

الفصل الثاني

القراءات النظرية

والدراسات السابقة

- أولاً: الإطار النظري

- ماهية رياضة الكاراتيه .
- مسابقات رياضة الكاراتيه .
- تنفيذ الأداء المهاري للركلات .
- الركلة الخلفية المستقيمة .
- العضلة الهيكلية .
- تركيب الليفة العضلية .
- التركيب الكهربي لليفة العضلية .
- أنواع وأشكال الإنقباض العضلي .
- مراحل الإنقباض العضلي .
- فكرة رسم النشاط الكهربي للعضلات .
- تسجيل النشاط الكهربي للعضلات .
- طريقة القياس .
- أهم القدرات البدنية الخاصة للاعب الكاراتيه .
- القوة العضلية .
- أهم العوامل المؤثرة في تطوير القدرات البدنية الخاصة للاعب الكاراتيه .
- خصائص الحمل الموجه لتطوير القوة الخاصة

- ثانياً الدراسات السابقة :

- 1- دراسات تناولت وضع برامج في رياضة الكاراتيه .
- 2- دراسات تناولت رياضة الكاراتيه بالتحليل .

- أولاً: القراءات النظرية:

ماهية رياضة الكاراتيه:

يذكر عماد السرسى (1995) عن ناشاياما Nishayama أن الكاراتيه كلمه يابانية توضح في جزأين (كارا) وتعني الفراغ وتدل عند اليابانيين علي صفاء الذهن و(تيه) وتعني أساليب القتال بدون سلاح ويعرف الكاراتيه بأنه فن ضرب الخصم سواء كان فرداً أو أكثر بأطراف الجسم كالرجلين والذراعين في المناطق الضعيفة من جسم الإنسان (فم المعدة ، والوجه ، وأسفل الذقن) وتعتبر رياضة الكاراتيه بلا إصابات إذا ما أدبت بمثاليه ، فعلي سبيل المثال في المباريات إذا تعمد اللاعب إصابة خصمه في منطقة الوجه مثلاً يعرض نفسه لإثذار الحكم وفي حالة تكرار هذا الخطأ يطرد من المباراة ، هذا ويعتبر الكاراتيه رياضه نموذجيه ومسالمة ويتضح هذا من خلال قدرة اللاعب علي السيطرة و التحكم في إيقاف مهاراته قبل الخصم ببراعة فائقة يكتسبها من خلال التدريب المنظم والمكثف ويرى العديد من الخبراء أن هذه الرياضة أقوى وسيلة للدفاع عن النفس بدون سلاح ولذلك يضعه القائمون علي جميع المعاهد العسكرية والشرطة في العالم كمادة إجبارية لتدريب طلابها علي الدفاع عن أنفسهم ومن الملاحظ أن رياضة الكاراتيه تتميز بالنشاط الفعال من خلال الضربات السريعة القوية والتي تؤدي بنشاط وحركة عنيفة ويتوافر في أدائها الدقة والسرعة المبادئه مما يوجب علي لاعبيها أن يكونوا سريعى الحركة و الأمر الذي يؤدي بهم إلي التفوق وإحراز البطولة .

(25 : 29)

مسابقات رياضة الكاراتيه:

تنقسم مسابقات رياضة الكاراتيه إلي مسابقات كوميتيه و مسابقات كاتا ، مسابقات الكوميتيه أيضاً يمكن أن تنقسم إلي مباريات جماعية أو مباريات فردية . المسابقات الفردية يمكن أن تنقسم إلي أوزان محددة ووزن مفتوح تقسم إلي أدوار ، تفسر كلمة " دور " بأنها المباريات الفردية بين أفراد فريقين متنافسين .

(16 : 7)

ويذكر أحمد محمود إبراهيم (1995) موضحاً نوعي مسابقات رياضة الكاراتيه الكاتا (القتال الوهمي) والكوميتيه (القتال الفعلي) كما يلي:

- المسابقة الأولي : وتوجه لنوع القتال الوهمي (الكاتا) :

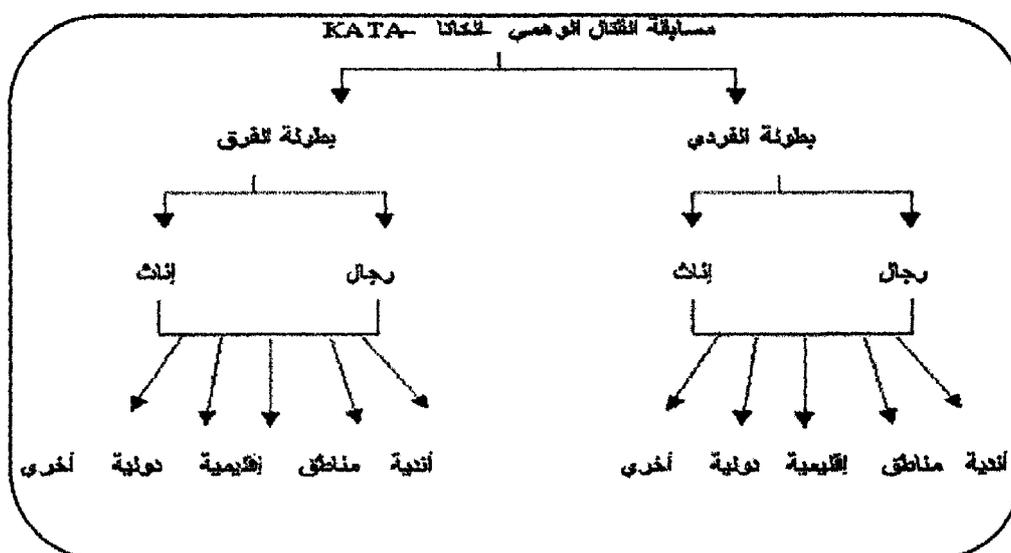
يعرفه بأنه عبارة عن أداء سلسلة متتالية وفقاً لنسق متعارف عليه دولياً من الأساليب الدفاعية والهجومية المتمثلة في الصد واللحم والضرب والركل في اتجاهات مختلفة وسرعات متباينة توجه للمستويات الثلاث من جسم المهاجم أو مجموعة من المهاجمين الوهميين من خلال اتخاذ أوضاع اتران مختلفة ومتعددة. وتشمل مسابقات القتال الوهمي - الكاتا - علي نوعين من البطولات وفقاً لعدد المشتركين:

أولاً : بطولة الفردي :

متسابق (أو متسابقة واحدة) ضد متسابق آخر ، وهنا يمكن أن يمثل هذا المتسابق باسم نادي ، باسم منطقة ، باسم دولة وتسمى البطولة الفردية بذلك المسمى مثال : بطولة الجمهورية فردي - كاتا وتحدد البطولة وفقاً للجنس فينكر رجال (أو إناث) .

ثانياً: بطولة الفرق :

ويشترك فريق مكون من ثلاث متسابقين يمثلون ناديهم ، المنطقة التابعين لها ، الدولة ،.... الخ ويؤدون معاً وفقاً لشروط أحد الجمل الحركية سواء الإلجارية أو الاختيارية أو المتقدمة . مثال : بطولة الجمهورية فرق - كاتا ويمكن أن يشترك فيها الرجال والإناث كل علي حده .



شكل (1) مسابقات رياضة الكاراتيه

وتشمل مسابقات القتال الفعلي - الكوميتيه علي نوعين من البطولات وفقاً لعدد المشتركين ، ويعرف القتال الفعلي (الكوميتيه بأنه " منازلة في زمن محدد بين لاعبين متكافئين في الدرجة) مستوي الحزام والوزن والمرحلة السنوية ومن نفس النوع يحاول كل منهما إحباط محاولات الآخر مع الهجوم لتسجيل النقاط وذلك باستخدام الأطراف (الذراعين والرجلين) في المناطق المصرح خلالها بالهجوم والتسديد داخل إطار مواد قانون رياضة الكاراتيه .

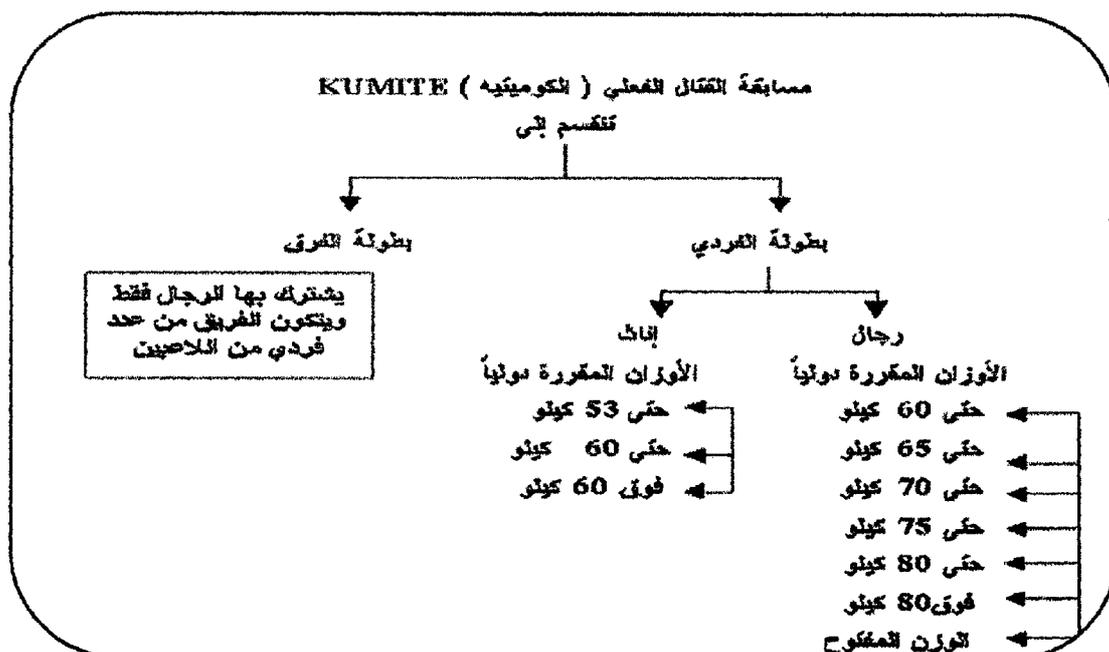
- **المسابقة الثانية :توجه لنوع القتال الفعلي (الكوميتيه) :**

