات الرمي بالكرات الطبية:

الهدف: تستخدم الكرات الطبية عادة في تمارين الإعداد الخاص لفعاليات ومسابقات الرمي بألعاب المضمار والميدان، كما تستخدم هذه التمرينات التي يبلغ عددها (8 تمارين) في عمليات الإعداد والتحضير البدني العام والخاص لكافة الألعاب الفرقية ككرة القدم وكرة السلة وكرة اليد والكرة الطائرة... إلخ.

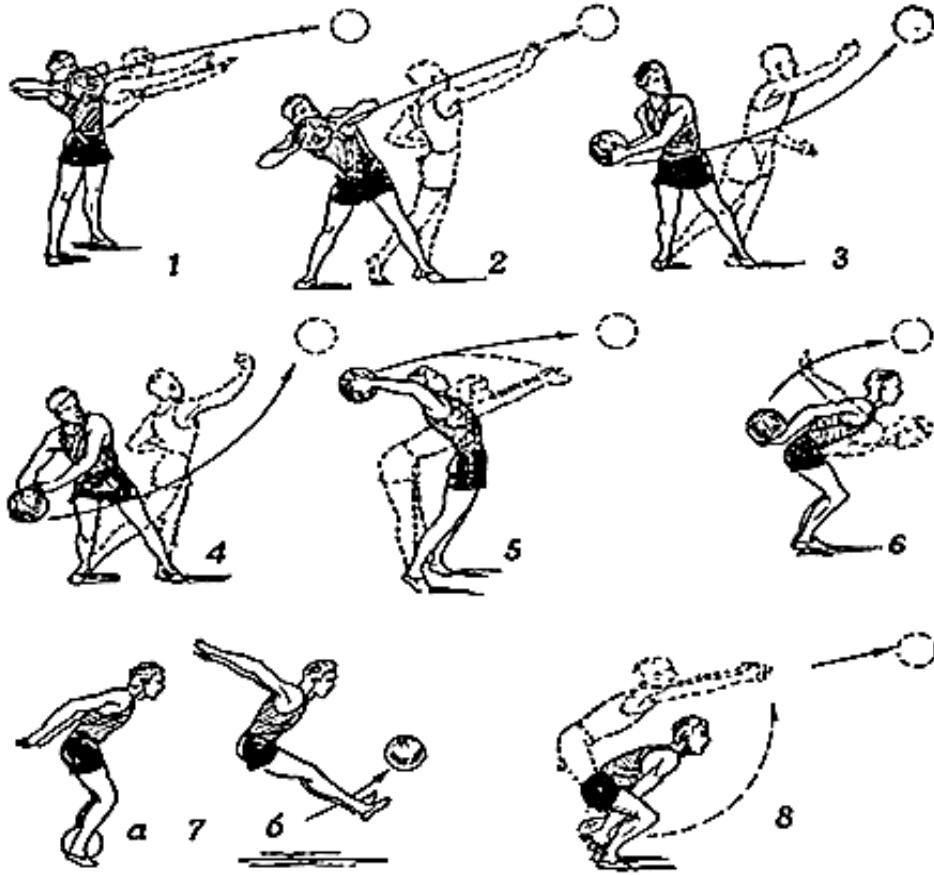
الأجهزة والأدوات: تستخدم الكرات الطبية بالأوزان والأحجام المختلفة في هذه التدريبات التي غالباً ما تنفذ في القاعات أو الصالات الرياضية المغلقة وخاصة تلك الكرات المصنعة من الجلد، أما الكرات المصنعة من المطاط فيمكن استخدامها داخل الصالات وخارجها على الملاعب التارتان والملاعب العشبية، على أن يتم تنظيفها جيداً من الأوساخ والأتربة بعد انتهاء استخدامها فوق الملاعب الخارجية. ومن الأفضل تجهيز كرة طبية لكل رياضي أو كرة واحدة لكل إثنين من المتدربين ضمناً لتكرار أفضل أثناء التدريب.

1- من وضع الوقوف الأمامي فتحاً ومسك كرة طبية أمام الصدر والمرفقان جانباً، القيام بدفع الكرة بالذراعين أماماً عالياً للزميل أو نحو الحائط.

2- من وضع الوقوف جانباً فتحاً أو مسك كرة طبية أمام الكتف الأيمن وإسنادها باليد اليسرى، القيام بلف الجذع وإنحنائه خلفاً قليلاً فوق الرجل اليمنى مع انثناء الركبة اليمنى قليلاً أيضاً، ثم

لف الجذع أماماً ورفعاً عالياً ودفع الكرة بالذراع اليمنى أماماً عالياً كما في حركة دفع الكرة الحديدية من الثبات.

3- من وضع الوقوف جانباً بفتح القدمين قليلاً، مسك كرة طبية باليدين ثم لف الجذع وإنحنائه يميناً خلفاً مع نقل الكرة إلى خلف الجسم، ثم لف الجذع أماماً سريعاً مع رفع الذراعين أماماً عالياً ورمي الكرة باليدين بحركة مشابهة لحركة رمي القرص من الثبات.



4- من وضع الوقوف جانباً بفتح القدمين قليلاً، مسك كرة طبية باليدين أولاً، ثم لف الجذع وإنحنائه نحو الجهة اليمنى، ثم ترك اليد اليسرى للكرة ورميها بالذراع اليمنى فقط بحركة لف الجذع ورفع الذراع عالياً بحركة مشابهة لحركة رمي القرص من الثبات.

5- من وضع الوقوف الأمامي فتحاً ومسك كرة طبية أمام الجسم باليدين، إرجاع الكرة بالذراعين من فوق الرأس خلفاً مع تقوس الظهر، ثم رميها من فوق الرأس أماماً عالياً لأبعد مسافة وكما في رمية التماس بكرة القدم.

6- من وضع الوقوف ومسك كرة طبية باليدين خلف الجسم، ثني الركبتين قليلاً أسفل ثم مدهما سريعاً عالياً مع رفع الكرة عالياً بالذراعين من فوق الرأس أماماً.

7- من وضع الوقوف وحصر كرة طبية جيداً بين القدمين، القيام بحركة دفع ووثب بالرجلين مع رفع الكرة أماماً عالياً نحو الزميل أو نحو الحائط.

8- من وضع الوقوف بفتح القدمين قليلاً ومسك كرة طبية باليدين أمام الجسم، القيام بثني الجذع أماماً وخفض الكرة ما بين الرجلين ثم مد الركبتين والرجلين سريعاً ورفع الذراعين ورمي الكرة أماماً عالياً ولأبعد مسافة نحو الزميل أو نحو الحائط بحركة توافقية قوية وسريعة.

المجموعة الرابعة: تمارين القوة التحضيرية العامة والخاصة لدفع الكرة الحديدية:

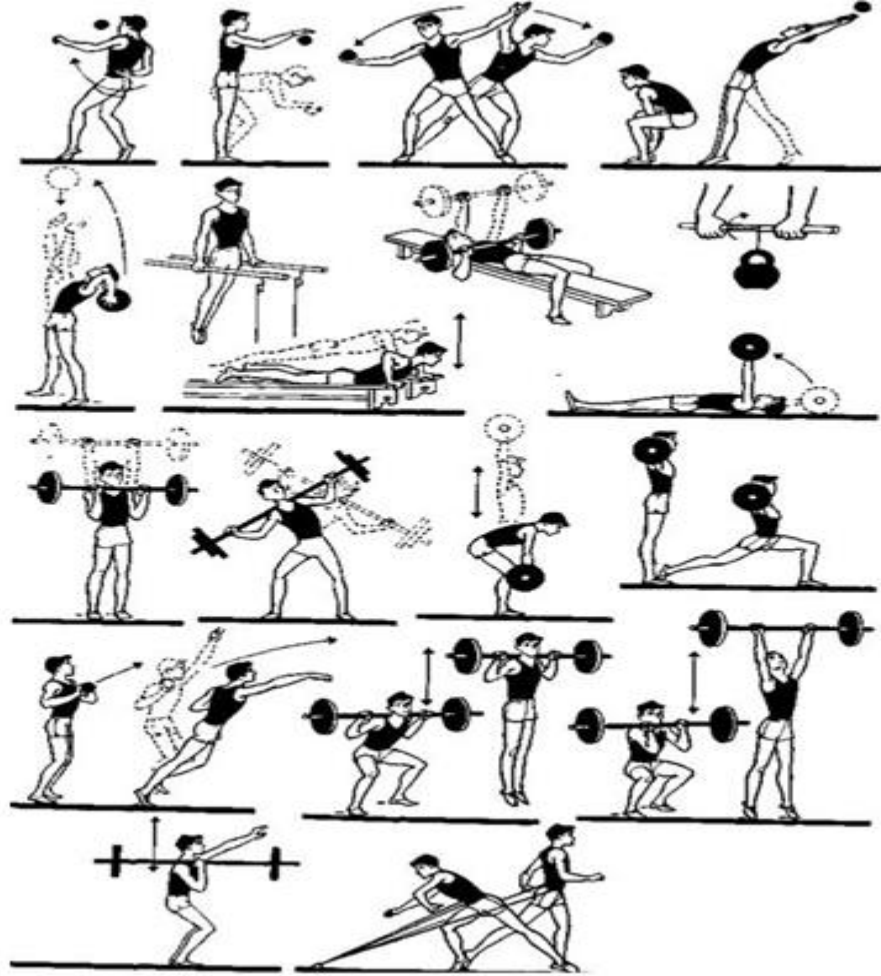
الهدف: الهدف من هذه المجموعة من التمارين والتي يبلغ عددها (20 تمريناً) تحسين وتطوير القوة في مختلف أقسام الجسم والجهاز الحركي للرياضي والذي يتألف من الجهازين العصبي والعضلي والمفاصل والعظام وجميع ما يحيط ويتصل بها من أوتار وأغشية وأربطة، حيث تتطلب فعالية دفع الكرة الحديدية إلى مستوى عالي من قدرات القوة المختلفة (القوى، المميزة بالسرعة، الانفجارية، وتحمل القوة).

الأدوات والأجهزة: تستخدم الكرات الحديدية بمختلف أوزانها (3 كغم، 4 كغم، 5 كغم، 6 كغم، 7 كغم، 8 كغم)، كما تستخدم الكرات الحديدية بالمقبض وبأوزان مختلفة أيضاً (10 كغم، 15 كغم، 20 كغم، 25 كغم)، الكرات الطبية الثقيلة 10 كغم، البارات والأقراص الحديدية لأوزان تصل إلى 100 كغم. الدمبلصات الثقيلة، المساطب الخشبية الطويلة، الحبال المطاطية.

1- (الإحساس بمسك الكرة)، من التمارين التحضيرية الخاصة للفعالية هو اللعب بالكرة الحديدية أي مسكها ورميها ونقلها بين اليدين أمام الجسم وكذلك محاولة رميها باليد اليمنى من خلف الجسم فوق الكتف الأيسر ثم مسكها باليد اليسرى، ثم رميها باليد اليسرى من خلف الجسم فوق مستوى الكتف الأيمن ومسكها باليد اليمنى وهكذا لأجل تقوية الأصابع ورسغي اليدين.

2- (الإحساس بالمسك من الأعلى)، من وضع الوقوف ومسك كرة حديدية باليد اليمنى أماماً، تركها تسقط للأسفل ثم إعادة مسكها بنفس اليد من الأعلى بالأصابع، أو تركها تسقط من اليد

اليمنى ثم إعادة مسكها سريعاً باليد اليسرى، ثم تركها تسقط من اليد اليسرى ثم إعادة مسكها سريعاً باليد اليمنى وهكذا.



3- (الإحساس بالمسك باليدين أماماً) من وضع الوقوف فتحاً ومسك كرة حديدية باليد اليمنى، القيام بدفع الكرة أماماً عالياً نحو الجانب الأيسر ثم مسكها بأصابع اليد اليسرى، ثم ميلان الجسم قليلاً نحو اليسار ودفع الكرة أماماً عالياً نحو الجانب الأيمن ومسكها بأصابع اليد اليمنى دون أن تمس راحة الكف للكرة.

4- (تقوية الرجلين والظهر) من وضع الوقوف ومسك كرة حديدية باليدين أمام الجسم ثني الركبتين نصفاً مع خفض الذراعين والكرة أسفل قريباً من سطح الأرض، ثم القيام بالدفع ومد

الركبتين سريعاً ثم رمي الكرة بالذراعين عالياً خلفاً من فوق الرأس لأبعد مسافة بقوة حركة الجذع والذراعين.

5- (قوة عضلات مد الذراعين) من وضع الوقوف فتحاً ومسك كرة طبية باليدين فوق الرأس، القيام بحركة ثني المرفقين وخفض الكرة خلف الرأس ثم مد المرفقين ودفع الكرة عالياً فوق الرأس ثم مسكها ثانية وتكرار هذا التمرين 10 مرات 2×3 سيتات مع راحة قصيرة بينية 1 دقيقة فقط.

6- (قوة عضلات مد الذراعين) من وضع الاستناد على الذراعين فوق المتوازي، القيام بثني ومد الذراعين من المرفقين $10 \times 2-3$ سيتات راحة 2 دقيقة.

7- (قوة دفع سريعة للذراعين) من وضع الاستناد الأمامي فوق مسطبتين طولاً باليدين والقدمين، القيام بتمرين ثني ومد الذراعين والدفع بقوة وسرعة من فوق المسطبتين حتى تترك اليدان للمسطبتين، ثم العودة والدفع بقوة وسرعة بالذراعين وهكذا يتم تكرار التمرين 10 مرات 2×3 سيتات مع راحة 2 د.

8- (قوة ذراعين وصدر وكتفين) من وضع الرقود فوق مسطبة طولاً وحمل ثقل مناسب 40-80 كغم فوق منطقة الصدر، القيام بتمرين ضغط الثقل عالياً بالذراعين فوق المسطبة 10 مرات 2×3 سيتات مع راحة بينية 2 دقيقة.

9- (قوة عضلات الصدر) من الرقود فوق مرتبة جمناستك ومسك ثقل مناسب فوق منطقة الصدر بذراعين مستقيمتين، القيام بإرجاع الثقل خلف الرأس نحو الأرض ثم رفعه ثانية عالياً فوق الصدر وتكرار التمرين $10 \times 2-3$ سيتات مع وجود راحة بينية 2 دقيقة.

10- (قوة عضلات الساعد ورسغي اليدين) من وضع الوقوف ومسك عصي نربط فيها ثقل مناسب 10 كغم بحبل، القيام بلف الحبل بحركة الرسغين بالتناوب إلى الداخل لأجل رفع الثقل عالياً ثم خفضه للأسفل ثانية، ثم تكرار التمرين.

11- (قوة الأكتاف والذراعين) من وضع الوقوف ومسك ثقل مناسب أمام الكتفين 40-80 كغم، القيام بحركة الضغط عالياً للثقل بالذراعين وخفضه ثانية، أي مد وثني الذراعين عالياً وتكرار التمرين $10 \times 2-2$ سيتات مع راحة 1 د.

12- (قوة عضلات الجذع الجانبية) من وضع الوقوف فتحاً وحمل ثقل مناسب 20-30 كغم فوق الكتفين خلف الرأس ومسكه جيداً باليدين، القيام بتمرين ثني الجذع جانباً ببطيء وبالتبادل نحو اليمين ونحو اليسار، ثم تكرار هذا التمرين $10 \times 2-3$ سيتات مع راحة بينية 1 دقيقة.

13- (قوة الظهر والأكتاف) من وضع الوقوف ومسك ثقل مناسب 30-50 كغم بمستوى الركبتين مع المحافظة على استقامة الظهر جيداً، القيام بتمرين حركة الخطف عالياً للثقل فوق الرأس بذراعين مستقيمتين، ثم الرجوع وخفض الثقل نحو الركبتين بصورة تعلق وتكرار هذا التمرين 5-6 مرات 2×3 سيتات مع راحة بينية 2 دقيقة.