أولاً: بطولة الفردي :

ويشارك المتسابق في وزن واحد فقط من الأوزان المصنفة دولياً وهي 7 أوزان للرجال (حتى 60 ، 65 ، 70 ، 75 ، 80 ، فوق 80 كيلو جرام ، الوزن المفتوح) وفي بعض البطولات يمكن أن تقرر اللجنة المنظمة اشترك اللاعب في وزنه وأيضاً في الوزن المفتوح ، أما في بطولة الفردي - قتال فعلي - كوميتيه - إناث فهناك ثلاث أوزان فقط (حتى 53 ، حتى 60 ، فوق 60 كيلو جرام) .

ثانياً: بطولة الفرق :

يشارك الفريق الخاص بالهيئة (النادي مثلاً) من عدد لاعبين فردي _ 5 لاعب _ ويمكن أن يقل إلي 3 لاعب أو يزيد إلي 7 لاعب وذلك وفقاً لشروط اللجان المنظمة للبطولة ، ويشارك بها الرجال فقط .



شكل (2) مسابقات القتال الفعلي " الكوميتيه "

تنفيذ الأداء المهاري للركلات:

يذكر وجيه أحمد شمندي (2002 م) علي أنه يتفق مع المتخصصين في رياضة الكاراتيه علي أن تحقيق الفوز علي المنافس في مباريات الكوميتيه تتطلب العديد من العوامل ومن بينها إجادة العديد من الركلات واللجمات والدفاعات ، ولن يتم تنفيذ الأداء المهاري والخططي إذا أهمل استخدام الركلات بقوة دفاعية ، حيث أن المجموعات الحركية للركلات تلعب دوراً هاماً وأساسياً في الهجوم لما تتميز به من توظيف المجموعات العضلية الكبيرة والتي تمتاز بها الرجلين لإنتاج قوة كبيرة وسرعة ذات فاعلية لتوظيفها في الأداء المهاري والخططي للهجوم ومن جانب آخر لما تمتاز به طول الرجل ، ويلعب في ذلك دوراً حاسماً في المسافة بين المهاجم والمدافع ، ولذلك شجعت قواعد مسابقات الكوميتيه الأداء الفني للركلات ، وهذا ما تم تعديله في القانون الدولي للكاراتيه حيث منح ثلاث نقاط لمهارة الركلة المسجلة في منطقة الرأس ونقطتان للركلة المسجلة في منطقة البطن والصدر ، ويحتوي الكاراتيه الحديث علي 22 نوع مختلف من تكتيكيات الركل والتي يمكن تقسيمها إلي ثلاثة مجموعات تعتمد علي اتجاه حركة الفخذ وتشكل قاعدة هامة لتكتيك ناجح .

(46 : 65)

ونذكر منها الركلات الخلفية حيث إنها موضوع البحث :

حيث يتفق كلاً من أحمد محمود محمد إبراهيم (1995) ، ووجيه شمندي (2002)

علي أن الركلات الخلفية تنقسم إلي:

الركلات الخلفية :

1. الركلة الخلفية الدافعة " يوشيرو جيرى - كيكومي " Uchiro Kekomi .

2. الركلة الخلفية الخاطفة " يوشيرو جيرى - كياجى " Uchiro Keagen .

3. الركلة الخلفية الدائرية " يوشيرو مواش جيرى " Ushiro Mawashi Geri .

(46 : 66) (6 : 52)

مهارة الركلة الخلفية المستقيمة " ايشيرو جيرى " :

يذكر وجيه شمندي (2002) أنه تبدأ عادة الهجوم بالركلة الخلفية عندما يكون ظهر المهاجم أمام الخصم وذلك عقب أداء أي هجوم سابق ويتم رفع الركبة أمام الصدر وتدفع القدم للخلف مع مراعاة تركيز النظر علي المكان المراد الهجوم عليه ويتم الهجوم بكعب القدم ثم يتم سحب الرجل إلي الأمام وبسرعة والرجوع لوضع التحفز .

(46 : 79)



شكل (3) الركلة الخلفية المستقيمة

ويذكر عماد السرمسي (1995) عن ناشاياما "Nishayama" أن الصفات البدنية والمبادئ التي تسبق تكنيك الكاراتيه تتمثل في سرعة الضربة وتوافق حركات الجسم وعضلات الأطراف والاستخدام المثالي للقوة المولدة باستخدام ردود الأفعال المضادة للضربات التي يؤديها اللاعب وعملية التحكم الإرادي في التنفس هذا بالإضافة إلى بعض العوامل النفسية الضرورية علماً بأن العوامل السابقة ترتبط ببعضها البعض فالقوة المركزة تعني تجميع كل طاقة الجسم في لحظة معينة على هدف محدد وهذا يعني ليس فقط تركيز القوة العضلية للجسم فعلى لاعب الكاراتيه الناجح أن يعتمد على التركيز للقوة العضلية للجسم حيث تصبح حركاته كراقص .
(25 : 30)

العضلة الهيكلية :

يذكر أبو العلا عبد الفتاح (1998) أنه تعتبر دراسة تركيب ووظيفة العضلات الهيكلية من الأمور الضرورية لفهم كيفية استجابة الجسم لأداء التمرين البدني حيث يعتبر الجهاز العضلي هو الجزء الرئيسي المسئول عن تكيف الجسم مع الجهد المبذول من خلال الأنشطة الرياضية ، وتتكون العضلة الهيكلية من مجموعة حزم من الألياف العضلية التي يتحدد عددها خلال الأربعة أو الخمسة شهور الأولى من عمر الإنسان ولا يتغير عدد هذه الألياف بعد ذلك إلا أنه نتيجة للتدريب يزيد من سمك الليفة العضلية وبالتالي يزيد سمك العضلة . (1 : 87)

- خصائص العضلات :

تأثيرات الأعصاب :

يذكر دونالد Donald- E أنه بالنسبة للعضلة الهيكلية السليمة فإنها لا تتقبض إلا استجابة لمؤثر من العصب الحركي الخاص بها . وفي حالة قطع هذا العصب فإنه يسبب ضمور

العضلة . ويسبب أيضاً استجابة عضلية غير طبيعية ، وزيادة حساسيتها للأستيل كولين وتسمى حساسية عالية للتوصيل العصبي وتظهر انقباضات صغيرة غير منتظمة . أما اذا حدث تجدد للعصب الحركي فإن هذه الأعراض تختفي . (55 : 59)

قوة العضلات الهيكلية:

العضلة الهيكلية للإنسان يمكنها أن تحدث 3 الى 4 كجم من الشد على السنتمتر المربع الواحد من المقطع العرضي للعضلة ، وحيث أن كثير من عضلات الجسم لها قطاع عرضي كبير نسبياً فإن الشد الذي يمكن أن تحدثه العضلة يعتبر كبير تماماً ، فمثلاً العضلة (التوأمية) لا تدعم فقط وزن الجسم ككل خلال حركات القفز ولكنها أيضاً تقاوم القوة عدة أضعاف هذه القوة . تتشأ عندما تضرب القدم الأرض خلال الجري . ومثال آخر فإن العضلة الأليوية العظمي يمكنها أن تحدث قوة شد قوتها 1200 كجم ، والشد الكلي الذي يمكن أن ينتشأ من كل عضلات الجسم لإنسان بالغ حوالي 2200 كجم (تقريباً 220 طن) . (55 : 506)

تركيب الليفة العضلية :

يذكر أبو العلا عبد الفتاح (1998) أنه تتركب الليفة العضلية من بناء معقد حيث يغلفها من الخارج غشاء يسمي ساركوليميا ويلعب هذا الغشاء دوراً هاماً في توصيل الإشارات العصبية على سطح الليفة العضلية ، كما تختلف الليفة العضلية عن باقي خلايا الجسم بزيادة عدد النويات وتمتلى الليفة العضلية بمادة البروتوبلازما والتي تسمى ساركوبلازم كما توجد بها مواد أخرى كثيرة منها ميتكوندريا وهي عبارة عن مادة سائلة تحتوي على المواد الزلائية الذاتية مثل الميوجلوبين وحيبيات الجليكوجين والنقط الدهنية والمواد الفسفورية وغيرها من المواد والجزيئات الصغيرة والأيونات ، كما تحتوي الليفة أيضاً على ساركوبلازميك رينكوليم وهي عبارة عن نظام قنوات اتصال معقد داخل الليفة العضلية يقوم بنقل الإشارة من على سطح الليفة العضلية لتصل إلى داخل الليفة العضلية لتصل اللويقات التي تمتد بين طرفي الليفة العضلية وتكون الجهاز الانقباضي لليفة العضلية وكذلك يتم من خلال "ساركوبلازميك رينكوليم" تخلص الليفة العضلية من فضلات الاحتراق . (1 : 89)