14- (قوة عضلات الرجلين والوركين) من وضع الوقوف المستقيم ضمماً وحمل ثقل مناسب فوق الكتفين وخلف الرأس ومسكه جيداً باليدين 40-50 كغم، القيام بتمرين السقوط بخطوة طعن بالرجل اليمنى والرجوع ثم السقوط بخطوة طعن بالرجل اليسرى والرجوع ثانية وتكرار التمرين بالتبادل 10×2 سيتات مع راحة بينية 2 دقيقة.

15- (قوة دفع انفجارية بالجسم) من الوقوف ومسك كرة حديدية بأصابع اليدين أمام الصدر، القيام بتمرين الدفع الانفجاري للكرة من أمام الصدر أماماً عالياً بعد انثناء بسيط بالركبتين، ويتم تطبيق هذا التمرين إما بكلا اليدين أو بيد الذراع الدافعة نحو الأمام والأعلى، وتكرار التمرين 10 مرات لكل نوع.

16- (قوة انفجارية لعضلات الرجلين) من وضع الوقوف وحمل ثقل مناسب فوق الكتفين ومسكه جيداً باليدين خلف الرأس (50-80 كغم)، القيام بتمرين ثني ومد الركبتين عالياً والقفز بالمكان مع الثقل 5 مرات 2×3 سيتات مع وجود راحة بينية 2 دقيقة.

17- (قوة انفجارية لعضلات الرجلين والذراعين) من وضع الوقوف وحمل ثقل مناسب عالياً بالذراعين فوق الرأس (40-60 كغم)، القيام بتمرين ثني الركبتين نصفاً مع خفض الثقل أسفل إلى مستوى الكتفين ببطيء، ثم المد السريع والقوي بالرجلين والذراعين عالياً حتى الاستناد على أمشاط الأقدام، ثم التوقف لحظة 10 ث وتكرار التمرين 5 مرات 2×3 سيتات مع راحة 2 دقيقة.

18- (قوة انفجارية لحركة الدفع بالجسم) من وضع الوقوف ومسك ثقل أو كرة حديدية 20 كغم من مقبضها بالذراع القوية فوق مستوى الكتف الأيمن، القيام بتمرين ثني الركبتين

ببطيء قليلاً أسفل ثم مد الركبتين والذراع اليمنى سريعاً عالياً ثم العودة إلى الوضع الابتدائي والانتظار 10 ث، ثم تكرار تمرين الدفع الانفجاري بالجسم 5 مرات $\times$ 2-3 سيتات مع راحة 2 دقيقة.

19- (قوة لف الورك الخاصة)، أخذ وضع مرحلة الدفع النهائية في تكنيك دفع الكرة الحديدية التي تتكون من 5 مراحل، مع ربط منطقة حزام الوسط بحبل مطاطي مثبت خلفاً على بعد 3م عن قدم الرياضي اليمنى على الأرض، القيام بحركة لف الورك أماماً مع نقل مركز ثقل الجسم من فوق الرجل اليمنى إلى فوق الرجل اليسرى بحركة تكنيكية صحيحة، ويتم تطبيق تكنيك حركة الدفع بالذراعين وبدون كرة مع حركة لف الورك، وتكرار التمرين 10 مرات بوجود توقف 10 ث بين التكرارات.

المجموعة الخامسة: تمارين القوة التحضيرية العامة والخاصة لرمي الرمح:

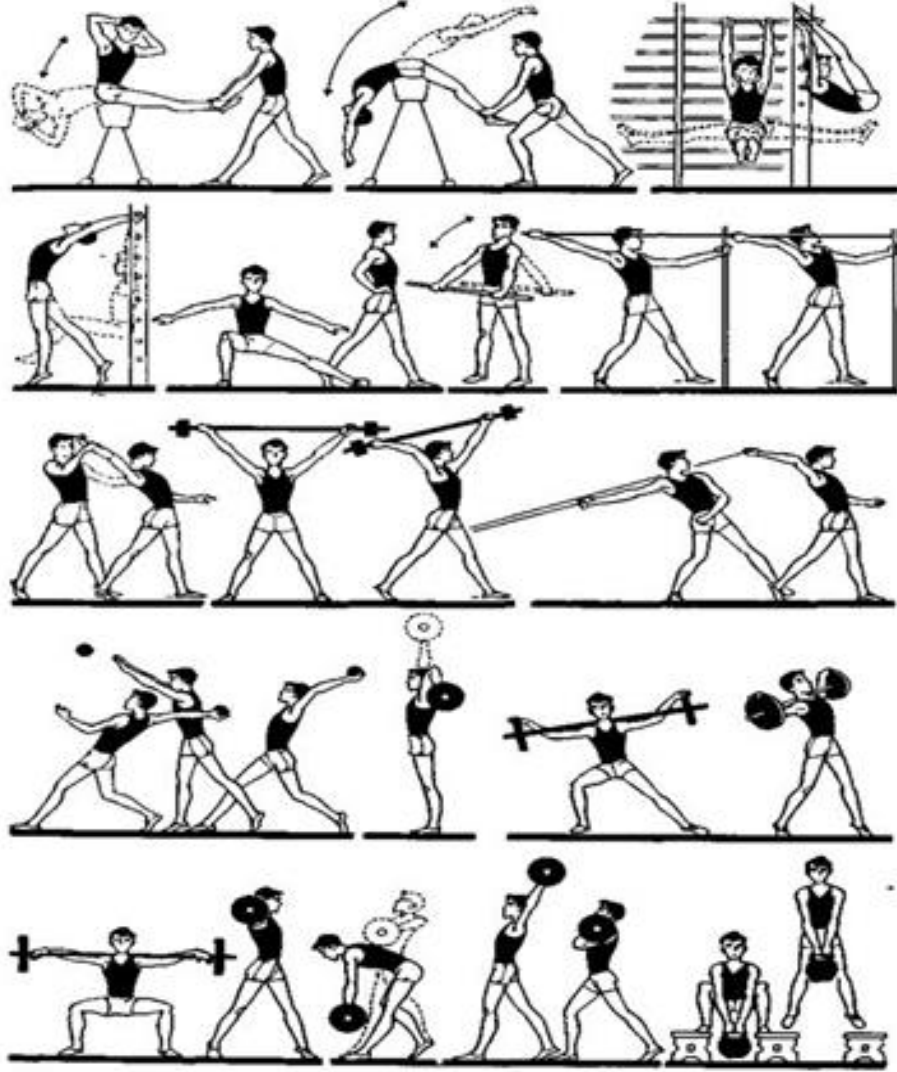
الهدف: رمي الرمح من مسابقات وفعاليات الرمي بألعاب المضمار والميدان والتي تتطلب أيضاً مستوى عالي من قدرات القوة (القصى، المميّزة بالسرعة، الانفجارية، تجمل القوة)، إضافة إلى القابليات التوافقية الحركية والقدرة الحركية (المرونة) العامة والخاصة في أقسام الجسم وخاصة الجذع والأكتاف والورك، وهذه مجموعة التمارين (18 تمرين) التي تساعد الرياضي على اكتساب معظم تلك القدرات والقابليات.

الأدوات والأجهزة: رماح الرمي، عصي جمناستيكية، السلاالم والمساطب والصناديق وحصان قفز الجمناستك، الأثقال بالبار والأقراص بأوزان تصل إلى 100 كغم، الكرات الحديدية الحرة وبالمقابض وبمختلف الأوزان.

1- (مرونة جذع وقوة بطن) من وضع الجلوس فوق حصان جمناستك ومساعدة الزميل بمسك الكاحلين جيداً باليدين أماماً، القيام بشبك الأصابع خلف الرأس ثم قتل الجذع نحو اليمين، ثم الرجوع خلفاً ورفع الجذع ثانية إلى وضع الجلوس، ثم قتل الجذع نحو اليسار، ثم الرجوع خلفاً ورفع الجذع ثانية إلى وضع الجلوس وتكرار هذا التمرين 10 مرات $\times$ 2 سيت مع راحة 2 دقيقة.

2- (مرونة الظهر وقوة انفجارية للبطن) من وضع الجلوس فوق حصان جمناستك ومساعدة الزميل بمسك الكاحلين بقوة نحو الأسفل، الرجوع بالظهر والذراعين خلفاً أسفل نحو الأرض،

ثم الجلوس من حركة ارتدادية سريعة برفع الجذع عالياً أماماً ثم التوقف قليلاً 10 ث، تكرار التمرين 5 مرات $5 \times$ سيتات مع راحة بينية 2 دقيقة.



3- (مرونة جذع وقوة بطن) من وضع التعلق على سلالم الحائط، القيام برفع الرجلين أماماً وباستقامة ثم لف الورك نحو الجانب الأيمن ونحو الجانب الأيسر بالتناوب ثم خفضهما للأسفل والتوقف قليلاً 10 ث، ثم رفعهما ثانية وتكرار هذا التمرين 5 مرات $5 \times$ سيتات مع راحة بينية 2 دقيقة.

4- (قوة انفجارية للعضلات البطنية) من وضع التعلق على سلالم الحائط، القيام بتمرين رفع الرجلين السريع أماماً عالياً ومس السلالم فوق اليدين، ثم خفض الرجلين أسفل ببطيء ثم

رفعهما بحركة ارتدادية مفاجئة وسريعة عالياً، ثم خفضهما ببطيء وتكرار هذا التمرين 5 مرات x 5 سيتات مع راحة 2 دقيقة.

5- (مرونة للجذع والأكتاف) من وضع الجلوس الطويل أمام سلالم الحائط ومسكها باليدين عالياً فوق الرأس، القيام بدفع الورك أماماً عالياً وتشكيل قوس كبير بالجسم والحفاظ على القوس قليلاً 5 ث ثم الرجوع ببطيء إلى وضع الجلوس، ثم تكرار التمرين 5 مرات x 5 سيتات مع راحة 2 دقيقة.

6- (مرونة خاصة بالورك) للرامي بالذراع الأيمن الوقوف فتحاً والذراعان جانباً، ثم ثني ركبة الرجل اليمنى نصفاً للأسفل مع استقامة الجذع جيداً واستقامة الرجل اليسرى أيضاً، ثم مد ركبة الرجل اليمنى سريعاً عالياً ووضع اليدين في وسط الجسم مع لف الورك والجذع 90° نحو اليسار بقوة والثبات بهذا الوضع قليلاً 10 ث، ثم تكرار التمرين 5 مرات x 3 سيتات مع راحة 2 دقيقة.

7- (مرونة مفصلي الكتفين) من وضع الوقوف فتحاً ومسك رمح أو عصا باليدين أمام الجسم بحيث تكون المسافة بين اليدين أكبر من محور الكتفين قليلاً، القيام برفع الذراعين مستقيمتين عالياً فوق الرأس ثم خفضهما خلف الجسم للأسفل، ثم رفعها من خلف الجسم عالياً للأمام بحركة متوسطة السرعة وبدون انثناء بالمرفقين، ثم تكرار التمرين 5 مرات x 5 سيتات مع راحة 1 دقيقة فقط.

8- (مرونة خاصة لكتف ذراع الرمي) أخذ وضع الرمي الجانبي بالجسم بمسك رمح من القبضة باليد اليمنى وإسناد سنه بعمود بحيث يمسك هذا العمود باليد اليسرى ويكون الرمح موازي الأرض وفوق الكتف الأيمن تماماً، القيام بحركة لف بالورك والصدر نحو اليسار ورفع مرفق الذراع الأيمن عالياً وتقريبه من جسم الرمح بحركة مشابهة لتكنيك الرمي، ثم الرجوع إلى الوضع الأول ثانية وتكرار هذا التمرين 5 مرات x 5 سيتات مع راحة 1 دقيقة.

9- (مرونة خاصة لكتف ذراع الرمي) من وضع الوقوف بخطوة برجل اليسار أماماً ورفع الذراع الأيمن عالياً خلفاً، يقوم الزميل بمسك رسغ اليد اليمنى من الخلف بيده اليمنى، ثم يضع يده اليسرى فوق كتف الرامي الأيمن، ويطلب منه تطبيق حركة الرمي مع مقاومة الزميل من الخلف لهذه الحركة وزيادة الضغط على منطقة الكتف، ثم تكرار التمرين 5 مرات x 5 سيتات مع راحة 1 دقيقة.

10- (مرونة وقوة الكتف) من وضع الوقوف فتحاً ومسك بار الأثقال 20 كغم مسكة واسعة باليدين فوق الرأس، القيام بحركة لف بالصدر والورك نحو اليسار مع محاولة السحب بالذراع الأيمن مع مقاومة الذراع الأيسر على البار وللأعلى قليلاً بحيث تمتد الذراع الأيسر عالياً بينما يرتفع مرفق الذراع الأيمن أثناء حركة السحب هذه ثم التوقف قليلاً بالوضع 10 ث وتكرار التمرين 5 مرات $\times$ 2-3 سيتات مع راحة 1 دقيقة.

11- (قوة خاصة لحركة الرمي) من وضع مرحلة الرمي النهائية ومسك حبل مطاطي قوي باليد الراحية اليمنى خلفاً مثبت أسفل السلال، القيام بتطبيق تكنيك حركة الرمي وسحب الحبل المقاوم للحركة من الخلف بلف الصدر والورك مع لف الذراع الأيمن أثناء السحب عالياً من الخلف إلى الأمام، ثم تكرار التمرين 5 مرات $\times$ 5 سيتات مع راحة 1 دقيقة.

12- (قوة خاصة لحركة الرمي) باستخدام كرات حديدية خفيفة 1-2 كغم، القيام برمي الكرة الحديدية بنفس تكنيك رمي الرمح ومن الثبات أو من الخطوة الأخيرة للرمي بيد واحدة أو باليدين معاً 10 مرات $\times$ 2 سيتراحة 1 دقيقة.

13- (قوة مد مرفقي الذراعين) من الوقوف ومسك ثقل مناسب باليدين فوق الرأس 20-30 كغم، القيام بتمرين ثني ومد المرفقين خلفاً (تراي سيبس) وتكرار هذا التمرين بحركة مد سريعة 10 مرات $\times$ 2-3 سيتات مع راحة 1 دقيقة.

14- (قوة خاصة للجذع) من وضع الوقوف فتحاً وحمل بار أو ثقل حديدي مناسب 20-30 كغم فوق الكتفين وخلف الرأس، أخذ وضع جانبي مائل نحو الجانب الأيمن من خلال انثناء ركبة الرجل اليمنى قليلاً، ثم القيام بحركة اللف بالورك والصدر والأكتاف نحو اليمين ونقل مركز ثقل الجسم للأمام وفوق الرجل اليسرى، ثم إعادة التمرين وتكراره 5 مرات $\times$ 5 سيتات مع راحة بينية 1 دقيقة.

15- (قوة عضلات الرجلين) من وضع الوقوف فتحاً وحمل ثقل مناسب فوق الكتفين وخلف الرأس ومسكه جيداً باليدين (30-50 كغم)، القيام بتمرين ثني الركبتين جانباً نصفاً بحيث يكون مركز ثقل الجسم متوزع فوق القدمين، ثم القيام بحركة مد الركبتين عالياً ولف الجسم مع الثقل نحو اليسار ونقل مركز ثقل الجسم فوق الرجل اليسرى، وتكرار التمرين 5 مرات $\times$ 5 سيتات راحة 1 دقيقة.

16- (قوة عضلات الأكتاف والظهر) من وضع الوقوف برجل اليسار أماماً ورجل اليمين خلفاً، القيام بتمرين رفع ثقل مناسب 30-50 كغم من فوق الأرض بحركة الجذع للأعلى مع حركة السحب بالذراعين للثقل أعلى الصدر والدفع بالرجلين في توقيت واحد، ثم تكرار التمرين 5 مرات $5 \times$ سيتات وراحة 1 دقيقة.