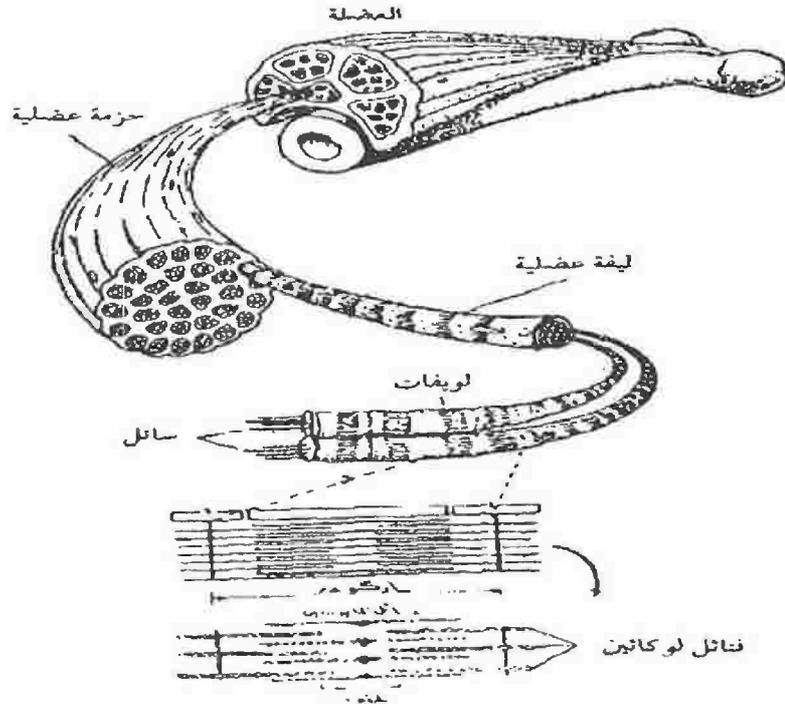
ويضيف محمد سمير سعد الدين (2000) أن الألياف اللحمية الحمراء التي يتكون منها النسيج العضلي قد يصل طولها إلى نحو 30 سم ، فانه يتراوح ما بين 10 ، 100 ميكرون (واحد على الف من المليمتر) . ويتميز هذا النسيج بخاصية الانقباض والانبساط . فإذا ما انقبضت العضلة فإن طولها ينقص بمقدار 60 % من طولها في حالة الارتخاء (الانبساط) .

ومن الجدير بالذكر أن الخلايا العضلية تكمل انقسامها في مرحلة النمو المبكر ثم لا تعاود الانقسام مرة أخرى بعد ذلك أبداً ، والنسيج العضلي يشكل نحو ثلاثة أخماس وزن الجسم لدى الرجل وأقل من ذلك قليلاً لدى المرأة .

كما يشير محمد سعد الدين إلي وجود عدد من الأنسجة الأخرى تدخل في تركيب العضلات جنباً إلى جنب مع النسيج العضلي ومثلها النسيج الضام ، والنسيج العصبي الحركي والحسي والنسيج الوعائي .. الخ .
(36 : 38)

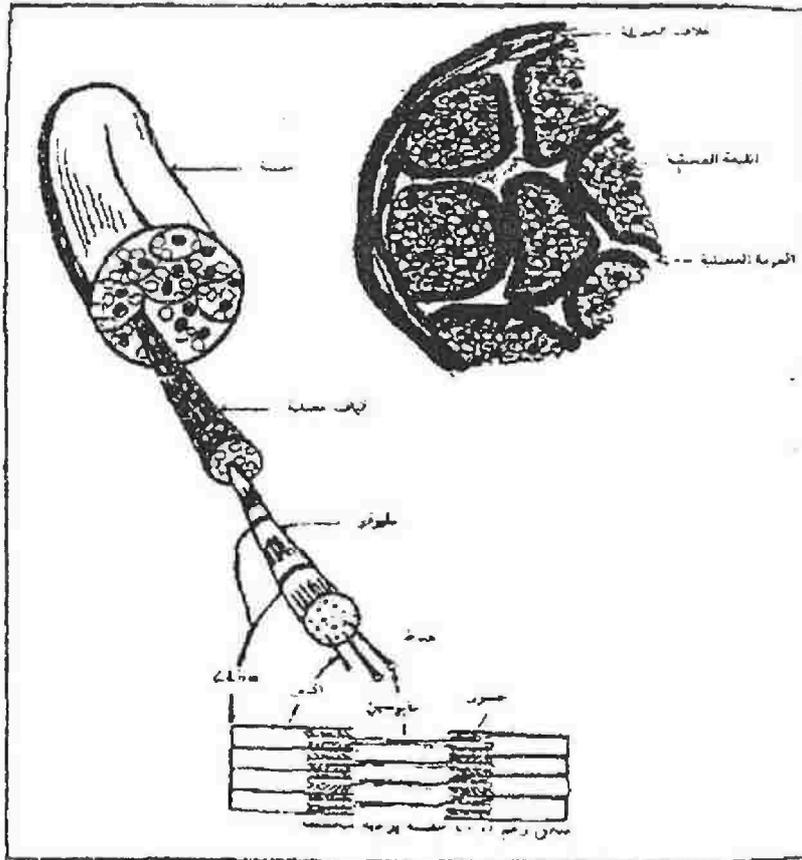
التركيب الكهردائي لليفة العضلية :

يذكر بهاء الدين سلامة (1994) أن بروتين العضلة يتركب من المايوسين ، والأكتين ، والتربو مايوسين ، والتربونين ، وقد وجد أن الخلايا العضلية تتجاوب مع المؤثرات ، أي أن لها خاصية الحساسية ، وبالتحليل الكيميائي للأملاح الموجودة في السوائل خارج وداخل الليفة العضلية وجد أن العنصرين الأساسيين للخلية العضلية الإرادية هما الصوديوم ، والبوتاسيوم وهذان العنصران لهما أهمية كبرى في المحافظة علي حجم الخلية ونشاطها وكذلك حساسيتها .



شكل (4) تركيب العضلة الهيكلية

بالتحليل الكمي لعنصري (الصوديوم والبوتاسيوم) وجد أن (الصوديوم) في السوائل خارج الخلية بنسبة من 3 : 15 بينما وجد أن (البوتاسيوم) داخل الخلية بنسبة 20 : 50 من كمية خارجها ونتيجة لهذا التوزيع الغير متساوي للأيونات خارج وداخل الخلايا فقد وجد أنه توجد شحنات موجبة خارج غشاء الخلية ويمثلها الصوديوم بينما كانت الشحنات السالبة داخل غشاء الخلية ويمثلها البوتاسيوم لهذا يظهر فرق الجهد بين سطحي غشاء الخلية وهذا الفرق في الجهد بين السطحين هو السبب الرئيسي في خاصية الحساسية التي تتمتع بها جميع الخلايا والأنسجة الحية وعلى هذا فالخلايا العضلية سطحها الخارجي له جهد كهربائي أكبر من سطحها الداخلي وهذا الفرق في الجهد يتغير عند التنبيه العصبي ثم يعود لحالته الأولى عند الراحة حيث أن جزء العضلة الذي يقع عليه التنبيه العصبي يصبح سالب الشحنة بالنسبة للأجزاء الأخرى الساكنة ويمكن قياس ذلك معملياً بالجلفانوميتر . (13 : 197 ، 198)



شكل (5) تركيب العضلة الهيكلية

أنواع وأشكال الانقباض العضلي :

يذكر " أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين " (2003) أن الانقباض العضلي هو الوظيفة الأساسية للعضلات وتنتج القوة العضلية من خلال هذا الانقباض وتزداد بزيادة كل

ما يمكن تعبئته من وحدات حركية لاشتراكها في الانقباض العضلي ، حيث أن العضلة لا تنقبض دائماً بطريقة واحدة ، فقد يكون انقباضها إرادياً كما قد يكون لا إرادياً والانقباض الإرادي هو الذي يتم تحت سيطرة الجهاز العصبي وإرادة الفرد ، أما الانقباض اللاإرادي فهو الذي يحدث في حالة التقلص العضلي أو في حالة استخدام مثيرات خارجية لتبنيه العضلة أو العصب المغذي لها وغالباً ما تستخدم طريقة الاستثارة الكهربائية للعضلات في مجال العلاج الطبيعي كما يمكن استخدامها أيضاً في المجال الرياضي بعد تقنين هذا العمل . كما يختلف شكل الانقباض العضلي تبعاً للتغير الحادث في طول العضلة أو تبعاً للشكل الخارجي الوظيفي لعملية الانقباض وذلك بتثبيت أو تحريك أجزاء الجسم التي تكون مفصل معين والتي تعمل عليه العضلات المعنية. (2 : 43 ، 44)

أشكال وأنواع الانقباض العضلي :

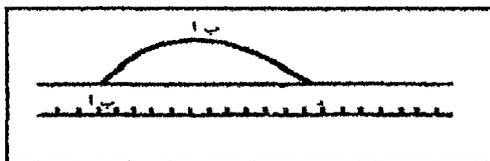
جدول (1)

أشكال وأنواع الإنقباض العضلي

الشغل الخارجي للعضلة	الحمل الخارجي للعضلة	الوظيفة	نوع الانقباض	أشكال الانقباض
إيجابي	أقل من التوتر العضلي	سريع	أيزوتونيك	متحرك
سلبي	أكثر من التوتر العضلي	تبطئ	بليوميترك	ديناميك
بدون شغل	يساوي التوتر العضلي	تثبيت	أيزوميترك	ثابت (استاتييك)

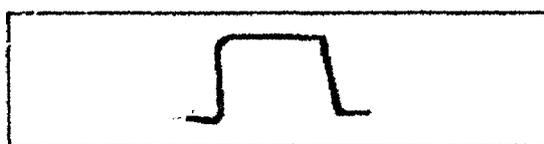
يلاحظ أن العمل الديناميكي يصحبه شغل خارجي للعضلة حيث أن : الشغل = القوة × المسافة ، بينما لا يوجد شغل خارجي عند العمل الثابت لعدم حدوث حركة تسبب وجود المسافة حسب القانون. (1 : 92)

نظام الانقباض العضلي الواحد :



شكل (6) الانقباض العضلي الواحد

تستجيب الليفة العضلية لإشارة عصبية واحدة تصل إليها عن طريق العصب أو العضلة نفسها كهربائياً . ويحدث الانقباض الواحد نتيجة نشاط العناصر الانقباضية التي تستدعي رفع درجة التوتر في العضلة وتقصيرها ، وعند العمل الثابت تقصر العناصر الانقباضية نتيجة لمد الأجزاء المطاطية في العضلة والتوتر — وفي العمل المتحرك يحدث تقصير لطول العضلة ، أما في منحنى الانقباض الواحد فيلاحظ أن هناك مرحلتين الأولى مرحلة ارتفاع التوتر ، والثانية مرحلة الارتخاء عند العمل الثابت ، وبمعنى آخر مرحلة التقصير ومرحلة التطويل عند العمل المتحرك ويقل زمن مرحلة الانقباض عن الزمن الذي تستغرقه مرحلة الارتخاء ، وهي تختلف من عضلة لأخرى وعادة ما يحكم علي درجة استعداد العضلة للسرعة بناء علي قصر فترة الانقباض الواحد



شكل (7) الانقباض العضلي المستمر

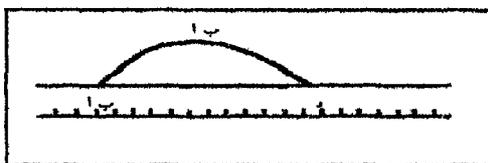
نظام الانقباض العضلي المستمر:

يحدث الانقباض العضلي المستمر إذا ما تم إرسال مجموعة من الإشارات العصبية بسرعة تردد عالية نسبياً ، ويمكن أن يستمر هذا الانقباض لعدة ثوان ، وتزداد سرعة تردد الإشارات العصبية في حالة الألياف العضلية السريعة بينما تقل في الألياف البطيئة.

(1 : 92 ، 93)

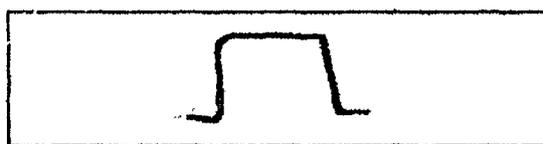
ويختلف كلاً من الانقباض العضلي المتحرك والانقباض العضلي الثابت من حيث التغيير في طول العضلة .

نظام الانقباض العضلي الواحد :



شكل (6) الانقباض العضلي الواحد

تستجيب الليفة العضلية لإشارة عصبية واحدة تصل إليها عن طريق العصب أو العضلة نفسها كهربائياً . ويحدث الانقباض الواحد نتيجة نشاط العناصر الانقباضية التي تستدعي رفع درجة التوتر في العضلة وتقصيرها ، وعند العمل الثابت تقصر العناصر الانقباضية نتيجة لمد الأجزاء المطاطية في العضلة والتوتر - وفي العمل المتحرك يحدث تقصير لطول العضلة ، أما في منحنى الانقباض الواحد فيلاحظ أن هناك مرحلتين الأولى مرحلة ارتفاع التوتر ، والثانية مرحلة الارتخاء عند العمل الثابت ، وبمعنى آخر مرحلة التقصير ومرحلة التطويل عند العمل المتحرك ويقل زمن مرحلة الانقباض عن الزمن الذي تستغرقه مرحلة الارتخاء ، وهي تختلف من عضلة لأخرى وعادة ما يحكم علي درجة استعداد العضلة للسرعة بناء علي قصر فترة الانقباض الواحد



شكل (7) الانقباض العضلي المستمر

نظام الانقباض العضلي المستمر:

يحدث الانقباض العضلي المستمر إذا ما تم إرسال مجموعة من الإشارات العصبية بسرعة تردد عالية نسبياً ، ويمكن أن يستمر هذا الانقباض لعدة ثوان ، وتزداد سرعة تردد الإشارات العصبية في حالة الألياف العضلية السريعة بينما تقل في الألياف البطيئة.

(1 : 92 ، 93)

ويختلف كلاً من الانقباض العضلي المتحرك والانقباض العضلي الثابت من حيث التغيير في طول العضلة .

جدول (2)
أشكال وأنواع الإنقباض العضلي

التغيير في طول العضلة	أنواعه	شكل الانقباض
تقصير العضلة في الاتجاه المركزي لها	أ- أيزوتوني لامركزي	1- متحرك
تطول العضلة وتتقبض في اتجاه أليافها .	لامركزي	
تقصير العضلة أو تطول تبعاً للحركة المطلوبة	ب- المشابه للحركة	
تمط العضلة أكثر من طولها قبل انقباضها مباشرة	ج - البليومتری	
تتقبض العضلة في نفس طولها	أيزومتری	2- ثابت

(2 : 43)

(1) الانقباض العضلي المركزي أي المتحرك:

يعرفه أبو العلا عبد الفتاح ، وأحمد نصر الدين (2003) بأنه هو أحد أنواع الانقباض العضلي الأيزوتوني وفيه تتقبض العضلة بتقصير طول الألياف في اتجاه مركزها ، وينتج عن هذا الانقباض الأيزوتوني ، وفيه تتقبض العضلة بتقصير طول الألياف في اتجاه مركزها ، وينتج عن هذا الانقباض تحريك المفاصل . (2 : 43)

ويري محمد سمير سعد الدين أن العضلة خلال ذلك النوع تتقبض بنحو 60 % من طولها في حالة الانبساط ، وتزداد سمكاً ، وتبذل عملاً ملموساً لتغلبها عاي المقاومة التي اعترضتها كرفع ثقل مثلاً ، وتتراوح نسبة فعاليتها الميكانيكية ما بين 20 % ، 25 % من إجمالي الطاقة المبذولة . (36 : 75)

(2) الانقباض العضلي اللامركزي:

وفيه تتقبض العضلة على عكس الانقباض السابق أي في عكس اتجاه مركزها وهي تطول ، وبذلك تؤدي حركة إيقاف لدفع المقاومة ، مثلما يحدث عند مقاومة ثقل الجسم بواسطة

العضلات المثبتة للذراعين في حركة النزول من الشد على العضلة أو كما يحدث عند مقاومة عضلات الرجلين لنقل الجسم أثناء ثني الركبتين . (2 : 43 ، 44)

ويضيف محمد سمير سعد الدين (2000) أن الفعالية الميكانيكية لهذا الانقباض تساوي صفرًا نظراً لتحويل طاقة العمل إلى طاقة حرارية . (36 : 76)

(3) الانقباض العضلي المشابه للحركة (أيزوكينتيك):

وهو انقباض عضلي يتم على المدى الكامل للحركة وبسرعة ثابتة ، ويأخذ الشكل الطبيعي لأداء الحركات الفنية التخصصية مثل حركات الشد في السباحة أو التجديف . (2 : 44)

ويري محمد سمير سعد الدين أن هذا النوع من الانقباض العضلي الأيزوتوني والانقباض الأيزومتري حيث يحدث في تبادل للعمل فيما بين العضلات المنقبضة والمنبسطة . (36 : 76)

(4) الانقباض العضلي البليومتري:

وهو عبارة عن انقباض متحرك غير أنه يتكون من عمليتين متتاليتين في اتجاهين مختلفتين ، حيث يبدأ الانقباض بحدوث مطاطية سريعة للعضلة كاستجابة لتحميل متحرك مما يؤدي في بداية الأمر إلى حدوث شد على العضلة لمواجهة المقاومة السريعة الواقعة عليها فيحدث نوع من المطاطية في العضلة مما ينبه أعضاء الحس فيها ، فتقوم بعمل رد فعل انعكاسي يحدث انقباضاً عضلياً سريعاً يتم بطريقة تلقائية ، ويحدث ذلك عند أداء الكثير من المهارات الرياضية كأداء حركة الوثب لأعلى التي يقوم بها لاعبو حائط الصد في رياضة الكرة الطائرة ، كما نجد ذلك متمثلاً في جميع حركات الارتقاء التي تسبق مهارات الوثب بأنواعه المختلفة والحركات التمهيدية التي تسبق مهارات الرمي وركل الكرة . (2 : 44)

(5) الانقباض العضلي الأيزومتري:

ويدعى الانقباض العضلي الثابت ، فيه ينتج توتر بالعضلة إلا أنه لا يحدث تغيير في طولها ولا يحدث فيه أي نوع من الحركة ويستخدم هذا النوع من الانقباض في عمليات تثبيت الحركة كدفع جدار حائط أو الثبات في وضع معين لحركات الجمباز أو عند الشد على جهاز الديناموميتر ، وكذلك عندما يقوم شخص بحركة شد اليدين بعضهما البعض . (2 : 44)

ويضيف محمد سمير سعد الدين (2000) أن الفعالية الميكانيكية لهذا النوع من الانقباض تساوي صفر نظراً لتحويل طاقة العمل إلى طاقة حرارية .
(36 : 76)

ويري محمد عثمان (1994) أن الانقباض الديناميكي (المتحرك) الأيزوتوني ينقسم داخلياً إلى :

- الانقباض الديناميكي المركزي والذي تتغلب فيه القوة على المقاومة ، ويحدث فيه تقصير في العضلة أو العضلات المستخدمة (انقباض بالتقصير) .