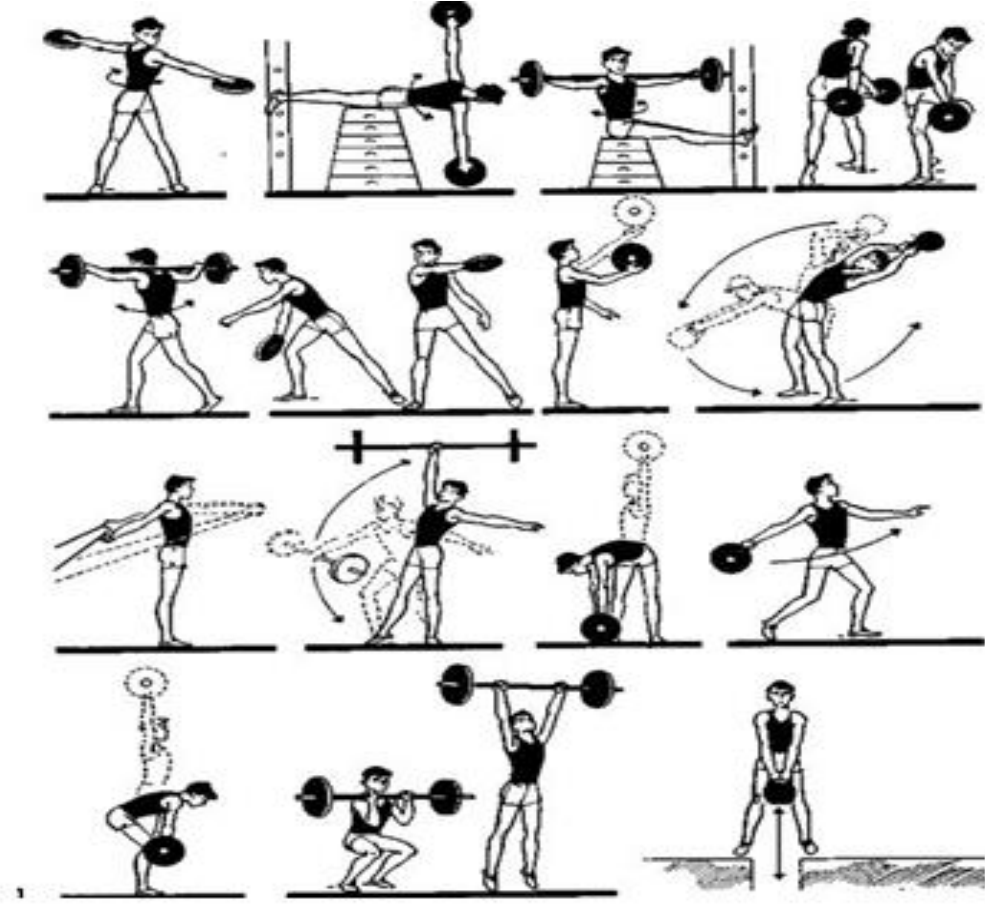
17- (قوة الذراعين والكتفين) من وضع الوقوف بخطوة أي الرجل اليمنى أماماً واليسرى خلفاً وحمل ثقل مناسب 40-50 كغم باليدين أمام الصدر، القيام بأخذ خطوة بالرجل اليسرى أماماً مع مد الذراعين عالياً خلفاً، ثم الرجوع بخطوة رجل اليسار خلفاً مع خفض الثقل نحو الصدر، والقيام بهذا التمرين بتكرار 5 مرات $5 \times$ سيتات بتوافق حركي صحيح وسريع مع راحة 1 دقيقة.

18- (قوة انفجارية للرجلين) من وضع الوقوف بالقدمين فوق مسطبتين ومسك كرة مقبض حديدية مناسبة 10-20 كغم أمام الجسم باليدين، القيام بثني ومد الركبتين وخفض الكرة أسفل، ثم مد الركبتين والدفع القوي للأعلى والقفز فوق المسطبتين، وتكرار التمرين 5 مرات $5 \times$ سيتات مع راحة 2 دقيقة.

المجموعة السادسة: تمارين القوة التحضيرية العامة والخاصة لرمي القرص:

الهدف: رمي القرص من مسابقات وفعاليات الرمي بألعاب المضمار والميدان والتي تتطلب أيضاً مستوى عالي من قدرات القوة (القصوى، المميّزة بالسرعة، الانفجارية، تحمل القوة)، إضافة إلى القابليات التوافقية الحركية والقدرة الحركية (المرونة) العامة والخاصة في أقسام الجسم وخاصة الجذع والأكتاف والورك، وهذه مجموعة التمارين (15 تمرين) التي تساعد الرياضي على اكتساب معظم تلك القدرات والقابليات.

الأدوات والأجهزة: الأجهزة الجمناستيكية، السلالم والمساطب والصناديق وحصان القفز، الأثقال البار والأقراص بأوزان تصل إلى 100 كغم، الكرات الحديدية الحرة وبالمقايض وبمختلف الأوزان.



1- (مرونة وقوة للجذع) الوقوف فتحاً ومسك قرص حديدي مناسب بكل يد 5-10 كغم، رفع الذراعين جانباً والقيام بقتل الجذع 180° لليمين ولليسار مع المحافظة على الاتزان والثبات بالقسم الأسفل من الجسم.

2- (مرونة وقوة للجذع) نفس التمرين السابق وهو مسك قرص حديدي مناسب بكل يد 5-10 كغم والقيام بتمرين لف أو قتل الجذع 180° لليمين ولليسار من وضع الاستناد بالورك فوق صندوق جمناستك عالي وتثبيت القدمين داخل سلالم الحائط، على أن تكون الذراعان ممدودتان تماماً وتكرار التمرين 2×10 سيت مع راحة 2 دقيقة.

3- (مرونة وقوة للجذع) من وضع الجلوس فوق صندوق جمناستك وتثبيت القدمين داخل سلالم الحائط، حمل بار وثقل مناسب فوق الكتفين وخلف الرأس 20-40 كغم ومسكه باليدين مسكة واسعة، القيام بلف الجذع لليمين ولليسار وتكرار هذا التمرين 10 مرات $2 \times$ سيت مع راحة 2 دقيقة.

4- (مرونة وقوة للجذع) من وضع الوقوف فتحاً ومسك بار وثقل مناسب أماماً باليدين جيداً 20-40 كغم، القيام بنقل الثقل إلى ما خلف الجسم من الجانب الأيمن إلى الجانب الأيسر وبالعكس بالتناوب وذلك من خلال حركة لف الجذع وإيقاف الحركة ولف الجذع وإيقاف الحركة وتكرار التمرين 10 مرات.

5- (مرونة وقوة للجذع) من وضع الوقوف فتحاً بمسافة بعرض الكتفين بين القدمين وحمل ثقل فوق الكتفين وخلف الرأس ومسكه جيداً باليدين مسكة واسعة 30-50 كغم، القيام بلف الجذع والثقل نحو الجهة اليمنى مع نقل مركز ثقل الجسم فوق الرجل اليمنى، ثم لف الجذع والثقل نحو الجهة اليسرى مع نقل مركز ثقل الجسم فوق الرجل اليسرى وهكذا يتم تكرار التمرين 10 مرات.

6- (قوة خاصة لحركة الرمي) مسك قرص حديدي 5-10 كغم بالذراع الرامية وأخذ وضع الرمي، ثم القيام بتطبيق حركة الرمي بالجذع والذراع وبدون ترك القرص من اليد، أي مرجحة القرص أسفل وللخلف مع دوران الجذع للخلف، ثم دوران الورك والجذع للأمام مع مرجحة القرص والذراع للأمام وللأعلى.

7- (قوة خاصة للذراع الرامية) من وضع الوقوف ومسك قرص حديدي مناسب 5-10 كغم باليد الرامية، القيام بمرجحة الذراع أماماً عالياً مع ترك القرص من أصابع اليد للأعلى ثم مسكه ثانية، ثم مرجحة الذراع أماماً عالياً باستخدام قوة أكبر وترك القرص يرتفع ويسقط فوق سطح الأرض وهكذا يعاد التمرين.

8- (قوة ومرونة للجسم) من وضع الوقوف فتحاً ومسك كرة مقبض حديدية باليدين أمام الجسم، القيام بتمرين تدوير الجذع مع تدوير الكرة في حركة دائرية من مفصلي الوركين والكتفين وتكرار التمرين 5 مرات مع اتجاه عقرب الساعة ثم 5 مرات ثم عكس اتجاه عقرب الساعة وهكذا.

9- (قوة ومرونة للأكتاف والصدر) من وضع الوقوف فتحاً ومسك حبل مطاط قوي بكل يد مثبت خلفاً أسفل، القيام بتمرين سحب الحبل من الخلف جانباً أماماً وتكرار التمرين 10 مرات × 2-3 سيتات مع راحة 1 دقيقة.

10- (قوة ظهر وكتف الرمي) من وضع الوقوف ومسك ثقل مناسب باليد اليمنى من وسط البار 15-10 كغم، القيام بحركة خطف من الأسفل إلى الأعلى للثقل بذراع ممدودة تماماً وتكرار التمرين 5 مرات $\times$ 5 سيتات مع راحة 1 دقيقة.

11- (قوة ظهر وكتفين) من وضع الوقوف بفتح القدمين بعرض الصدر، القيام بحني الجذع أسفل نحو اليمين ومسك ثقل مناسب 20-40 كغم باليدين ثم رفعه وخطفه عالياً بذراعين مستقيمتين، ثم لف الجذع 180° نحو اليسار وخفضه للأسفل، ثم خطفه عالياً ثم لف الجذع 180° نحو اليمين وخفضه للأسفل وهكذا يتم تكرار التمرين 10 مرات $\times$ 2 سيت مع راحة 1 دقيقة.

12- (قوة رمي انفجارية) من وضع الرمي النهائي مسك قرص أو كرة مقبض حديدية باليد اليمنى، ثم القيام بمرجحة الذراع اليمنى خلفاً ثم جانباً أماماً وترك القرص أو الكرة الحديدية أماماً عالياً بتطبيق حركة مشابهة لتكنيك مرحلة الرمي النهائية، ثم إعادة الرمي 10 محاولات مع راحة 1 دقيقة.

13- (قوة انفجارية للظهر وللأكتاف) من وضع الوقوف ومسك ثقل مناسب بمسكة واسعة باليدين 40-50 كغم بمستوى الركبتين، القيام بحركة خطف سريعة للثقل عالياً ثم العودة إلى نفس الوضع المتعلق بالثقل وتكرار هذا التمرين 5 مرات $\times$ 5 سيتات مع راحة بينية 2 دقيقة.

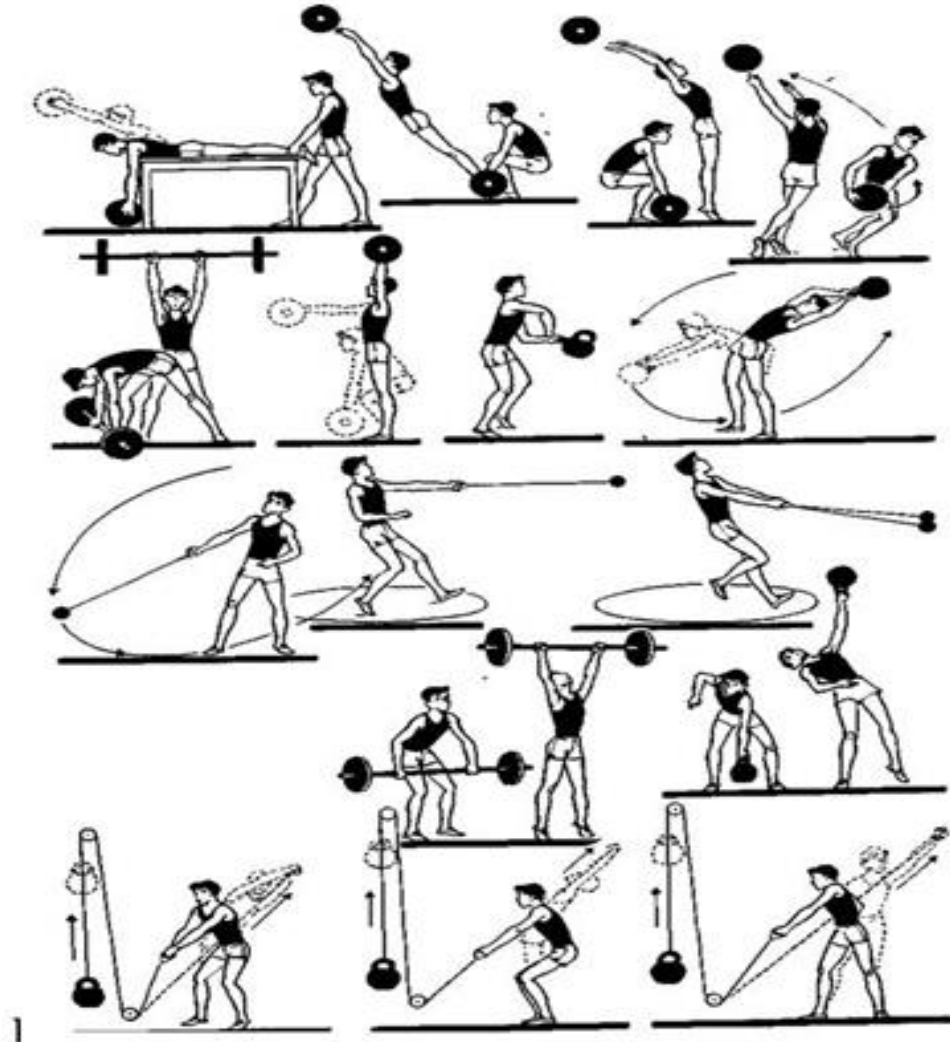
14- (قوة انفجارية للرجلين والذراعين) من وضع الوقوف بقدمين مفتوحتين قليلاً ومسك ثقل أمام الجسم بمستوى الكتفين، القيام بثني الركبتين نصفاً للأسفل ثم مد الركبتين عالياً سريعاً مع مد الذراعين للأعلى بنفس التوقيت والسرعة مدّاً كاملاً حتى تترك القدمان سطح الأرض، ثم العودة إلى انثناء الركبتين والذراعين بمستوى الكتفين ثم تكرار التمرين 5 مرات $\times$ 5 سيتات مع وجود راحة بينية 3 دقائق.

15- (قوة انفجارية للرجلين) من وضع الوقوف بالقدمين فوق مسطبتين ومسك كرة مقبض حديدية 20-25 كغم باليدين أمام الجسم، القيام بتمرين القفز عالياً بالكرة من انثناء الركبتين قليلاً للأسفل وتكرار التمرين 5 $\times$ 5 سيتات بحركة قفز سريعة للأعلى مع راحة بينية 3 دقائق.

المجموعة السابعة: تمارين القوة التحضيرية العامة والخاصة لرمي المطرقة:

الهدف: رمي المطرقة من مسابقات وفعاليات الرمي بألعاب المضمار والميدان والتي تتطلب أيضاً مستوى عالي من قدرات القوة (القوى، المميّزة بالسرعة، الانفجارية، تجمل القوة)، إضافة إلى القابليات التوافقية الحركية والقدرة الحركية (المرونة) العامة والخاصة في أقسام الجسم وخاصة الجذع والأكتاف والورك، وهذه مجموعة التمارين (16 تمرين) التي تساعد الرياضي على اكتساب معظم تلك القدرات والقابليات.

الأدوات والأجهزة: مطارق رمي، عصي جمناسيكية، السلاالم والمساطب والصناديق وحصان القفز الجمناسيكية، الأثقال بالبار والأقراص بأوزان تصل إلى 100 كغم، الكرات الحديدية الحرة وبالمقايض وبمختلف الأوزان.



1- (قوة عضلات الظهر) من الرقود فوق مسطبة ومسك كرة طبية باليدين أسفل، يقف الزميل خلفاً ماسكاً الكاحلين ومثبتاً زميله جيداً، يقوم الأول برفع الكرة أماماً عالياً وخفضه الأسفل وتكرار التمرين 10×2 سيت مع راحة 2 دقيقة.

2- (قوة انفجارية للجسم) من وضع القرفصاء ووضع ثقل مناسب أماماً فوق سطح الأرض 10-15 كغم، القيام بالدفع الانفجاري للثقل أماماً عالياً من حركة مد سريعة بالرجلين والجسم ورميه لأبعد مسافة 10 مرات مع راحة 1 دقيقة.

3- (قوة انفجارية للجسم) من وضع القرفصاء ومسك ثقل مناسب أماماً فوق سطح الأرض 10-15 كغم، القيام بالدفع والرفع الانفجاري للثقل ورميه عالياً خلفاً من فوق الرأس لأبعد مسافة ممكنة 10 مرات مع راحة 1 دقيقة.