- الانقباض الديناميكي اللامركزي وهو ذلك النوع الذي تتغلب فيه المقاومة على القوة ، مما يؤدي إلى عملية تطويل في العضلة أو العضلات المستخدمة (انقباض بالتطويل). (38 : 348)

كما يذكر محمد عثمان أن الانقباض الثابت من خلال إنتاج قوة عضلية بدون تغيير في طول العضلة أو العضلات المستخدمة ، وعلى سبيل المثال دفع الحائط بأقصى قوة ومن خلال انقباض بطئ . ويشير عدد من المتخصصين إلى أن القوة الناتجة عن الانقباض المتحرك أقل منها في الانقباض الثابت ، كما أن القوة الناتجة عن الانقباض الديناميكي (المتحرك) بالتقصير أقل منها في الانقباض الديناميكي بالتطويل. (38 : 348)

مراحل الانقباض العضلي :- (آلية الانقباضات العضلية):

يتفق كلاً من " أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين " (2003 م) ، ومحمد سمير سعد الدين 2000 م أنه يحدث الانقباض العضلي تبعاً للنظرية الانزلاقية التي قدمها " هوكسلي وهاتسون " Huxlay & Hanson .
(2 : 38) (36 : 77)

حيث تنزلق (تتداخل) فتائل الأكتين لتتقارب من بعضها البعض خلال المسافات البينية لأجزاء فتائل الميوسين السميكة نسبياً ويساعد على ذلك وجود زوائد على سطح فتائل الميوسين يطلق عليها الأهداب وتسمى " الجسور المتقاطعة " حيث تتصل بفتائل الأكتين وتكون متجهة للخارج ، وعندما تتحرر الطاقة الكيميائية تتحول إلى طاقة حرارية وميكانيكية فتتحرك هذه الجسور المتقاطعة إلى الداخل في اتجاه الميوسين وتجذب معها فتائل الأكتين المتشابكة بها ويتم الانقباض العضلي وفقاً لسلسلة من التغيرات .
(2 : 38)

الظاهرة الكهربائية لليفة العضلية :

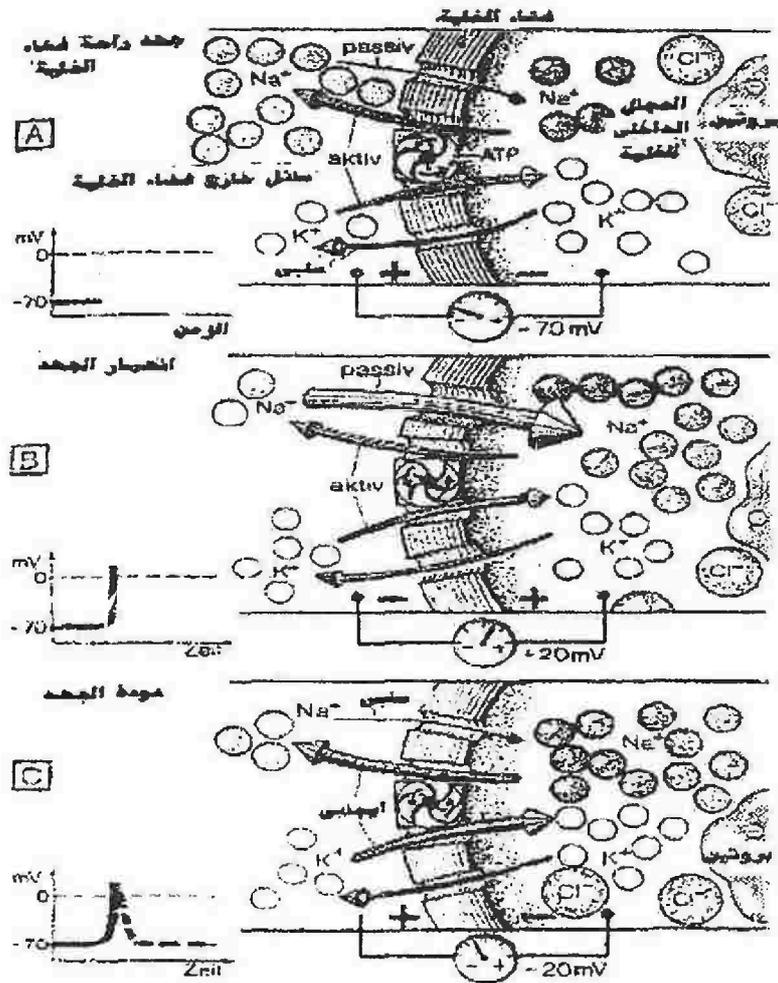
يتفق كلاً من أبو العلا عبد الفتاح (1998) ، يوسف ذهب علي (1994) أنه يحدث الانقباض العضلي نتيجة لاستثارة من الأعصاب الحركية وهذه تؤدي بدورها إلى حدوث تغيرات كيميائية سريعة في منطقة الاتصال العصبي العضلي ، وتغير في الحالة الكهربية للألياف العضلية وتنتشر موجة هذه الاستثارة على طول الألياف العضلية فتستجيب العضلة بالانقباض ولفهم هذه التغيرات الكهروكيميائية لانقباض العضلات يجب توضيح فرق الجهد الكهربائي في حالة الراحة وحالة الحركة (الانقباض) . (1 : 90) (49 : 38)

أولاً : حالة الراحة (نظرية تأين الغشاء وفرق الجهد الكهربائي في حالة الراحة) :

في حالة الراحة يكون تركيز أيونات الصوديوم Na^+ خارج الخلية أكثر 10 مرات عنه داخل الخلية ويكون تركيز أيونات البوتاسيوم K^+ داخل غشاء الخلية أكثر من (20 - 50) مرة عنه خارج الخلية ، كما توجد أيونات الكلوريد Cl^- وهي سالبة الشحنة . وغشاء الخلية لا يسمح بنفاذ أيونات البروتين Pr^- وهي أيضاً سالبة الشحنة نظراً لأن قطرها أكبر من فتحات (مسام) الغشاء ولكنه يسمح للأيونات صغيرة القطر مثل K^+ البوتاسيوم والكلوريد Cl^- أي سالب الشحنة . ومن المعروف أن أيونات الصوديوم Na^+ صغيرة ولكنها في المحلول يكون لها حجم أكبر نظراً لأنها تحتوي على غلافين . ويتوقف فرق الجهد في حالة الراحة على درجة خروج البوتاسيوم K^+ من داخل الخلية إلى خارجها ، أما في حالة الانقباض فيتوقف على دخول الصوديوم Na^+ من خارج الخلية إلى داخلها . ولما كان الغشاء يسمح بنفاذ أيونات البوتاسيوم K^+ ولا يسمح بنفاذ أيونات الصوديوم Na^+ فإن ذلك يجعل الضخ دائماً إلى خارج الخلية (الأيونات الموجبة) وبالتالي تصبح الخلية من الداخل (سالب الشحنة) بدرجة أكبر . مما يؤدي إلى فرق في الجهد بين غشاء الخلية من الخارج (موجب +) وفي الداخل (سالب -) الشكل التالي . ويمكن قياس هذا الفرق في الجهد عن طريق جهاز المانوميتر . حيث يمكن ملاحظة وجود فرق جهد يتراوح ما بين 50 - 100 ملي فولت بين الجانب الداخلي والخارجي لليفة العضلية ويمكن تغيير هذه الحالة بعدة وسائل منها التيار الكهربائي أو العوامل الكيميائية أو في الظروف العادية بواسطة الإشارات العصبية والتي تسبب تغييراً في هذه الحالة الكهربية وتحدث حالة فقد استقطاب والتي تؤدي بالتالي إلى حالة الحركة (الانقباض) . (1 : 91) (49 : 39 - 41)

ويري السيد عبد المقصود (1996) أن السبب الطبيعي " الكيمائي " لجهد راحة غشاء الخلية وعدم تساوي توزيع الأيونات ذات الشحن الكهربائي علي جانبي غشاء الخلية إلى خاصيتين رئيسيتين لهذا الغشاء .

1. لا يعتبر غشاء الخلية عازلاً بمعنى الكلمة وإنما يسمح تحت ظروف خاصة لأيونات صغيرة خاصة " بالذات أيونات الكالسيوم " بالنفاذ ويرجع البعض قابلية النفاذ هذه إلى وجود مسام ضيقة في غشاء الخلية يمكن لأيونات الصغيرة نسيباً النفاذ منها .



شكل (8) جهد راحة غشاء الخلية وإنهيار الجهد وعودة جهد غشاء الخلية

2. يوجد داخل غشاء الخلية أجهزة ضخ إيجابي لها القدرة علي نقل الأيونات ذات الشحن الكهربائي ضد قانون الانتشار الغشائي وذلك باستخدام الطاقة " أي يمكنها نقل سوائل منخفضة التركيز من أحد جانبي غشاء الخلية إلى الجانب الآخر الموجود به سوائل مرتفعة التركيز " فعلي سبيل المثال يتم نقل أيونات الناتريوم ذات الشحن الإيجابي إلى

خارج الخلية والكالسيوم ذات الشحن الايجابي أيضاً إلى داخلها ويتحتم توفير الطاقة لأجهزة الضخ الإيجابي هذه بصفة مستمرة (في شكل مركب كيميائي غني بالطاقة " ATP " حتى يمكنها القيام بوظائفها . (9 : 58 - 60)

ثانياً : حالة الحركة . (فرق الجهد في حالة الحركة " في حالة الانقباض ") :

نتيجة للاستثارة يسمح غشاء الليفة العضلية بنفاذ Na^+ إلى دخل الليفة وتخرج منها أيونات البوتاسيوم K^+ وتستمر هذه الحالة لبضعة أجزاء من الثانية ويمكن قياسها بالجلفانوميتر وتنتشر موجة الاستثارة على الليفة العضلية بسرعة 5 متر/ثانية في درجة حرارة الجسم وتتسبب في حدوث الاستجابة الكيميائية لإنتاج الطاقة وحدث العمل الميكانيكي العضلي ، وتتم هذه العملية في نفس الوقت في جميع الألياف العضلية المكونة للوحدة الحركية ولذا تنقبض هذه الألياف جميعها في وقت واحد طبقاً لقانون الكل أو لا شئ . (1 : 91) (49 : 39 - 41)

فكرة رسام النشاط الكهربى للعضلة (EMG) :

يذكر كلاً من جيدس Gedds وبيكر Biaker (1992) أنه يتضح من العمليات الكهربائية التي تحدث داخل الليفة العضلية من دخول وخروج لأيونات الصوديوم والبوتاسيوم وكيفية تأثير العصب الحركي أو الخلية العصبية الحركية على الوحدات الحركية لاستثارة الليفة العضلية ومميزات الليفة العضلية لما لها من قدرات كثيرة من ها :- القدرة على الحساسية ، التوصيل ، تقصير طولها أي الانقباض ، المطاطية ، صفة اللزوجة والمؤثرات المختلفة التي يمكن أن تتبها العضلة أو تتأثر بها للانقباض من مؤثر ميكانيكي وحراري وكيميائي وكهربى .

(58 : 200 - 207)

- رسام العضلات الكهربائي:

يذكر دونالد Donald Emsli أن نشاط الوحدات الحركية يمكن دراسته بواسطة رسم العضلات الكهربى وهي عملية تسجيل النشاط الكهربى للعضلة بواسطة رسام الذننات وهذا يمكن أن يحدث في انسان غير مخدر بواسطة استعمال أقراص معدنية صغيرة على الجلد تغطي العضلة كالألكترودات، أو باستعمال الكترودات ابرية تحت الجلد .

والقياس المأخوذ بواسطة هذه الإلكترودات هو الرسم العضلي الكهربى وباستعمال

(55 : 59)

الالكترود الابري يمكننا التقاط النشاط لليف عضلي واحد .

كما يذكر كلاً من جيدس Gedds وبيكر Biaker (1992) أنه قد أمكن استغلال ذلك ببناء فكرة جهاز (EMG) لحساب مقدار النشاط الكهربى العضلى للعضلات من خلال وضع مجسات على سطح جلد الإنسان وداخله وقياس محصلة التفاعلات الكهربائية الحادثة داخل الألياف العضلية المستثارة إلى جانب حساب زمن الإثارة المنقولة من المراكز العصبية إلى الألياف العضلية المختارة للعمل ، ويعتبر جهاز (EMG) من الأجهزة التي وضحت شكل الانتقباض العضلى ونوعه ومقداره من لحظة وصول الإشارات من المخ حتى الاستجابة الفعلية للعضلة ، وقد تعددت أنواع القياس بهذا الجهاز ولكن بصفة عامة نستطيع إستخدام جهاز (EMG) للحصول على :

1. حساب العمليات الإحصائية لتسجيل الزمن بمعنى أن هناك رسماً يسجل زمن الأداء أو الانتقباض العضلى للمفحوص .
2. تنظيم وترتيب العمليات الخاصة بتسجيل الإشارات على الشريط بتسلسل الزمن المسجل بمعنى أن الإشارات المرسومة على الشريط يسجل لها الزمن الخاص بها .
3. تحليل الموجات الناتجة أي تفسيرها بقيم رقمية .
4. المساحة الإحصائية وتستخدم في وضع برامج علاجية يستطيع بها تسجيل بعض الانتقباضات الطبيعية لإستخدامها في حينه . (58 : 209 - 216)

- ما يجب مراعاته عند إستخدام جهاز (EMG) :

يذكر كلاً من كاربوفيتش Karpovich وسنج Sining (1971) أنه يتطلب إستخدام جهاز (EMG) في المعمل قدراً كبيراً من الفهم التكتيكي له وذلك لدقة حساسيته الأمر الذي يستدعى عند إجراء تجربة معملية التأكد من إزالة أي مؤثرات خارجية يمكن أن تحدث تشويشاً أثناء القياس ، كما يحتاج إلى تحديد سرعة الشريط أثناء التسجيل حتى يمكن استخراج شريط سهل تفسيره وهذا يرجع إلى طبيعة حالة القياس نفسها فإذا كان زمن أداء المهارة أو الانتقباض العضلى سريع فقد يتطلب ضبط الجهاز على سرعة أعلى للشريط والعكس صحيح .

(62 : 150 - 163) (59 : 150 - 163)

- أهمية استخدام جهاز (EMG) في المجال الرياضي :

ينكر " كازاي Kazai وأوكاموتو Okamoto " (1974) أن جهاز قياس النشاط الكهربى العضلي صمم أساساً للأغراض الطبية وذلك لحساب سرحة المخرجات اللحظية للأعصاب ضعيفة التوصيل وإظهارها بصورة بيانية يمكن حسابها وقد استغلت هذه الخاصية بزيادة سرعة التوصيل العصبى مع زيادة عدد القنوات فى هذا الجهاز ، والتي قد تصل فى بعض الأجهزة إلى أكثر من خمسة عشر قناة ، يختص كل منها بقياس النشاط الكهربى لعضلة من العضلات العاملة . وهذا مما يساعد على استخدامه عند دراسة المهارات الحركية فى المجال الرياضى . وقد أدى استخدام جهاز (E.M.G) فى مجال الرياضة إلى :

- أ - معرفة مدى اشتراك كل عضلة من العضلات العاملة فى الحركة .
- ب - دراسة توقيت كل من هذه العضلات مما يقود إلى معرفة كيف يتم التوافق العضلى العصبى بين هذه العضلات .
- ج - دراسة كيفية أداء اللاعبين الممتازين للمهارات الحركية بدرجة عالية من الدقة والإتقان .
- د - دراسة التغيرات التى تحدث فى العضلات خلال عملية اكتساب المهارات الحركية . (64 : 311 - 318)

تسجيل النشاط الكهربى للعضلات :

ينكر كلاً من جون بلان فيلد John Blan Field (1992) ، وأبو العلا عبد الفتاح ومحمد صبحى حسنين (1998) أن عمل أى عضلة يبدأ بنشاط كهربى ويعرف تحديد وتسجيل هذه الإشارات كتكنيك بالنشاط الكهربى العضلى وهذا التسجيل يعرف باسم الرسم التخطيطى الكهربى العضلى ويظهر الجهد الكهربى الذى يحدث كتيار ينتشر على طول الأغشية العضلية وهذه التموجات فى التيار أو فروق الجهد تنتج عن طريق نقل الأيونات خلال جدار الخلية العضلية بعد التحفيز الكهربى ، ويعتمد حجم الإشارات (EMG) المسجلة من العضلة على عدة عوامل هى .