4- (قوة ومرونة الجسم) من وضع الوقوف ومسك كرة طبية أماماً باليدين، القيام بثني الركبتين قليلاً مع لف الجذع والكرة نحو الجانب الأيمن وللأسفل، ثم الدفع واللف والرفع السريع بالجسم لأجل رمي الكرة عالياً خلفاً لأبعد مسافة من الجانب الأيسر بحركة مشابهة لحركة الرمي في المرحلة النهائية لتكنيك رمي المطرقة ثم تكرار هذا التمرين 10 مرات مع 1 دقيقة للراحة.

5- (قوة ظهر وذراعين) من وضع الوقوف فتحاً ومسك ثقل مناسب 20-30 كغم باليدين فوق الرأس، القيام بحني الجذع يميناً للأسفل مع خفض الثقل نحو القدم اليمنى، ثم رفع الجذع والثقل عالياً بحركة سريعة، ثم حني الجذع يساراً وخفض الثقل نحو القدم اليسرى، ثم رفعه سريعاً عالياً وتكرار التمرين 10 مرات بوجود راحة توقف بينية قصيرة بعد كل رفعة 15 ث.

6- (قوة رجلين وظهر وذراعين) من وضع الوقوف ومسك ثقل مناسب باليدين مسكة واسعة 40-50 كغم، القيام بحركة الخطف السريع للثقل فوق الرأس، ثم خفضه للأسفل ثانية قريباً من سطح الأرض ثم خطفه ثانية قبل وضعه على الأرض، وتكرار التمرين 5 مرات $5 \times$ سيتات مع راحة 2 دقيقة.

7- (قوة مفاصل اليدين والذراعين) من وضع الوقوف ومسك كرة مقبض حديدية باليدين 10 كغم، القيام بتمرين لف اليدين ورفع الكرة أمام الجسم مرة للجانب الأيمن ومرة للجانب الأيسر وتكرار التمرين 10 مرات بالتناوب.

8- (قوة ومرونة الجذع والأكتاف) من وضع الوقوف فتحاً ومسك كرة مقبض حديدية باليدين أمام الجسم 10-15 كغم، القيام بحركة تدوير واسعة للكرة بالذراعين والجذع من الوسط وبعكس اتجاه عقرب الساعة 5 مرات $\times$ 5 سيتات مع راحة 1 دقيقة.

9- (قوة ومرونة خاصة) من وضع الوقوف ومسك مطرقة باليد اليمنى القيام بتكنيك تدوير المطرقة باليد اليمنى فقط بحيث تدور حول الجسم بأوطاً نقطة لها أمام القدم اليمنى فوق مستوى سطح الأرض 10سم، ثم في أعلى نقطة لها خلف الكتف الأيسر وترسم مساراً دائرياً مائلاً حول الجسم.

10- (قوة ومرونة وتكنيك) من وضع الوقوف ومسك مطرقة باليد اليسرى ثم القيام بتدويرها حول الجسم كما في التمرين السابق ولكن بالذراع اليسرى فقط، ثم القيام بدورة واحدة بالذراع اليسرى مع المطرقة بحيث يتم تطبيق تكنيك الدوران بكعب القدم الأيسر ومشط القدم الأيمن، أي تطبيق دورة واحدة بالذراع الأيسر ودورة واحدة مع المطرقة بالجسم وهكذا.

11- (قوة وتكنيك للمرجحة والدوران) من الوقوف ومسك مطرقتين معاً باليدين، ثم القيام بمرجحة واحدة ثم دورة واحدة، ثم مرجحة واحدة ودورة واحدة وهكذا على أن يتم تطبيق التكنيك الصحيح في هذا التمرين.

12- (قوة انفجارية للجسم) من وضع الوقوف ومسك ثقل مناسب أماماً باليدين 40-50 كغم، القيام بتمرين الخطف السريع المتعلق من مستوى الركبتين وتكرار هذا التمرين 5 مرات $\times$ 5 سيتات مع راحة بينية 2 دقيقة.

13- (قوة رمي انفجارية للجسم) باستخدام كرة مقبض حديدية 10-15 كغم، مسكها باليد اليسرى ثم مرجحتها أماماً أسفل بين الرجلين، ثم القيام برميها عالياً خلفاً لأبعد مسافة ممكنة وتكرار التمرين 10 مرات مع راحة 1 دقيقة .

14- (قوة لف خاصة للجذع) باستخدام جهاز السحب، مسك المقبض باليدين على أن تكون أصابع اليد اليسرى فوق أصابع اليد اليمنى وثم أخذ وضع الرمي بالجسم، ثم القيام بتطبيق حركة الرمي النهائية بسحب الثقل من حركة اللف والرفع نحو اليسار والأعلى وتكرار التمرين 5 $\times$ سيتات.

15- (قوة ظهر وذراعين ورجلين) باستخدام جهاز السحب، مسك المقبض باليدين والذراعين ممدودتين تماماً، القيام بحركة مد الركبتين ورفع الذراعين وإرجاع الظهر خلفاً في حركة توافقية وتزامنية واحدة، ثم تكرار هذا التمرين 5 مرات $\times$ 5 سيتات مع راحة 1 دقيقة.

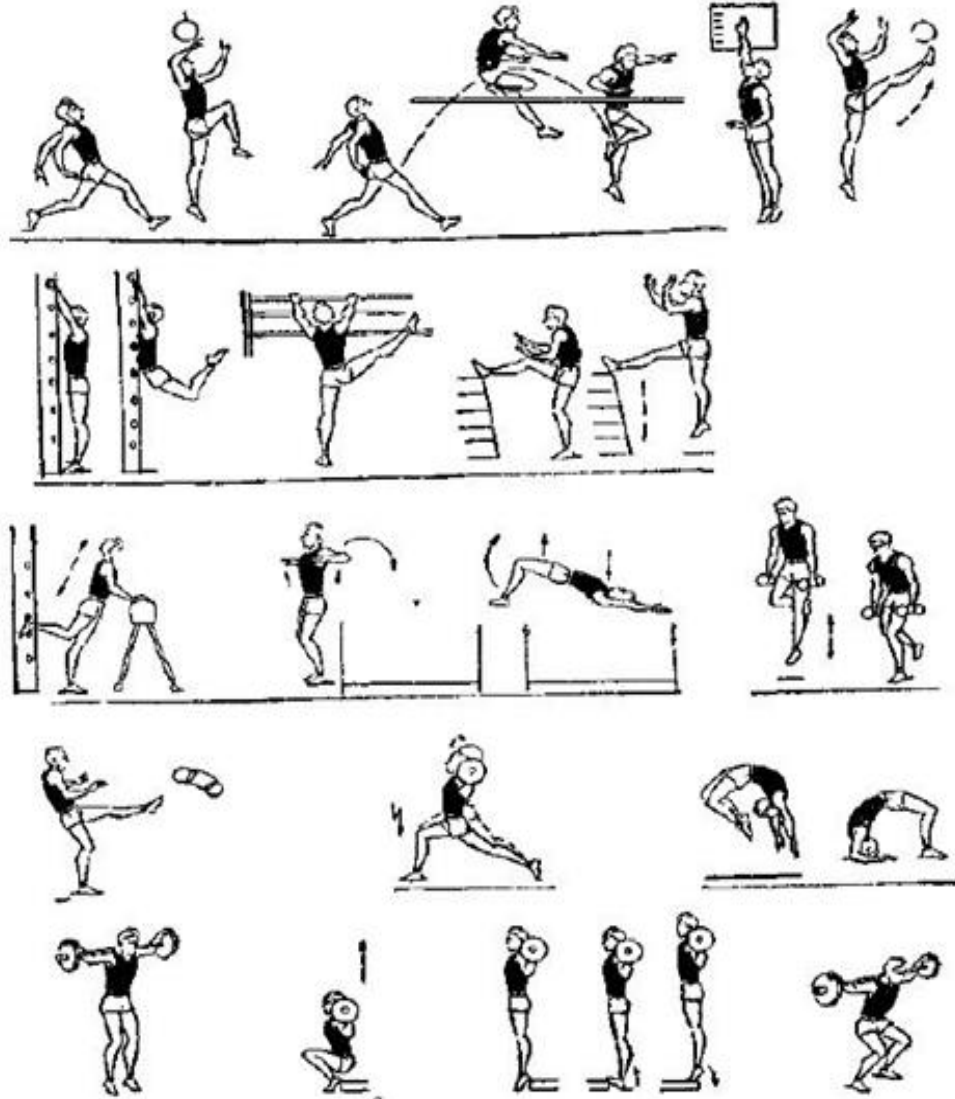
16- (قوة لف خاصة للجانب الأيسر) باستخدام جهاز السحب، مسك المقبض باليد اليسرى فقط، ثم القيام بحركة فتل الجذع نحو الجانب الأيسر مع سحب ورفع الذراع الأيسر عالياً والعودة إلى نفس الوضع الأول وهكذا يتم تكرار هذا التمرين 5 مرات $\times$ 5 سيتات مع راحة 1 دقيقة.

المجموعة الثامنة: تمارين القوة الخاصة والمساعدة للوثب العالي:

الهدف: تهدف تمارين القوة الخاصة والمساعدة للوثب العالي التالية (18 تمرين) إلى تطوير وتحسين القوة الخاصة بعضلات الرجلين أثناء أداء مرحلة الإرتقاء، وقد تم ربط تمارين الإرتقاء بما يشابه مرحلة الإرتقاء بالوثب العالي بالطريقتين الشرجية والظهرية (فوسبوري فلوب)، هذا كما تم عرض بعض التمارين التي تساعد على تحسين وتطوير القابلية الحركية (المرونة) إضافة إلى القوة في هذه المجموعة.

الأدوات والأجهزة: توفير أبسطة هبوط إسفنجية سميكة في صالة التدريب الداخلية، أجهزة الجمناستيك كالمساطب والصناديق والطاولة والسلالم والحصان والحلق، أدوات القوة البار والأقراص الحديدية بوزن 50 كغم، الدمبلصات، أكياس الرمل بوزن 15 كغم.

1- (تحسين قوة الإرتقاء) الإرتقاء من 3 خطوات اقتراب منحنية والوصول إلى نقطة عالية بالرأس أي مثل كرة أو حلق عالي، مع توليد دوران ربع دورة أو 90° حول المحور الطولي للجسم، مع ملاحظة وقوف المدرب قريباً من الرياضي لكي يسنده ويساعده أثناء طيرانه العمودي ودورانه بالظهر نحوه وهبوطه على نفس رجل الإرتقاء على مرتبة جمناستيك.



2- (تحسين قوة الإرتقاء) الإرتقاء من 3 - 5 خطوات اقتراب منحنية بالرجل البعيدة عن العارضة، ثم اجتيازها بالطريقة المقصية مع دوران ربع دورة أثناء الاجتياز والهبوط على الرجل الأمامية القائدة ومواجهاً للعارضة تماماً.

3- (قياس ارتفاع الإرتقاء) اختبار الوثب العمودي وهو أن يقف الرياضي وجانب جسمه الأيمن باتجاه الحائط أو اللوح المعد للقياس بواسطة المسطرة والخطوط المرسومة عليها، ثم يقوم الرياضي برفع ذراعه الأيمن عالياً أولاً لكي نعرف مقدار الارتفاع الأولي بدون وثب، ثم يقوم بحركة الوثب العمودي من انثناء بالركبتين ومد ودفع انفجاري سريع بالرجلين من فوق سطح الأرض مع مرجحة مزدوجة بالذراعين أماماً عالياً لأجل الوصول بأصابع اليد اليمنى إلى أعلى نقطة ممكنة لكي نقرأ الارتفاع الثاني بعد الوثب، ثم نقوم بتسجيل الفرق بين الارتفاعين .

4- (تحسين قوة الإرتقاء) الإرتقاء بعد 3 خطوات اقتراب ومحاولة مس نقطة عالية (كرة معلقة أو حلق أو شبكة هدف كرة السلة) بقدم الرجل القائدة أو بركبة الرجل القائدة، والهبوط على نفس قدم رجل الإرتقاء وعلى مرتبة جمناستك مرنة أفضل.

5- (تحسين مرونة الظهر) من وضع التعلق الأمامي باليدين على سلالم الحائط الثابتة، مرجحة ورفع الرجلين بانثناء الركبتين خلفاً عالياً ثم العودة بارتقاء للأسفل وتكرار هذا التمرين 5-10 مرات.

6- (مرونة مفصل الورك) من وضع الوقوف الأمامي رفع الرجل اليمنى عالياً وتثبيتها أعلى ما يمكن ضد عارضة السلالم، ثم الرجوع خلفاً ثانية، ثم أخذ الخطوة ورفع نفس الرجل عالياً وتثبيتها أعلى ما يمكن ضد العارضة، ثم تكرار التمرين بكل رجل 5 - 10 مرات.

7- (مرونة مفصل الورك) من وضع الوقوف أمام صندوق أو منضدة جمناستك عالية نسبياً، وضع كعب الرجل اليمنى فوق حافة الصندوق وتثبيتها هناك، ثم القيام بحركات دفع وارتقاء برجل الارتكاز اليسرى من فوق سطح الأرض لكي تترك الأرض، مع مرجحة مزدوجة ومصاحبة بالذراعين، أي تقليد مرحلة الإرتقاء، وتكرار هذا التمرين على كل رجل 5 - 10 مرات.

8- (قوة عضلات الفخذ) من وضع الوقوف والظهر باتجاه سلالم الحائط والاستناد باليدين فوق حصان أو صندوق أمامي، وضع مقدمة قدم الرجل اليمنى خلفاً داخل السلالم مع انثناء الركبة نصفاً، ثم الضغط بقوة بها والاستمرار بالضغط 10-15 ثانية، ثم تبديل التمرين على الرجل اليسرى.

9- (قوة الإرتقاء وتكنيك الاجتياز) يقف الواثب وظهره باتجاه مرتبة الهبوط الإسفنجية، يقوم بالتمرين بدون عارضة أولاً ثم بوضع حبل أو عارضة ثانياً، حيث يدفع بقوة الأرض بالرجلين ويحاول الرجوع بالظهر خلفاً مع رفع الورك عالياً وانثناء الركبتين وارتقاء الرجلين وعمل قوس كبير بالظهر أثناء الطيران، ثم يقوم بسحب الرجلين بحركة سوطية سريعة للأعلى مع خفض الظهر أكثر للأسفل وتشكل الرجلين مع الجذع حرف L أثناء الهبوط على المرتبة المرنة.

10- (قوة ارتقاء عمودي بالرجلين) من وضع الوقوف ومسك دمبلص مناسب بكل يد 5-10 كغم، القيام بحركة ارتقاء بالرجل القوية للأعلى من خطوة واحدة والهبوط على نفس الرجل وتكرار هذا التمرين 5-10 مرات لكل رجل.

11- (قوة لرجل المرجحة القائدة) من وضع الوقوف ووضع كيس رملي فوق قدم الرجل القائدة، القيام برفع الكيس أماماً عالياً نحو الزميل بحركة رفع فعالة وسريعة بهذه الرجل ثم تكرار التمرين بالرجل القائدة فقط 10 مرات.

12- (قوة لعضلات الرجلين) من وضع الوقوف وحمل ثقل فوق الأكتاف خلف الرأس ومسكه جيداً باليدين (30-50 كغم)، السقوط أماماً بخطوة طعن أو تقديم إحدى الرجلين أماماً بانثناء الركبة، ثم مدها وثنيها عدة مرات لأجل رفع الورك والثقل عالياً وخفضه ثانية وتكرار التمرين 10 مرات لكل رجل.

13- (رشاقة وتكنيك) من وضع الوقوف على الأرض أو على قفاز ووجود مرتبة جمناستك خلفاً، القيام بحركة القلبة الخلفية بالذراعين على المرتبة بأن يدفع الواثب بالرجلين ثم يطير خلفاً ويقوم بعمل قوس كبير بالظهر لأجل الوصول باليدين فوق المرتبة أولاً، ثم يسحب الرجلين للوقوف عليها.