- نوع القطب
- حجمه
- تحضيره

كل هذه العوامل تؤثر على تأثير على تسجيل الإشارات وكذلك طول الألياف العضلية وترتيبها ومعدل تغير طولها ونوع النشاط العضلي ويمكن وتحت أي ظروف محكمة بدقة استخدام إشارات (EMG) كدليل على القوة الناتجة من العضلة وأيضاً القوى المؤثرة في القوة المنمأ داخل العضلة مثل معدلات عمل الوحدات الحركية . (60 : 60 ، 61) (3 : 211)

ويذكر أيمن صبحي (1997) أن كمية النشاط الكهربائي تشير إلى مدى مشاركة الوحدات الحركية . وتسجيل اشتراك الوحدات الحركية يسمى بالنشاط الكهربائي للعضلات . (10 : 21)

وقد تم تصميم جهاز رسام النشاط الكهربائي العضلي للكهربية الإجمالية للعضلة وعلى ذلك تم بناء النظام متعدد القنوات لكي يقوم بتسجيل النشاط التزامني للعديد من العضلات التي تعمل في آن واحد وذلك لدراسات علم الحركة . (57 : 499)

- دراسة العمل العضلي بطريقة تحليل النشاط الكهربائي :

يذكر أيمن صبحي (1997) أنه على الرغم من أن دراسة العمل العضلي بطريقة التحليل التشريحي تتمتع بقدر كبير من الموضوعية في معرفة العضلات العاملة أثناء أداء المهارات الحركية المختلفة إلا أن طريقة تحليل النشاط الكهربائي للعضلات أثناء عملها مباشرة أصبح أكثر موضوعية واستخداماً في الوقت الحالي . (10 : 21)

كما يذكر ديفيد ، لامب Davied & lamp (1988) أنه قد أمكن ببناء فكرة جهاز (EMG) تسجيل النشاط الكهربائي للعضلات المنقبضة بواسطة أقطاب كهربية إما سطحية توضع على الجسم فوق العضلة وإما أقطاب إبرية تدخل مباشرة في الألياف العضلية. (54 : 28)

ويتكون جهاز رسام النشاط الكهربائي العضلي مما يلي :

الأقطاب أو المجسمات :

تعتبر الأقطاب من الوصلات ذات الأهمية البالغة حيث أنها تؤثر بشكل ملحوظ على مقدار الجهد الناتج أثناء القياس حيث أنها تقوم بتحويل تيارات الأيونات المتحركة داخل الجسم

أثناء الاستجابة الحركية في الأعصاب والعضلات إلى تيارات كهربية داخل أسلاك متصلة بالمكبر. (57 : 499)

وتتنوع الأقطاب من حيث الشكل لتسجيل النشاط العضلي حيث توجد أسلاك صغيرة أو أقطاب إبرية يمكن أن تستخدم التغيير في فرق الجهد الكهربائي الناتج داخل كل خلية أو ليفة عضلية واحدة أو وحدة حركية واحدة ومع ذلك وفي مجال الميكانيكا الحيوية للأنشطة الرياضية من الشائع استخدام أقطاب أكبر توضع فوق سطح الجلد مستقرة على العضلة لتسجيل تزامن نشاط الوحدات الحركية الكثيرة . (60 : 62)

وبالإضافة إلى الأقطاب المستقبلية يوجد قطب أرضي يقوم بتفريغ أى تشويش كهربائي قد يتدخل في التسجيل . (3 : 201)

تعتبر طريقة رسم العضلات الكهربائي من الطرق المهمة لدراسة خصائص نشاط الجهاز العصبي العضلي . حيث يعتمد هذا الأسلوب أساساً على تسجيل النشاط الكهربائي للعضلات في حالة انقباضها ، وهي في هذا تشبه الطرق الأخرى لتسجيل الجهد الحيوي الكهربائي كرسم المخ الكهربائي (EEC) ورسم القلب الكهربائي (ECG) : حيث تتفق مع هذه الطرق من حيث الصفات العامة والأسس الفسيولوجية التي تعتمد عليها ولكنها تختلف بعض الشيء تبعاً لاختلاف خصائص جهاز تسجيل النشاط الكهربائي للعضلات وأسلوب تسجيل الذبذبات الكهربائية وظروف استجابتها ، وتعتمد طريقة رسم العضلات الكهربائي على تسجيل العلاقة بين عمل كل من الجهاز العصبي والجهاز العضلي من خلال تسجيل تغيرات الكهربائية التي تحدث بالعضلات أثناء الانقباض العضلي ، فمن المعروف أن الانقباض العضلي يحدث نتيجة لاستثارة من الجهاز العصبي إلى الجهاز العضلي عن طريق الأعصاب الحركية مما يؤدي إلى حدوث تغير مفاجئ في الحالة الكهربائية للعضلة نتيجة خاصية النفاذية للخلية العضلية بما يسمح بحدوث تغير في حالة فرق الجهد الكهربائي أثناء الفعل فتتغير طبيعة الشحنة خارج الخلية إلى الحالة السلبية وتكون حالة الخلية الداخلية موجبة . (3 : 198)

ويتمثل هذا التغير في شكل مقدار الاستقطاب الذي يظهر في شكل خط يتجه لأعلى بمقدار درجة التغير الكهربائي . ثم يعود هذا الخط في الرجوع إلى المستوي العادي عندما تعود حالة الخلية العضلية إلى حالتها العادية . وبذلك فإن رسم هذه الاستثارة يعطي فكرة عن عاملين هامين إحداهما _ قوة هذه الاستثارة كما يعبر عنها بالميكروفولت والآخر _ زمن هذه الاستثارة كما يعبر عنها بأجزاء من الألف من الثانية ويتم تسجيل هذه الذبذبات على شرائط خاصة من

ورق التصوير أو أفلام التصوير أو حبر خاص للتسجيل ويظهر على شريط التسجيل تقسيمات رأسية تمثل عامل الزمن ، وتقسيمات أفقية تمثل مقدار فروق الجهد الكهربائي ، كما يمكن بالإضافة لذلك استخدام تسجيل صوتي للعمل العضلي .
(3 : 198)

طريقة القياس :

ويذكر أبو العلا عبد الفتاح ، ومحمد صبحي حسنين (1998) أن هناك أجهزة لا تتطلب وجود سلك موصل بين المفحوص والجهاز وتعتمد على التسجيل عن بعد (مثل الجهاز المستخدم في الدراسة الحالية) ، وبهذا يمكن تسجيل النشاط الكهربائي للعضلات أثناء الحركات الرياضية الطبيعية. يتم نقل الذبذبات الكهربائية بفروق الجهد للعضلة من خلال أقطاب مستقبلية توضع مباشرة فوق العضلة وتسمى الالكتروتودات السطحية أو يمكن إدخالها إلى داخل العضلة وتسمى الالكتروتودات الأبرية . وتختلف أنواع استخدام هذه الالكتروتودات تبعاً للهدف من الدراسة وهذه الالكتروتودات تتصل بالجهاز عن طريق سلك أو بدون سلك (تليمترى) وبالإضافة إلى الالكتروتودات المستقبلية الكترود أرضى يقوم بتفريغ أي تشويش كهربائي قد يتدخل مع التسجيل .
(3 : 200 ، 201)

وتوضع الالكتروتودات المستقبلية والتي تتكون من قرصين صغيرين من المعدن (غالباً من النضة) على العضلة ولكون تغيرات فروق الجهد الكهربائي الصادرة من الانقباض العضلي تعتبر صغيرة جداً فإن الجهاز يقوم بتكبيرها بواسطة مكبر وبعد ذلك قد يتم تخزين التغيرات الكهربائية على شريط ممغنط وتظهر على شاشة خاصة أو تسجل على ورق تصوير حساس .
(3 : 201)

يتم تحليل النشاط الكهربائي العضلي عن طريق تحليل ودراسة رسم العضلات المسجل على شريط التسجيل في شكل ذبذبات وتستخدم طرق مختلفة لتحليل هذه الذبذبات .ويمكن في هذه الحالة مجرد مقارنة رسم العضلات الكهربائي الطبيعي بما أمكن تسجيله . إلا أن بعض الواجبات الدراسية تتطلب مدخلا كمي أكثر تفصيلاً لإمكانية التعامل مع البيانات الإحصائية وفي هذه الحالة يمكن استخدام التحليل الكمي ، ويمكن استخدام أجهزة حسابية خاصة لإجراء التحليل الكمي ، كما يمكن أيضاً استخدام الوسائل البصرية .، وفي هذه الحالة يجب أن تكون سرعة سريان الشريط مناسبة حتى يمكن متابعة رسم العضلات الكهربائي بالعين المجردة . لذا يقترح أن لا تقل سرعة سريان شريط التسجيل عن 150 - 200 ملليمتر في الثانية.

(3 : 201)

ولتفسير رسم العضلات الكهربائي فان المعلومات الناتجة لا تعطى أي دلالة إلا بعد تفسيرها وفهم مصدرها . ويتطلب ذلك خلفية علمية فسيولوجية لطبيعة الظاهرة الكهربائية الحيوية ووظائف الجهاز العصبي والعضلي وعمل الوحدات الحركية وغيرها . وبناء على ذلك يمكن تفسير نتائج رسم العضلات الكهربائي .