14- (مرونة منطقة الظهر) من الوقوف على مرتبة جمناستك وضع اليدين فوق المرتبة ثم الرأس ورفع الرجلين عالياً للوقوف على الرأس ثم محاول الرجوع بالرجلين خلف أو عمل قوس كبير بالظهر حتى تصل القدمين على المرتبة والمحافظة على القوس عدة ثوان ثم تكرار هذا التمرين 5 مرات.

15- (قوة عضلات الرجلين) من وضع الوقوف وحمل ثقل فوق الأكتاف وخلف الرأس ومسكه جيداً باليدين (50-80 كغم)، القيام بثني ومد الركبتين نصفاً وباستمرار على ألا تمتد الركبتان كلياً في هذا التمرين، كما يجب أن نقف والكعبان فوق لوح أو حافة ترتفع حوالي 5 سم، وتكرار التمرين بتوافق وسهولة 10-15 مرة $\times$ 2-3 سيتات.

16- (قوة قصوى للرجلين) الوقوف والكعب مرفوع حوالي 5 سم عن سطح الأرض أي وضع الكعبان فوق حافة أو لوح، وحمل ثقل فوق الأكتاف وخلف الرأس ومسكه جيداً باليدين (80-100 كغم)، القيام بتمرين القرفصاء للأسفل والمد للأعلى ببطيء واستقرار وتوازن، وتكرار التمرين 3-5 مرات $\times$ 2-3 سيتات، ووجود راحة بينية 2-3 دقائق.

17- (قوة قصوى لعضلات الساقين الخلفية) الوقوف ومشطي القدمين مرفوعتين حوالي 5 سم عن سطح الأرض أي وضعهما فوق حافة أو لوح، وحمل ثقل فوق الأكتاف وخلف الرأس

ومسكه جيداً باليدين (80-100 كغم)، القيام بتمرين رفع وخفض الكعبين بالوضع 5-10 مرات $\times$ 2-3 سيتات.

18- (قوة قصوى لعضلات الرجلين) الوقوف وحمل ثقل فوق الأكتاف وخلف الرأس (100-150 كغم) ومسكه جيداً باليدين، ثم ثني الركبتين قليلاً أي بزاوية 30 درجة تقريباً والثبات بالوضع 10 ث $\times$ 3-5 مرات مع راحة بينية حوالي 1-2 دقيقة.

المجموعة التاسعة: تمارين القوة الخاصة والمساعدة للوثب الطويل والثلاثي:

الهدف: تهدف تمارين القوة الخاصة والمساعدة للوثب الطويل والثلاثي (21 تمرين) إلى تطوير وتحسين القوة الخاصة بعضلات الرجلين أثناء أداء مراحل الإرتقاء بالفعاليتين، وقد تم ربط تمارين الإرتقاء بما يشابه مرحلة الإرتقاء بالوثب الطويل والثلاثي، هذا كما تم عرض بعض التمارين التي تساعد على تحسين وتطوير القابلية الحركية (المرونة) إضافة إلى القوة في هذه المجموعة.

الأدوات والأجهزة: توفير أبسطة هبوط إسفنجية في صالة التدريب الداخلية، أدوات القوة البار والأقراص الحديدية بوزن 50 كغم، الدمبلصات، أكياس الرمل بوزن 15 كغم، كرات طبية، حواجز.



1- (تعليم وتحسين تكنيك تبادل الرجلين) من المشي أو الجري عدة خطوات أمام حفرة الهبوط الرملية أو بساط جمناستيكي في الصالة، القيام بالارتقاء الفعال بالرجل اليمنى مع رفع ركبة الرجل القائدة اليسرى أماماً ثم تبديل مرجحة الرجلين أي إرجاع الرجل اليسرى وتقديم الرجل اليمنى، ثم محاولة الطيران بوضع التعليق أي بقاء الرجلين خلفاً مع تحريك الذراعين خلفاً عالياً، ثم محاولة ثني الجذع أماماً مع سحب الرجلين والذراعين والهبوط على القدمين سوية.

2- (تعليم وتحسين تكنيك الوثب الطويل) من أخذ عدة خطوات اقتراب أمام حفرة الوثب الرملية أو أمام بساط جمناستك بالصالة، الإرتقاء برجل الوثب النهائية ثم لطيران بوضع التعليق أي رفع الذراعين عالياً وإرجاع الرجلين منثنيتين خلفاً مع تقوس الظهر والمحافظة على هذا الوضع أثناء الطيران حتى الهبوط على القدمين بعد سحب الرجلين أماماً وإنحناء الجذع للأمام أيضاً.

3- (تعليم وتحسين تكنيك الهبوط) من المشي أو الجري عدة خطوات الإرتقاء برجل الوثبة الأخيرة ثم القيام بسحب الرجلين سريعاً أماماً مع حني الجذع أماماً أيضاً ومحاولة مس القدمين بأصابع اليدين قبل الهبوط بالحفرة أو على البساط.

4- (تقوية الإرتقاء) من 3 خطوات اقتراب الإرتقاء برجل الحجلة ومحاولة مس كرة معلقة عالياً بالرأس، أو مسها باليد أو بالكتف أو بركبة الرجل القائدة، والهبوط على بساط جمناستك أمامي على نفس الرجل، أي القيام بعمل حجلة.

5- (تعليم وتحسين تكنيك التعلق) من 3 خطوات اقتراب الإرتقاء من قفاز الجمباز أو من صندوق واطئ ثم الطيران بسلوب التعلق أي إرجاع الظهر والذراعين خلفاً مع إرجاع الرجلين بانثناء الركبتين خلفاً أيضاً، والحفاظ على الوضع أطول ما يمكن أثناء مرحلة الطيران ثم الهبوط الاعتيادي على إحدى القدمين.

6- (تحسين المرونة الحركية) من وضع الرقود على الظهر على مرتبة جمناستك، رفع الجذع عالياً ثم الانثناء أماماً ومس القدمين بأطراف إصبع اليدين ثم الرجوع إلى وضع الرقود ثانية، تكرار التمرين 10 مرات $\times 2$, راحة 1 دقيقة.

7- (قوة عضلات البطن) من وضع التعلق على عقلة باليدين، القيام برفع الرجلين سريعاً عالياً لأجل لمس العقلة بالقدمين ثم خفضهما للأسفل، وتكرار هذا التمرين 5-10 مرات $\times 2-3$ سيتات، مع راحة بينية 1-2 دقيقة.

8- (قوة عضلات الجذع ورشاقة) من وضع الاستناد الأمامي باليدين فوق مسطبة، القيام بحركة لف سريعة بالجسم إلى وضع الاستناد الخلفي باليدين فوق المسطبة، ثم القيام بحركة رفع وخفض الورك بالوضع، ثم الرجوع ثانية إلى الاستناد الأمامي على الذراعين وهكذا يتم تكرار التمرين 5 مرات على الجهتين.

9- (مرونة مفصل الورك) من وضع الوقوف فتح الساقين أماماً خلفاً تدريجياً مع زيادة المسافة بين القدمين مع المحافظة على استقامة الركبتين جيداً، وحتى الحصول على أكبر فتحة بين القدمين مع وضع اليدين على الأرض، ثم العودة ببطيء إلى وضع الوقوف، وتكرار التمرين 5 مرات فقط.

10- (قوة مفاصل الرجلين السريعة) القفز بالقدمين سوية فوق عدد من الكرات الطبية مع حمل كيس رملي على الكتفين وخلف الرأس (15-20 كغم)، وتكرار هذا التمرين 5 كرات $5 \times$ سيتات، الراحة البينية 1 دقيقة فقط.

11- (مرونة وتوافق) من وضع الوقوف وبعد عملية إحماء جيدة، القيام بعمل قوس خلفي بالجسم لأجل لمس الكعبين بأصابع اليدين سريعاً ثم العودة إلى الوضع الأول، ثم تكرار هذا التمرين 5 مرات 2×3 سيتات مع راحة 1 دقيقة.

12- (مرونة ورك وقوة رجلين) من وضع الوقوف فتحاً أمام سلالم الحائط ومسكها باليدين، القيام بتمرين تبادل ثني ومد الركبتين جانباً أي ثني ركبة الرجل اليمنى والجلوس أسفل مع امتداد كامل بالرجل اليسرى، ثم الوقوف عالياً وتبديل الحركة على الرجل اليسرى وتكرار التمرين 10 مرات $2 \times$.

13- (مرونة الظهر وعضلات الرجلين الخلفية) من وضع الوقوف باستقامة تامة وعلى قدمين مضمومتين، ثني الجذع أماماً أسفل ومسك أسفل الرجلين باليدين وسحب الصدر نحو الفخذين بقوة والمحافظة على الوضع 8-10 ث، ثم رفع الجذع عالياً وتكرار هذا التمرين 5 مرات مع راحة بينية 30 ث فقط.

14- (قوة انفجارية لعضلات الرجلين) الوقوف أمام منصدة أو صندوق جمناستك مرتفع (100-120 سم)، الدفع الانفجاري القصوي للرجلين من فوق الأرض مع مرجحة سريعة ومصاحبة بالذراعين ومحاولة الصعود فوق المنصدة بالقدمين، ثم الهبوط ثانية وتكرار التمرين 5-6 مرات مع راحة 1 دقيقة.

15- (قوة سريعة للرجلين والظهر) من وضع الوقوف ومسك كرة طبية أماماً باليدين، القيام بتمرين ثني الركبتين وخفض الكرة ومس الأرض بها، ثم الوقوف السريع على مشطي القدمين ورفع الكرة عالياً خلفاً مع تقوس الظهر، وتكرار هذا التمرين بتوافق ورشاقة وسرعة حركة $10 \times 2-3$ سيتات مع راحة بينية قصيرة 30-60 ث.

16- (توافق ورشاقة) من وضع التعلق على الحلق باليدين، القيام بالمرجحات الأمامية والخلفية مع حركات تبادلية بالرجلين من مفصلي الوركين، كذلك القيام بحركات تقليدية لتكنيك التعلق أو المشي بالهواء.

17- (قوة الإرتقاء الانفجارية مع تحسين الطيران) وضع حصان أو صندوق جمناستك بارتفاع (100سم) أمام حفرة الهبوط أو أمام بساط إسفنجي للهبوط، ثم أخذ 3-5 خطوات اقتراب والارتقاء بقوة أعلى الحصان ووضع قدم الرجل القائدة فوق الحصان والدفع المباشر والسريع بها ثم الطيران أماماً عالياً مع تطبيق تكنيك الخطوة أو التعلق أو المشي بالهواء ثم الهبوط على القدمين بعد سحب الرجلين سوية أمام أو ثني الجذع أماماً أيضاً، وتكرار التمرين 5 مرات.

18- (قوة بطن وجذع) من وضع التعلق على الحلق باليدين وبمساعدة الزميل الذي يقف أماماً ماسكاً رجل الإرتقاء فوق كتفه جيداً، يحاول القافز رفع ثقل (كرة حديدية 10 كغم) مربوطة بقدم الرجل القائدة أسفل عن طريق رفع الورك عالياً وخفضه أسفل بالوضع وبحركة توافقية سريعة 10 لكل رجل.

19- (قوة سريعة للجذع والرجلين) من وضع الوقوف ومسك ثقل بوزن متوسط

(30-50 كغم) باليدين أماماً أسفل أي بوضع متعلق، القيام بتمرين الخطف المتنوع، أي رفع الثقل مع فتح الرجلين مرة، ثم خفضه إلى وضعه المتعلق، ثم رفع الثقل أي خفضه عالياً مع انثناء الركبتين نصفاً، أي نصف القرفصاء، وتكرار هذا التمرين 6 مرات $\times$ 2-3 سيتات مع راحة 1 دقيقة.

20- (قوة قفز انفجارية للرجلين) الوقوف أمام 5 حواجز عالية نسبياً أي بارتفاع (100-110سم) المسافة بينها 1م تقريباً، القيام بأداء 5 قفزات انفجارية لاجتياز الحواجز الخمسة وتكرار التمرين 5 مرات براحة 2 دقيقة.

21- (قوة قفز انفجارية خاصة بالثلاثي) القيام بتمرين الحجلة والخطوة والوثبة بدون كرة أو مع كرة طبية خفيفة 1-2 كغم، وذلك لاجتياز كرة طبية أثناء الحجلة، ثم اجتياز كرة طبية ثانية أثناء الخطوة، ثم اجتياز حاجز واطئ أثناء الوثبة الأخيرة والهبوط في حفرة الهبوط الرملية أو على بساط بالصالة.

المجموعة العاشرة: تمارين القوة والمهارة التكنيكية للقفز بالزانة:

نظراً لتوفر الرسومات والأشكال التوضيحية في المصادر والكتب والمجلات التدريبية بألعاب المضمار والميدان الألمانية والروسية، أخذنا على عاتقنا إحدى المهمات العلمية التطبيقية التي تساعد المدرسين والمدرين على تعليم وتدريب هذه الفعاليات التكنيكية الصعبة التي تميز بها

الأبطال الألمان والروس بالسنوات الأخيرة على مستوى الرجال والنساء, ومن هذه المهمات هي شرح ونشر تلك التمارين التعليمية والتدريبية للمدرسين والمدربين والرياضيين وطلبة معاهد وكليات التربية الرياضية بالوطن العربي للاستفادة منها في عملهم ودراساتهم وبحوثهم, حيث أن الرسوم والأشكال مهمة للجانب العملي وتزداد قيمتها عند شرحها وتوضيحها بسلوب مبسط ومفهوم أكثر. علماً بأن الفعاليات التكنيكية بألعاب المضمار والميدان تتطلب مثل هذه الوسائل المساعدة لتفهم واستيعاب التمارين أكثر.

الهدف: تهدف التمارين الخاصة للقوة والمهارة التكنيكية للقفز بالزانة وعددها (14 تمرين) إلى تطوير القوة في مختلف عضلات أجسام المبتدئين والشباب إلى جانب تطوير القابليات التوافقية والقابلية الحركية (المرونة) المطلوبة والضرورية لإتقان المراحل التكنيكية المتعددة والمعقدة لفعالية القفز بالزانة باستخدام العصا المرنة، التي تتطلب حركات توافقية دقيقة سريعة ومتسلسلة لأجل الاستفادة من الطاقة المخزونة للعصا الزجاجة لرفع الجسم واجتياز العارضة التي يزداد ارتفاعها عن طول عصا القفز بالغالب.

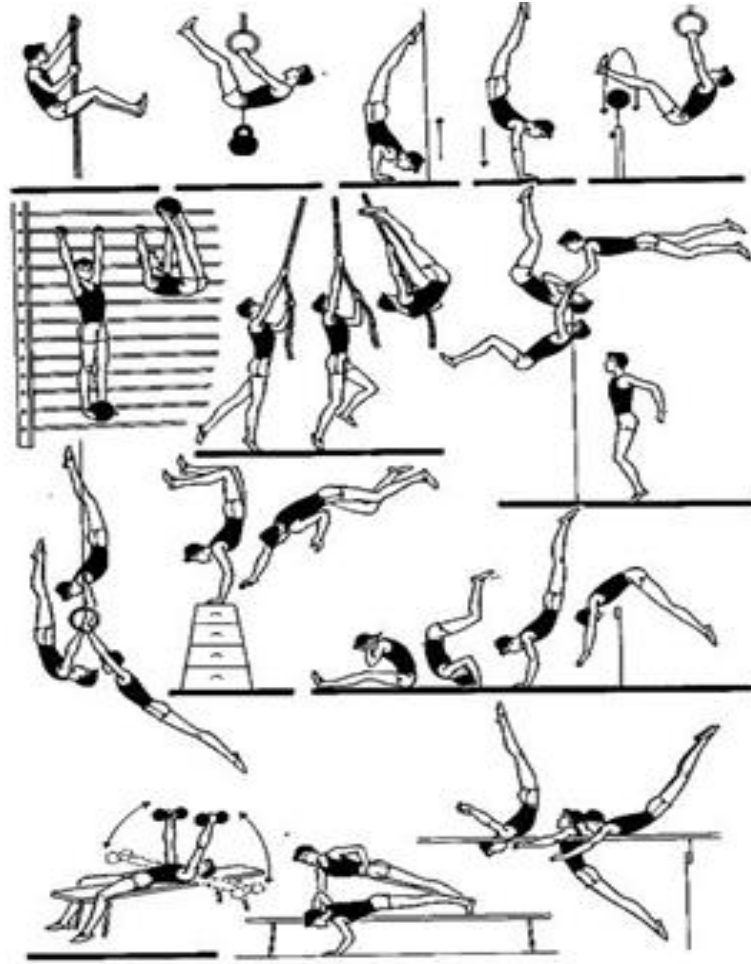
الأدوات والأجهزة: جميع التمارين التحضيرية والإعدادية لفعالية القفز بالزانة يجب أن تنفذ في الصالات المغلقة الداخلية التي تتوفر فيها الأدوات والأجهزة المتعددة مثل أجهزة الجمناستيك كالأسطة والسلالم والحلق والعقلة وحبال التسلق والمتوازي والصناديق والمساطب وحصان القفز والحواجز وغيرها، كما يجب أن تتوفر فيها الأثقال الحرة كالبار والأقراص حتى 50 كغم، والكرات الحديدية بالمقابض والدمبلصات وأكياس الرمل والصدريّة الوزن.

1- (قوة للذراعين والأكتاف) تسلق حبل عمودي مع رفع الرجلين أماماً وبحركة سريعة، ثم الهبوط ثانية للأسفل وتكرار التمرين 2-3 مرات.

2- (قوة عضلات البطن) من وضع التعليق على الحلق باليدين وربط ثقل بوزن 10 كغم بحزام وسط الجسم، رفع وخفض الرجلين عالياً حتى وضع حرف L بحيث يواجه الظهر للأرض وتصل الرجلين الحلق وتكرار هذا التمرين 5-10 مرات × 2-3 سيتات، مع راحة 2 دقيقة.

3- (قوة للذراعين والأكتاف) الوقوف على الذراعين أمام الحائط مع إسناد القدمين ضد الحائط، القيام بتمرين ثني ومد الذراعين 5-10 مرات × 3.

4- (قوة للذراعين والأكتاف من توازن) الوقوف على الذراعين وقوفاً حراً أطول زمن ممكن، أو مع ثني ومد الذراعين 5-6 مرات × 3.



5- (قوة لعضلات البطن السفلى) من وضع التعلق على الحلق أو على سلالم الحائط، ووضع حاجز مرتفع أماماً، رفع ونقل الرجلين إلى الجانبين ذهاباً وإياباً 5-10 مرات $3 \times$ سيتات، الراحة 1-2 دقيقة.

6- (قوة لعضلات البطن السفلى) من وضع التعلق الخلفي باليدين على سلالم الحائط وممسك كرة طبية بين القدمين جيداً رفع الرجلين ومس السلالم عالياً بالكرة ثم خفضها للأسفل على أن تكون حركة الرفع سريعة وحركة خفض بطيئة، ثم تكرر هذا التمرين 5-8 مرات 2×3 سيتات مع راحة 1 دقيقة.

7- (تحسين مرحلة المرجحة للأعلى) من الوقوف أمام حبل التسلق العمودي، الإرتقاء من خطوة واحدة عالياً نحو الحبل وممسكه باليد اليمنى للأعلى واليد اليسرى أسفل منها، ثم القيام

بمرحلة الرجلين مرجحة سريعة نحو الأعلى حتى الوصول بالجسم إلى وضع حرف L وتقريب القدمين من الحبل فوق مسكة الذراعين ثم العودة ثانية بهدوء على الأرض، ثم تكرار هذا التمرين 5-10 مرات بنفس الأسلوب مع زيادة سرعة الأداء ومهارة الحركة.

8- (تحسين مرحلة المرحلة للأعلى وقوة السحب) الوقوف أمام عقلة ومن خطوة واحدة الإرتقاء بالرجل القوية ومسك العقلة باليدين جيداً ثم القيام بمرجحة سريعة بالرجلين والجسم للأعلى مع سحب مصاحب وقوي بالذراعين ومحاولة الدوران حول العقلة بدون مسها بالجسم ثم الدفع بالذراعين والهبوط على القدمين فوق بساط جمناستيكي، وتكرار التمرين 5 مرات.

9- (تقوية المرحلة والمد والدفع عالياً) من وضع التعلق على الحلق باليدين، القيام بالمرجحة الخلفية ثم الأمامية والسريعة عالياً مع سحب الذراعين والاستمرار برفع الجسم بين الحلق حتى وضع الوقوف على الذراعين فوق الحلق، ثم خفض الجسم ببطيء ثانية وتكرار التمرين 5 مرات $3 \times$ سيتات بوجود راحة بينية 2 دقيقة.

10- (تحسين تكنيك مرحلة الدفع والاجتياز) الوقوف أمام صندوق جمناستك مرتفع 4-5 طبقات، الدفع بالرجلين من فوق الأرض والوقوف على الذراعين فوق الصندوق، ثم القيام بحركة الدفع بالذراعين بعد ثني المرفقين قليلاً ثم الطيران خلفاً والهبوط على القدمين. ووضع اليد اليمنى أعلى من اليد اليسرى فوق الصندوق لكي يتم الدفع بالذراعين وتترك اليسرى الصندوق أولاً ثم تتبعها اليمنى كما في الشكل.

11- (تحسين تكنيك مرحلة الدفع والاجتياز) من وضع الجلوس الطويل فوق بساط جمناستك ووجود حاجز خلفاً، القيام بدرجة خلفية ثم الدفع بالذراعين عالياً واجتياز الحاجز خلفاً بتكنيك الاجتياز ثم الهبوط على القدمين.

12- (قوة عضلات الصدر والأكتاف) من وضع الرقود على الظهر فوق مسطبة ومسك دمبلص بكل يد (8-10 كغم) خفض الذراعين جانباً ثم رفعهما عالياً، على أن تكون حركة خفض بطيئة ثم تتبعها حركة الرفع سريعة، ويتم تكرار التمرين $10 \times 2-3$ سيتات مع راحة بينية 1 دقيقة.

13- (قوة عضلات الذراعين) من وضع الاستناد الأمامي بالقدمين فوق مسطبة طويلة واليد اليمنى فوق المسطبة واليد اليسرى فوق الأرض، القيام بتمرين ثني ومد الذراعين، على أن تترك اليد اليسرى للأرض بعد المد والدفع ثم تترك اليد اليسرى سطح المسطبة بعدها وهكذا يتم الأداء بسرعة متوسطة مع زيادة تدريجية بقوة دفع الذراعين 8-10 مرات $2 \times$ سيت.

14- (تقوية مرجحة الجسم للأعلى)، من وضع الاستناد تحت العضدين بين المتوازي، القيام بحركة مرجحة بالرجلين خلفاً عالياً ثم أماماً عالياً حتى وضع الوقوف على الكتفين بين عارضتي المتوازي، وهكذا يتم تكرار هذا التمرين 4-5 مرات $\times$ 2-3 سيتات مع راحة بينية 2 دقيقة.

المجموعة الحادية عشر: تمارين القوة والمرونة للرجلين والورك بوزن الجسم لجميع الألعاب:

الهدف: للإحماء والإعداد العام لجميع الألعاب الفعاليات الرياضية (20 تمرين) بوزن الجسم فقط.

- 1- الوقوف تخفضاً ثني الركبتين كاملاً للأسفل ومدهما عالياً بدون رفع للكعبين.
- 2- الوقوف تخفضاً ثني الركبتين كاملاً للأسفل ومدهما عالياً مع رفع الكعبين.
- 3- المشي أماماً بخطوات سقوط بانثناء نصفي بالركبتين مع تبادل خطوات السقوط.
- 4- الوقوف على الرجل اليمنى بانثناء قليل بالركبة مع رفع الرجل اليسرى 10 ث، ثم أخذ خطوة أمامية والوقوف على الرجل اليسرى بانثناء قليل بالركبة 10 ث.
- 5- الوقوف الاعتيادي تخفضاً، فتح القدمين جانباً مع انثناء الركبتين نصفاً والثبات بالوضع 10 ث، ثم الوقوف عالياً وتكرار هذا التمرين 10 مرات.



6- الوقوف الاعتيادي تخصرًا، أخذ خطوة جانبية بالرجل اليمنى مع ثني الركبة نصفًا والثبات بالوضع 10 ث، ثم الرجوع للوقوف عاليًا، ثم أخذ خطوة بالرجل اليسرى مع ثني الركبة نصفًا والثبات بالوضع 10 ث ثم تكرار التمرين 5 مرات لكل رجل.

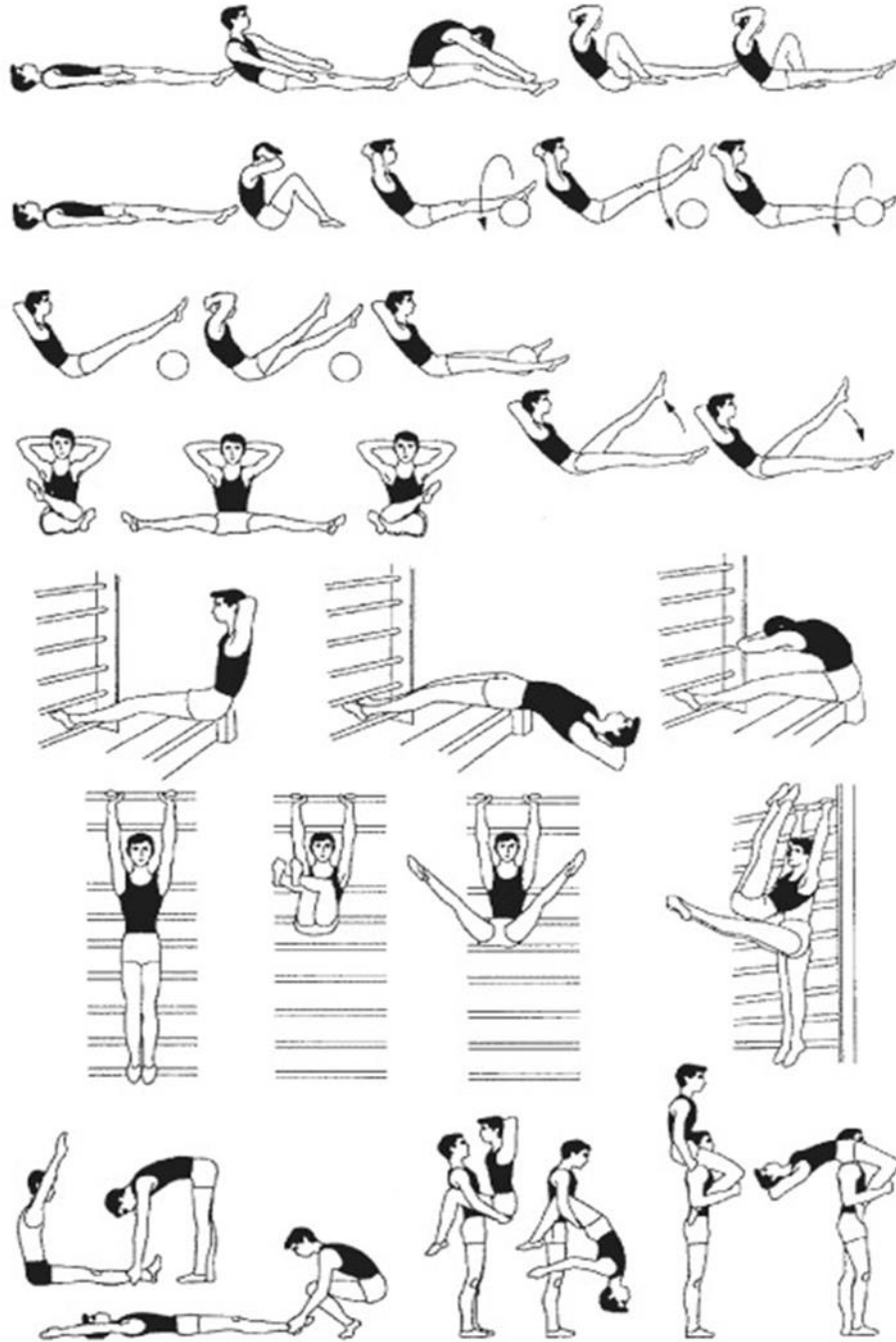
7- الوقوف الاعتيادي تخصرًا، أخذ خطوة سقوط أمامية بالرجل اليسرى، ثم مدها وثني ركبة الرجل اليمنى تحت الجسم مع رفع كعب القدم اليمنى ورفع الرجل اليسرى الممدودة عن الأرض والثبات بالوضع قليلًا، ثم الوقوف عاليًا، ثم أخذ خطوة السقوط الأمامية بالرجل اليمنى وتنفيذ نفس مراحل التمرين.

- 8- الوقوف الاعتيادي والذراعان أماماً، رفع الرجل اليسرى ممدودة أماماً ثم ثني ركبة الرجل اليمنى كاملة للأسفل ومدّها للوقوف عالياً ثانية، ثم تكرار هذا التمرين على الرجل اليسرى أيضاً وهكذا 5 مرات لكل رجل من الرجلين.
- 9- الوقوف الاعتيادي تخفضاً، الوقوف على الرجل اليسرى ورفع الرجل اليمنى جانباً ثم تحريكها للأعلى وللأسفل بتأشير القدم اليمنى، ثم تغيير عمل الرجلين.
- 10- الوقوف الاعتيادي تخفضاً، الوقوف على الرجل اليمنى ثم رفع الرجل اليسرى جانباً بتأشير القدم والقيام برسم دوائر بمقدمة القدم اليسرى، ثم تغيير العمل بالرجل اليمنى وهكذا.
- 11- الوقوف الاعتيادي تخفضاً، الوقوف على الرجل اليسرى ثم القيام بثني ركبة الرجل اليمنى وضرب الكعب للورك، ثم تغيير العمل بالرجل اليسرى.
- 12- الوقوف الاعتيادي تخفضاً باتزان على الرجل اليسرى، ثم رفع الرجل اليمنى ومرجحتها مستقيمة أمام وجانب الجسم، ثم تغيير العمل بالرجل اليسرى.
- 13- الوقوف الاعتيادي باتزان والذراعان جانباً، الوقوف على الرجل اليسرى ثم رفع الرجل اليمنى مستقيمة أماماً مع تحريك الذراعين أماماً وثم مرجحة الرجل اليمنى مستقيمة خلفاً مع تحريك الذراعان جانباً خلفاً وتكرار هذا التمرين 10 مرات لكل رجل من الرجلين.
- 14- القفز واجتياز عدد من الحواجز الواطئة على أن يتم الهبوط بانثناء الركبتين للأسفل.
- 15- القفز بالقدمين واجتياز عدد من الكرات الموضوعة على خط مستقيم.
- 16- القفز بالصعود والهبوط فوق عارضة أو مسطبة بفتح القدمين وضمهما.
- 17- الوقوف الاعتيادي ثم القيام بمرجحة رجل اليسار جانباً ومرجحة الذراعان نحو الجانب الأيمن ثم تغيير المرجحة بالرجل اليمنى والذراعان لليسا.
- 18- الوقوف بجانب عارضة أو مسطبة طويلة ثم القفز بالقدمين لاجتياز المسطبة للجانبين.
- 19- من البروك أمام الزميل القيام بلعبة عراك الديكة وهي أن يدفع كل منهم زميله بيديه لكي يسقطه وهو في وضع البروك هذا.

20-من البروك أمام الزميل ومسك اليدين، القيام بالرقصة القوقازية معاً وهي أن يقوم الاثنان بتبادل مد وثنى الركبتان عكس بعضهما البعض.

المجموعة الثانية عشر: تمارين قوة عضلات البطن الفردية والزوجية لجميع الألعاب:

- 1- من وضع الرقود الجلوس ومس القدمين باليدين.
- 2- من وضع الجلوس الطويل واليدين خلف الرأس ثني الركبتين بالتناوب.
- 3- من وضع الرقود الجلوس ووضع اليدين على الرأس وثنى الركبتين سوية والرجوع.
- 4- من وضع الجلوس الطويل واليدين خلف الرأس رفع الرجلين فوق كرة ونقلهما إلى الجانبين.
- 5- من وضع الجلوس الطويل واليدين خلف الرأس رفع الرجلين فوق كرة والثبات بالوضع 10 ث.



6- من وضع الجلوس الطويل وتشابك أصابع اليدين خلف الرأس رفع الرجلين فوق كرة ثم فتح وضم الرجلين بالوضع 10 مرات 2× سيت.

7- من وضع الجلوس الطويل واليدين خلف الرأس رفع الكرة وخفضها بالرجلين.

8- من وضع الجلوس الطويل وتشابك الأصابع خلف الرأس رفع الرجلين عن الأرض ثم تقاطعهما وفتحهما جانباً.

9- من وضع الجلوس الطويل واليدين خلف الرأس مع إرجاع الظهر قليلاً ثم القيام بحركة رفع وخفض الرجلين عالياً بالوضع.

10- الجلوس فوق مسطبة أمام السلالم وتثبيت القدمين داخلها وتشبيك الإصبع خلف الرأس، القيام بإرجاع الظهر خلفاً ومس الأرض بالذراعين ثم رفع الجذع عالياً ثم انثنائه أماماً وتكرار هذا التمرين 10 مرات 2x سيت.

11- من وضع التعلق الخلفي باليدين على السلالم رفع وخفض الرجلين عالياً مع انثناء قليل بالركبتين.

12- من وضع التعلق الخلفي باليدين على السلالم رفع الرجلين أماماً عالياً ثم فتحهما وضمهما وخفضهما وتكرار هذا التمرين.

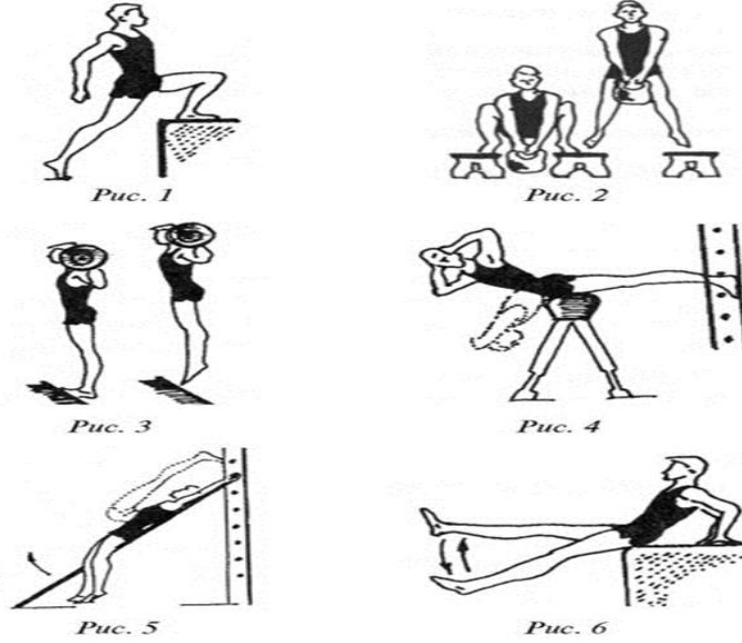
13- من وضع التعلق الخلفي باليدين على السلالم رفع الرجلين عالياً لأجل لمس السلالم فوق اليدين ثم خفضهما للأسفل.

14- تمرين بطن للأول ومرونة للثاني: يأخذ الأول وضع الجلوس الطويل رافعاً ذراعيه عالياً، بينما يقف الثاني أمامه حانياً جذعه وماسكاً ساقى الأول بيديه، يقوم الأول بتمرين الرقود خلفاً والجلوس عالياً، بينما يقوم الثاني بثني الركبتين كلياً للأسفل ومدهما عالياً.

15- يقوم الأول بحمل زميله ويساعده في تمرين البطن، حيث يقوم الثاني بالرجوع بالظهر خلفاً أسفل ثم رفع الجذع ثانية إلى وضع الجلوس.

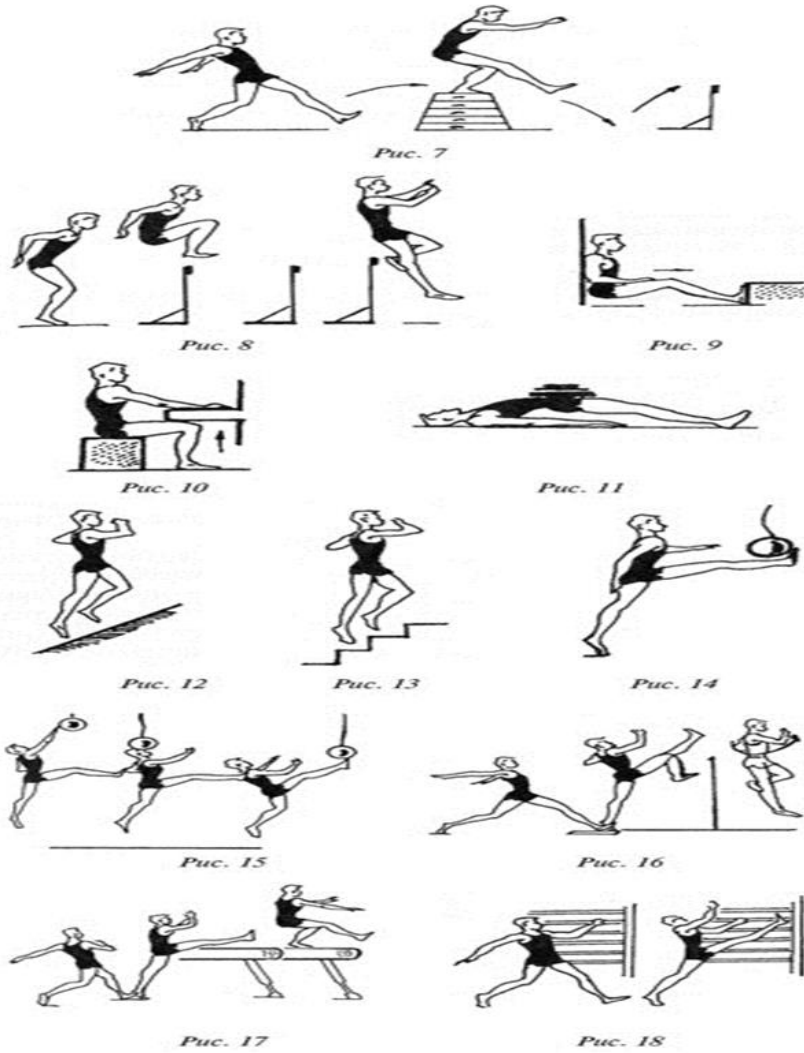
16- يقوم الأول بحمل زميله فوق كتفيه للخلف ماسكاً رجله بقوة أماماً، ثم يقوم الثاني بالرجوع بالظهر خلفاً ببطيء والجلوس ثانية للأعلى وهكذا.

المجموعة الثالثة عشر: تدريب محطات (6 تمارين) قوة لفعاليات العدو والوثب:



- 1- الصعود والهبوط بتبادل الرجلين فوق صندوق مرتفع 20 مرة $\times$ 3 سيت.
- 2- الدفع بالرجلين فوق مسطبتين مع كرة حديدية 15 كغم 10 مرة $\times$ 3 سيت.
- 3- رفع وخفض الكعبين فوق لوح بحمل ثقل فوق الأكتاف 50 كغم $\times$ 10 $\times$ 3 سيت.
- 4- الاستناد بالورك فوق حصان وتثبيت القدمين داخل السلالم، رفع الظهر ثم فتل الجذع للجانب الأيمن مرة وللجانب الأيسر مرة وتكرار 10 مرات $\times$ 3 سيت.
- 5- التعلق المائل بالظهر فوق مسطبة أمام السلالم، رفع الرجلين عالياً ولمس السلالم فوق مسكة اليدين وخفض الرجلين 10 مرات $\times$ 3 سيت.
- 6- الجلوس فوق طاولة أو صندوق ثم القيام بتبادل رفع وخفض الرجلين من مفصلي الوركين 20 مرة $\times$ 3 سيت.

المجموعة الرابعة عشر: تدريب قوة الإرتقاء والرشاقة والتوافق لفعالية الوثب العالي:



7- الإرتقاء بعد خطوة واسعة بالرجل اليسرى والصعود فوق صندوق بنفس الرجل ثم الهبوط بالرجل اليمنى فوق الأرض والدفع لاجتياز الحاجز.

8- الدفع بالرجلين لاجتياز عدد من الحواجز لتحسين قوة القفز الارتدادية.

9- الجلوس الطويل بإسناد الظهر ضد حائط ثم توليد دفع وانقباض ثابت بعضلات الرجلين ضد صندوق أو مسطبة غير متحركة.

10- الجلوس وإسناد الركبتين تحت طاولة ثابتة ثم توليد دفع ثابت بالقدمين أسفل الطاولة لتحسين قوة عضلات الساقين السفلى والقدمين بالقوة الآيزومترية الثابتة.

11- الرقود على مرتبة أرضية ووضع أقرص ثقل على البطن ثم القيام برفع وخفض الثقل بهذا الوضع لتقوية عضلات الظهر.

12- الركض بخطوات الدفع الارتدادية بالرجلين بالتبادل أعلى منحدر.

13- الركض بخطوات الدفع الارتدادية بالرجلين بالتبادل أعلى درج.

14- الإرتقاء من خطوة للوصول بقدم الرجل القائدة إلى كرة عالية.

15- الإرتقاء من 3 خطوات اقتراب للوصول إلى كرة عالية إما باليد أو بالرأس أو بقدم الرجل الأمامية القائدة.

16- الإرتقاء الفعال بعد 3 خطوات اقتراب لاجتياز عارضة من الأمام والهبوط على نفس رجلا لارتقاء.

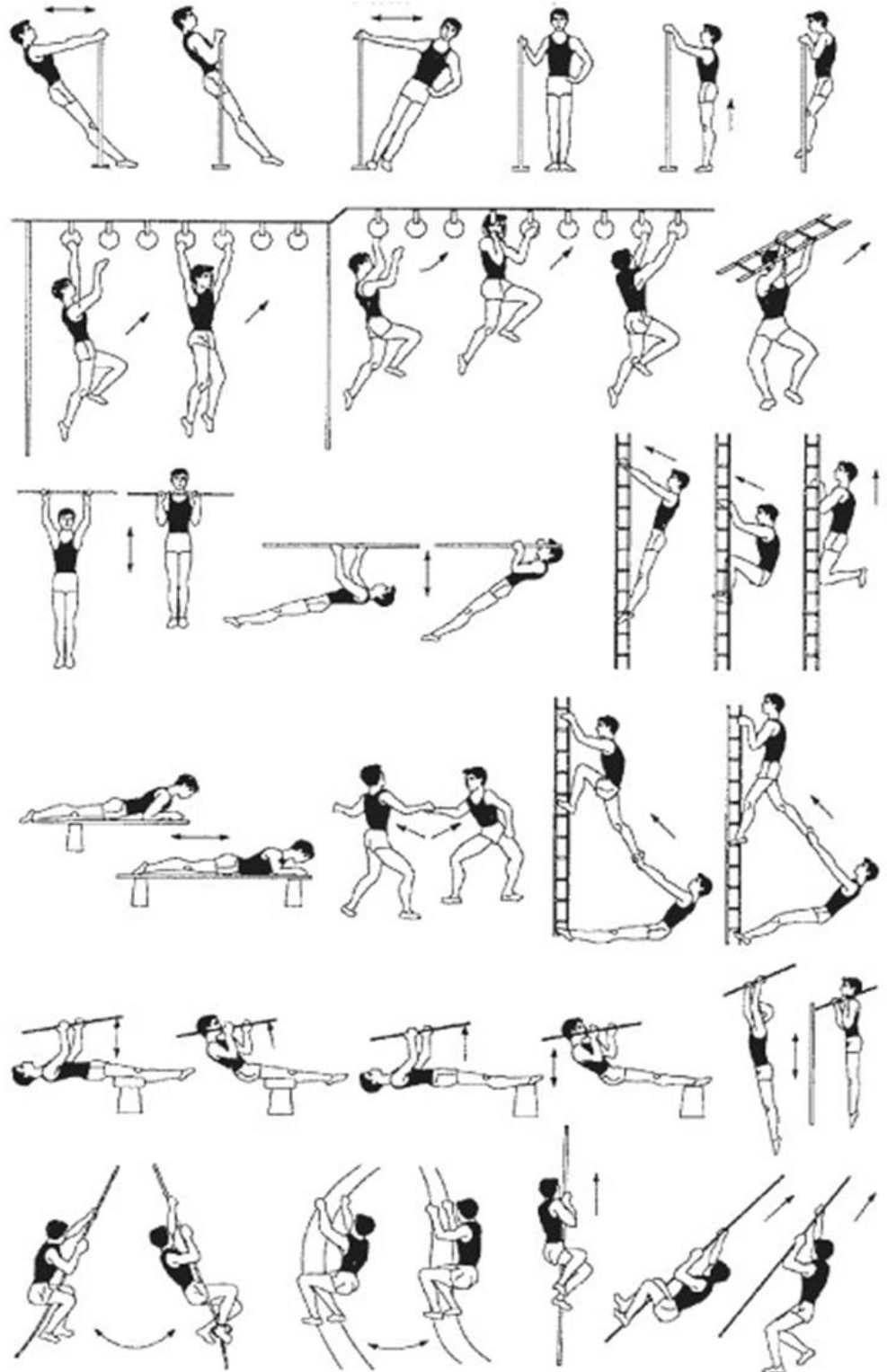
17- الإرتقاء الفعال بعد 3 خطوات اقتراب جانبية مستقيمة والصعود برجل الإرتقاء فوق حصان الجمناستك.

18- المرجحات العالية بالرجلين من الاستناد بجانب السلاالم ومسكها باليدين وذلك لتحسين سرعة المرجحة ومرونة مفصل الورك وعضلات الرجلين.

7-15 المجموعة الخامسة عشر: تمارين قوة للذراعين بالصالة على أجهزة الجمباز المختلفة:

1- الاستناد المائل بالذراعين تحت عقلة واطئة ثم ثني ومد الذراعين.

2- الاستناد المائل الجانبي بذراع اليمين بجانب عقلة واطئة أو عمود، ثم القيام بثني ومد الذراع الأيمن، ثم الاستناد المائل بالذراع الأيسر وتكرار الثني والمد.



3- الوقوف أمام عقلة واطئة ومسكها باليدين ثم الدفع بالرجلين والتعلق الثابت بالذراعين فوق هذه العقلة فترة زمنية محددة

- 4- التعلق بذراعين ممدودتين تحت الأعمدة أو الحلقات الطويلة، ثم الانتقال باليدين بالتعلق والمرجحة إلى نهايتها.
- 5- التعلق بذراعين مثنيتين تحت الأعمدة أو الحلقات الطويلة، ثم الانتقال باليدين بالتعلق والمرجحة إلى نهايتها.
- 6- التعلق بالذراعين تحت بداية السلالم الأفقية، ثم الانتقال باليدين بالتعلق والمرجحة إلى نهايتها.
- 7- التعلق بالذراعين تحت عقلة عالية، القيام بالسحب والمد بالذراعين عالياً.
- 8- التعلق المائل تحت عارضة أو عقلة واطئة والقدمان فوق الأرض، القيام بالسحب والمد بالذراعين.
- 9- التعلق الواقف على السلالم العمودية، القيام بثني ومد الذراعين، أو القيام بمد وثني الركبتين، أو القيام بثني ومد الذراعين والرجلين سوية.
- 10- الانبطاح فوق مسطبة جمناستك طويلة، القيام بالسحب الأمامي للجسم بالذراعين من المسك الجانبي للمسطبة.
- 11- الوقوف أمام الزميل ومسك اليد اليمنى ثم القيام بالسحب المتبادل لفترة محددة، ثم تبديل المسك باليد اليسرى ثم السحب المتبادل.
- 12- من وضع التعلق فوق السلالم باليدين والرجلين، يجلس الزميل تحت زميله فوق الأرض ماسكاً رجله اليسرى باليدين جيداً، يقوم الأول بسحب زميله بواسطة مد رجله اليمنى وسحب ذراعيه عالياً فوق السلالم، ثم التبديل.
- 13- التعلق أسفل عقلة واطئة بالذراعين ووضع الساقين فوق مسطبة، القيام برفع الجسم وخفضه بواسطة ثني ومد الذراعين.
- 14- التعلق أسفل عقلة واطئة بالذراعين ووضع القدمين فوق مسطبة، القيام برفع الجسم وخفضه بواسطة ثني ومد الذراعين.
- 15- التعلق أسفل عقلة عالية بمسكة إما اعتيادية أو معكوسة، والقيام بالسحب عالياً بحيث يرتفع في كل مرة الحنك فوق العقلة.

- 16- التسلق أعلى الحبل الطويل بالذراعين فقط أو باليدين والقدمين سوية.
- 17- التسلق أعلى شريط قماش طويل معلق باليدين والقدمين سوية.
- 18- التسلق أعلى العمود الطويل الثابت باليدين والقدمين ثم الهبوط بنفس طريقة الصعود.
- 19- التعلق أسفل حبل أو عارضة أفقية أو مائلة، ثم الصعود بالتسلق باليدين والرجلين سوية، ثم الهبوط للأسفل بنفس الطريقة.

المصادر العلمية العربية والأجنبية

المصادر العلمية العربية والأجنبية

المصادر العربية:

- أثير صبري (1991): بعض المتغيرات الفسيولوجية والأنثروبومترية للعضلة الهيكلية وعلاقتها بتدريب القوة القصوى الثابتة والمتحركة، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد.
- أثير صبري (2015): الانقباضات العضلية الثابتة والمتحركة، المنتدى الرياضي، الأكاديمية الرياضية العراقية.
- أثير صبري (2016): المفاهيم والمصطلحات الرياضية. الأكاديمية الرياضية العراقية.
- أثير صبري (2016): الأسس البيولوجية للقوة العضلية، المنتدى الرياضي، الأكاديمية الرياضية العراقية.
- أثير صبري (2017): مصطلحات القوة، المنتدى الرياضي، الأكاديمية الرياضية العراقية.
- أثير صبري (2010): الفورمة الرياضية، الأكاديمية الرياضية العراقية، منتدى علم التدريب.
- أثير صبري (1019): القلب الرياضي Athlete's Heart، محرك البحث الفيسبوك.
- بسطويسي أحمد: أسس ونظريات التدريب الرياضي. دار الفكر العربي. القاهرة 1999.
- هاره ديترش (1990): أصول التدريب، ترجمة عبد علي نصيف، مطابع جامعة الموصل.
- قيس إبراهيم الدوري (1988): علم التشريح، الطبعة الثانية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
- عبد علي نصيف، قاسم حسن (1978): تدريب القوة، ترجمة، بغداد، الدار العربية للطباعة. ط. 2.
- عمار عبد الرحمن قبيع: الطب الرياضي. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل 1989.
- محمد عثمان: موسوعة ألعاب القوى، دار القلم، الكويت 1990.
- كاريمان وآخرون: الطب الرياضي. دار الثقافة الرياضية. موسكو 1980.
- كمال عبد الحميد، محمد صبحي حسانين (1985): اللياقة البدنية ومكوناتها، الطبعة الثانية، القاهرة، دار الفكر العربي.

- محمد حسن علاوي، أبو العلا أحمد عبد الفتاح (1984): فسيولوجيا التدريب الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة.
- محمد حسن علاوي: علم التدريب الرياضي، ط13, دار المعارف، القاهرة 1994.
- محمد صبحي حسانين (2000): القياس والتقويم في التربية الرياضية 2. ط4 , دار الفكر العربي، القاهرة.
- محمد صبحي حسانين (2001): القياس والتقويم في التربية الرياضية 1. دار الفكر العربي، القاهرة.
- محمد رضا إبراهيم (2008): التطبيق الميداني لنظريات وطرائق التدريب الرياضي، مكتبة الفضلي، بغداد.
- ويكيبيديا الموسوعة الحرة العربية: WikiDocster.
- يعرب خيون (2007): كيف تميز بين القدرات البدنية والقدرات الحركية، الأكاديمية الرياضية العراقية، المكتبة الأكاديمية.

المصادر الأجنبية:

- Abele, A. & Brehm, W. (1988): Werist der typische Fitneß-Sportler ? Ein Beitrag zur Analyse der Sportpartizipantim Erwachsenenalter. Spectrum der Sportwissenschaft, 2, 4-32.
- Alter , M. (1988): Science of stretching . Humman Kinetics Books , Illinois.
- Bawmann, W.(1989): Grundlagen der Biomechanik. Schorndorf.
- Bauersfeld, M. & Voss, G. (1992): Neue Wege im Schnelligkeitstraining . Münster :Philippka .
- Berne, R. ; Levy, M. (1988): Physiology . 2 nd. Ed. , The C.V. Mosby Company , St. Louis .
- Bocher, J. ; Thibodeau, G. (1989): Athletic injury Assesement , 2 nd. , ed. , College Publishing , St. Louis .
- Brannon, F. (1975): Experiments and instrumentation in Exrecise Physiology , Keudall Hunt Publishing , Iowa .
- Brooks, G. ; Fahey, T. (1985): Exercise Physiology , Macmillan Publishing Company , New York , London .
- Campbell, E. , et. al. (1984): Clinical Physiology , 5 th.ed. , Blackwell Scientific Publications , Oxford London .
- Devries, H. (1980) : Physiology of Exercise . 3 rd.ed. , Wm. C. Brown Company Publishers , Dubuque , Iowa .
- Ehlez / Grosser / Zimmermann (2003) : Krafttraining . Grundlagen , Methoden , Übungen , Trainingsprogramme . BLV- Sportwissen .
- Fox, E. ; Bowers, R. ; Foss, M. (1988) : The Physiological Basis of Physical Education and Athletics . 4 th.ed. , Saunders College Publishing .

- Fox, E. : Sports Physiology . 2 nd. Ed., Saunders College Publishing USA 1983.
- Fox , E. , (1984) : Sport Physiology . 2 nd. Saunders College Publishing .USA , 1984 .
- Freiwald, J. (1989) :Prävention und Rehabilitation im Sport . Rowohlt , Hamburg.
- Grosser , M. : Schnelligkeitstraining , Grundlagen , Methoden , Leistungssteuerung , Programme . BLV-Sportwissen , 1991 .
- Grosser, M. ;Starischka, S. ; Zimmermann, E. (1989) : Konditionstraining , BLV Sportwissen , München .
- Grosser M. ,Starischka S. , Zimmermann E. : Das neue Konditionstraining , BLV Buchverlag , München , 2008 .
- Gollhofer, A. (1987) : Komponenten der Schnellkrafttraining im Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus . Erlensee :SFT – Verlag .
- Hatze, H. (1981) : Myocybernetic Control models of Skeletal muscle , characteristics & applications . UNISA , Pretoria .
- Harre, D. (1971-1990): Trainingslehre. Berlin (Ost):Sportverlag
- Hay, J. ; Reid, J. (1982): The Anatomical and Mechanical bases of human motion . Prentice-Hall , Inc. , Englewood Cliffs , USA .
- Hettinger, T. (1972) : Isometrisches Muskeltraining . 4 auflage , Georg Thieme Verlag , Stuttgart .
- Hollmann, W. ; Hettinger, T. (1980) : Sportmedizin . Arbeit und Trainingsgrundlagen .Stuttgart , New York .
- Hollman W. , Hettinger T. : Das Exentrische Krafttraining und sein einfluss auf die Muskelkraft . Sportarzt und Sportmedizin , 9-344 .

- Hollmann, W. ; Rost, R. ; Dufaux, B. ; Liesen, H. (1983) : Prävention und Rehabilitation von Herz-kreislaufkrankheiten durch Körperliches training . Hippokrates-Verlag , Stuttgart .
- Hohmann, A. ; Lames, M. ; Letzelter, M. (2007) : Einführung in die Trainingswissenschaft . 4 Auflage . Limpert Verlag GmbH Wiebelsheim .
- Höltnke, Völker (2003) : Grundlagen und Principien des Sportlichen Trainings . Lüdenschied-Hellerssen, Deutschland .
- Jakowlew N. : Sportbiochemie , Leipzig , 1977 .
- Keydel , H. , Thomaskamp , H. : Rahmentrainingsplan Sprint : Beispiele einer Jahresprotokollierung mit Auswertung. In Die Lehre der Leichtathletik (1988) Nr. 47 – 48 , 1585 – 1591 .
- Komi, P. ; Häkkinen, K. (1988) : Strength & Power . The Olympic Book of Sport Medicine . Blackwell scientific Publications , London , PP. 181 – 193 .
- Komi, P. ; Häkkinen, K. (1989) : Maximalkraft und Schnellkraft. In A. Dirix et. al. (Hrsg.) . Olympia Buch der Sportmedizin (S.157-167) , Köln : Deutscher Ärzte Verlag .
- Larson, L. (1974) : Fitness , Health and Work Capacity . Macmillan Publishing Co. , New York , London .
- Martin, D. E., P. N. Coe (1992) : Middle- und Langsichtreken training . Aachen.
- Reitsma W. : Some structural changes in skeletal muscles of the rat after intensive training , Acta neerl , Morph. 7 , 314 – 229 .
- Sharkey, B. (1986) : Coaches guide to Sport Physiology . Human Kinetics Publishers , Illinois .

- Schmidtbleicher, D. (1989) :Training in Schnellkraftsportarten. In P.V.Komi (Hrsg.), Kraft und Schnellkraftim Sport (S. 374-387). Köln. Deutscher Ärzte Verlag.
- Schmidtbleicher, D. (1994) : Training in Schnellkraftsportarten . In P.V.Komi (Hrsg.) . Kraft und Schnellkraftim Sport (S.374-387) , Köln : Deutscher Ärzte – Verlag.
- Tittel, K. (1985) :Beschreibende und Funktionelle Anatomie des Menschen , Stuttgart .
- Weineck, J. &Köstermeyer, C. (1998) :Zur Bedeutung der Elementare Schnelligkeitsfähigkeitenfür die Laufleistung und Talentdiagnose . Leistungssport . 28 (2) , 22-25 .
- Weineck, J. (2007) :Optimales Training. Balingen, 15 Auflage.
- Weineck , J . : Optimales Training . Leistungsphysiologische Trainings lehreunterbesonderer Berücksichtigung des Kinder-und Jugendtrainings .Balingen , 1996.
- www.pponlin.co.uk/encyc/sports-plyometrics
- www.y2kanu.com/functional_strength_training.htm
- (de.wikipedia.org/wiki/Sportherz)
- www.freedictionary.com
- (Wikipedia Encyclopedia , English : 2010)
- (www.wata.cc/forum) .
- (Verywell.com) .
- ZatsiorskyV. :Krafttraining . Praxis und Wissenschaft .Achen , 1996 .



الأستاذ الدكتور

أشرف محمد صبري الجميلي

♦ الشهادات العلمية والتخصصية:

- بكالوريوس تربية رياضية / جامعة بغداد / 1967 م أول تقدير جيد جداً.
- ماجستير تربية رياضية (علم التدريب) / جامعة بغداد / 1983 م تقدير امتياز.
- دكتوراه تربية رياضية (فلسفة التدريب الرياضي) / جامعة بغداد / 1991 م تقدير جيد جداً
- دورة دولية الأول بتقدير ممتاز (DHFik-Leipzig) دبلوم تدريب دولي تخصص ألعاب المضمار والميدان.
- دورة دولية الأول بتقدير ممتاز (IAAF, D.C. Jakarta) دبلوم تدريب تخصصي بفعاليات الوثب والقفز.

♦ الوظائف والمسيرة العلمية:

- اللقب العلمي أستاذ وله مؤلفات كتب وبحوث علمية في تخصص ألعاب القوى والتدريب الرياضي.
- رئيس قسم الألعاب الفردية في كلية التربية الرياضية بجامعة بغداد 1991-1993.
- تدريس علم التدريب الرياضي وفلسفة التدريب الرياضي وألعاب القوى للمراحل الدراسية المتقدمة بكلية التربية الرياضية بجامعة بغداد وجامعة الزاوية بليبيا وجامعة الإمارات بالعين.
- الإشراف على العديد من طلبة الماجستير والدكتوراه بالتربية الرياضية في بغداد والزاوية بليبيا
- عضو لجان المناقشة لطلبة الدراسات العليا وللمؤتمرات العلمية لتكليات التربية الرياضية بالعراق وليبيا.
- رئيس قسم ألعاب المضمار والميدان في كلية التربية البدنية بجامعة الزاوية بليبيا 1993-1997.
- المشرف الرياضي العام للقيادة العامة للدفاع المدني في أبوظبي بالأعوام 1999-2017.
- أستاذ منتدب لقسم التربية الرياضية في كلية التربية بجامعة الإمارات العربية المتحدة 2003-2010.
- خبير ألعاب المضمار والميدان في لجان التطوير الدولية في المنطقة العربية منذ عام 1980.
- عضو اللجنة الفنية بالإتحاد العربي لألعاب القوى 1981-1985.
- رئيس لجنة المدربين العليا بالإتحاد العراقي المركزي لألعاب القوى.
- مدرب المنتخب العراقي لفعاليات الوثب والقفز والحواجز والعشاري منذ عام 1970-1990.
- ♦ البطولات والمشاركات الدولية الرياضية:
- بطل المدارس العراقية في مسابقات الوثب العالي والقفز بالزانة ورمي الرمح وسباق 110م حواجز.
- بطل الجامعات العراقية في مسابقات الوثب العالي والقفز بالزانة والحواجز ورمي الرمح , وإحراز لقب بطل الساحة في البطولات الجامعية لثلاث مواسم متتالية 1965-1967.
- عضو منتخبات جامعة بغداد في كرة السلة وكرة الطائرة وكرة اليد للأعوام 1964-1970.
- عضو المنتخب العراقي بألعاب القوى في البطولات العربية والدولية بمسابقات الوثب العالي والقفز بالزانة والعشاري.
- مدرب منتخب جامعة بغداد في بطولات جامعات القطر وبطولات المؤسسات العراقية بألعاب القوى.

بكالوريوس - جامعة بغداد - كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة.

- ماجستير - الجامعة المستنصرية - كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة.

- مسؤول شعبة التعليم المستمر - 2021-2024

- حاصل على 14 براءة اختراع.

- مبرمج 5 تطبيقات منشورة على Google play.

- عضو لجنة التعليم الالكتروني في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة - 2018 لغاية الان.

- حاصل على 4 شهادات من الأكاديمية السويدية لعلوم الرياضة SAST.

- حاصل على شهادة دورة IREX 2020.

- حاصل على 52 شهادة مشاركة في ورشة العمل الدولية.

- محاضر ضمن فريق TOT في الجامعة المستنصرية 2020.

- عضو في منتدى المخترعين العراقيين.

- عضو لجنة الشباب والرياضة في اتحاد النخب والأكاديميين العراقيين.

- نشر 16 بحث ضمن المستوعبات العالمية والمحلية.

- مقيم بحوث ضمن مجلة Journal of Sport and Health Science ضمن المستوعبات

العالمية (Q1)

- مقيم بحوث ضمن مجلة Physical Therapy in Sport ضمن المستوعبات العالمية (Q1)

- مقيم بحوث ضمن مجلة Sport TK ضمن المستوعبات العالمية (Q3)

- حاصل على أكثر من 52 كتاب شكر وتقدير.

- عضو لجنة التعليم الالكتروني في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة 2018-2024

- أحد أبطال العراق بالسباحة وعضو منتخب الناشئين 1992.

- أحد أبطال العراق بالسباحة وعضو منتخب الشباب 1995.

- أحد أبطال العراق بالسباحة وعضو منتخب الجامعة 2001.

- حائز على المركز الثاني في بطولة الجمهورية 2005.

- حاصل على المركز الأول في بطولة المستنصرية الأولى للسباحة (فئة التدريسيين) 2024



المدرس

عمر مزهر مالك الفحان

ISBN 978-9-9228311-1-4



رقم الايداع في دار الكتب والوثائق في بغداد (477) لسنة 2025