وفي هذا المجال يمكن دراسة سعة الاستجابة " الذنبية " ومعدل ترددها وبطبيعة الحال لا تعتبر رسوم العضلات الكهربائية ذات قيمة إلا إذا تم تفسيرها . وعادة فان رسم العضلات الكهربائي يعتبر في حد ذاته نتيجة لتطابق نشاط جهازين أساسيين ، أحدهما المصدر البيولوجي لتذبذبات فروق الجهد الكهربائي وهو في هذه الحالة العضلة والآخر هو الأجهزة المستخدمة لتسجيل النشاط الكهربائي وبينما يرتبط الجزء الأول بالعضلة والظاهرة الكهربائية وغيرها ، فان الجانب الآخر يرتبط بنوعية تسجيل النشاط الكهربائي مثل نوع الالكترود (فردي أو زوجي - سطحي أو داخلي) وكذلك نظام تكبير التذبذبات وغيرها . (3 : 206)

وقد وضع بعض العلماء التفسيرات التالية للنشاط الكهربائي العضلي ...، ويذكر منهم العالم " بيرسوف" في هذا الشأن :

الانقباض العضلي هو زيادة عدد الوحدات الحركية المشتركة في هذا الانقباض ، وكذلك زيادة التزامنها في العمل أثناء الانقباض ، كما يمكن أيضاً أن يزيد النشاط الكهربائي في حالة التعب العضلي أيضاً مع عدم زيادة القوة العضلية (Scherrer & Bourguignon, 1959) ولقد أكدت دراسة أبو العلا عبد الفتاح نفس المفهوم (1979) م . (3 : 201)

وتلاحظ أيضاً ظاهرة زيادة النشاط الكهربائي كنتيجة لتحسين عملية التزامن في عمل الوحدات الحركية ، ويسر البعض نقص النشاط الكهربائي كنتيجة للتدريب (عند استخدام نفس الحمل البدني) بزيادة قوة اللياقة العضلية الواحدة ، وبذلك تزيد قوة العضلة بالرغم من استئثار عدد أقل من الوحدات الحركية (Sacalove et al.. 1961) ، وقد لوحظت نفس هذه الظاهرة في دراسة نادية غريب عن التوازن الثابت (1986 م). (3 : 207)

وكما هو معروف إن أهم أسباب توليد قوة الانقباض العضلي هو تغير عدد الوحدات الحركية النشطة ، وعند زيادة التوتر العضلي يتم تعبئة وحدات حركية جديدة وهذا يعتبر أكثر تأثيراً من زيادة معدل التذبذبات للوحدات الحركية حيث يصاحب ذلك زيادة في ساعات هذه التذبذبات . هذا ويمكن أن يقل معدل تردد التذبذبات المسجلة في حالة تصغير رسم العضلات الكهربائي لان ذلك يؤدي إلى اختفاء التذبذبات الصغيرة ، وعادة ما يكون معدل التردد عند

استخدام الالكتروود السطحي للعضلات الكبيرة ما بين 40 - 60 ذنبية / ثانية ، ويبلغ زمن الذنبية الواحدة 20 مللي ثانية . ويتأثر بمدى المسافة بين سطحي الالكتروودين ، وفي هذه الحالة يقل هذا الزمن عند استخدام الكتروود الداخلي . وعند زيادة قوة الإنتقباض العضلي يتأثر معدل التردد بعاملين أحدهما زيادة عدد الإشارات بمعنى زيادة عدد الخلايا العصبية الحركية العاملة في حالة الانتقباض العضلي الضعيف في العضلات الكبيرة . (3 : 210)

ويؤدي التزامن للوحدات الحركية إلى تقليل معدل التردد ، أما العامل الثاني فيحدث في حالة الانتقباض الأقصى أو الأقل من الأقصى حيث يزيد التزامن وبالتالي ينخفض معدل التردد في حالة التعب العضلي ، وهكذا فإن معدل التردد يرتبط بطبيعة الناحية الفسيولوجية من ناحية ، ومن جهة أخرى بالظروف التجريبية بمعنى درجة التكبير المطلوبة عند التسجيل .

وقد وضع لامب Lamp (1984) بعض التفسيرات لرسم العضلات الكهربائي أثناء التعب .

(1) إذا كان النشاط الكهربائي عاليا والعضلة تعطى أقصى انقباض لها فهذا يدل على أن العضلة أثرت بإشارات عصبية قوية أو متكررة ، وهذا يوضح كفاءة كل من الجهازين العصبي والعضلي .

(2) أما إذا انخفض النشاط الكهربائي (بعدما كان عاليا) والعضلة تنقبض بنفس القوة ، فهذا يدل على تكييف الجهاز العصبي حيث انه يعطى الإشارات العصبية المطلوبة واللازمة لإثارة العضلة و حدوث الانتقباض .

(3) أما إذا كان النشاط الكهربائي من بداية العمل العضلي ينخفض تدريجيا والعضلة ما زالت قوية ، فهذا يدل على إن إشارات عصبية قليلة أو ضعيفة قد وصلت للعضلة لتتبعها للانتقباض ، وعلى هذا يمكن الافتراض بان الإجهاد قد يكون في الجهاز العصبي أو في الاتصال العضلي ، وذلك لان الإشارة العصبية لا تصل إلى العضلة .

(4) في حالة عدم انخفاض النشاط الكهربائي مع انخفاض قوة العضلة فهذا يدل على حدوث التعب بالعضلة ذاتها ، حيث إن كفاءة الجهاز العصبي ما زالت عالية ويحاول أن يمد العضلة بمزيد من الإشارات العصبية لإثارتها وتهيتها للانتقباض ولكن العضلة لا تستجيب .

(5) إذا لم يتغير النشاط الكهربائي الكلي ولكن التغير حدث في شكل النشاط الكهربائي - ربما تردد منخفض - فهذا يوضحان الاتصال العصبي المركزي مستمر في العمل ولكن إنتاج الجهاز المركزي قد تغير . (3 : 210 ، 211)

- معايرة السعة :

وتعرف السعة بأنها أقصى جهد كهربي تم تسجيله من القمة للقمة. (57 : 25)

حيث أن عملية معايرة السعة تتم من خلال مفتاح وحدة الإدخال وذلك بتجهيز إشارة اختيار للتأكد من صحة عمل نظام رسام النشاط الكهربائي العضلي وذلك قبل استخدامه ويمكن تعديل معايرة السعة بحيث تكون 10 ميكرو فولت أو 100 ميكرو فولت وقد تكون أكبر من ذلك طبقاً لنوع الجهاز . (57 : 504)

ويمكن أن يسجل فرق الجهد الناتج عن النشاط الكهربائي أثناء إعادة عرض تسالي لعملية القياس مباشرة وذلك عن طريق شريط مغناطيسي يسمح برؤية مستقبلية لما تم وتسجيل الرسم البياني وتحليل القياس حيث كان من الدارج استخدام التسجيل المغناطيسي المماثل في نقل المحادثة أو الموسيقى والتي يتم فيها تحويل نقوش الشريط الممغنطة إلى إشارات أما في النشاط الكهربائي العضلي فإنه يتم تحويل النقوش المغناطيسية إلى إشارات كهربية أثناء عملية إعادة العرض وهذا النوع من التسجيل ذو تردد عالي وكاف لعملية نسخ استجابة موجات النشاط الكهربائي للعضلات ولكن إذا انخفض التردد إلى 140 أو 50 ذبذبة فإن مقدار الاستجابة يكون غير كاف لاستساخ دقيق للتكوينات البطيئة لفرق الجهد وهذه التكوينات تفسد أثناء عملية العرض الأولى على الشريط المغناطيسي ولذلك تظهر الكثير من الصفحات أو أوراق التسجيل الفاسدة . (57 : 545)

أهم القدرات البدنية الخاصة للاعبي الكاراتيه :

يذكر أحمد محمود إبراهيم (1995) أن أسلوب الأداء في رياضة الكاراتيه يتمثل في تركيز القوة في الوقت والمكان المناسب وهناك شبه اتفاق على أن كل مهارة حركية تتطلب نوعية معينة من القدرات البدنية وذلك من أجل الارتفاع بمستوى أدائها ، ويضيف أحمد محمود إبراهيم عن كل من أوكازاكي واستريسيفيك Okazaki & Stricevic (1984) أن رياضة الكاراتيه من الأنشطة التي تحتاج إلى السرعة والقوة العضلية والتحمل ، وأن هذه القدرات تتمثل في التحمل والقوة والسرعة ويضيف أنه يفضل تنمية القدرات البدنية الخاصة للنشاط من خلال

استخدام الأداء الحركي لتمرينات مشابهة لطبيعة الأداء الحركي لتلك الحركات الأساسية.
(6 : 215 - 216)

ويضيف أحمد محمود إبراهيم (1995) عن كريمبتون Crompton (1971) أنه يجب التركيز على الاستغلال الأقصى للسرعة والقوة العضلية خلال الأداء الحركي لأساليب اللكم والركل للاعبين الكاراتيه.
(6 : 217)

القوة العضلية : **- أهمية القوة العضلية :**

يذكر عادل عبد البصير علي (1999) أنه في الآونة الأخيرة أخذ مفهوم القوة العضلية معاني كثيرة ومتعددة فقد استخدمه العامة لحفظ الصحة مرادفاً للفظ القوة حتى أنهم اعتبروا صحيح الجسم هو الفرد ذو العضلات القوية ، ولا يعطي هذا الاستعمال المفهوم والمعنى الصحيح للقوة العضلية. (21 : 92 ، 93)

ويتفق كلاً من محمد عثمان (1994) ومفتي إبراهيم حاد (1998) علي أن القوة العضلية عاملاً هاماً وأساسياً في تكوين عناصر اللياقة البدنية كذلك في تحديد المستوي في العديد من الأنشطة الرياضية وتعتبر محدداً هاماً في تحقيق التفوق الرياضي. (38 : 339) (40 : 125)

ويذكر وجيه شمندي (2002) أن علماء ومتخصصي رياضة الكاراتيه إتفقوا علي أن القوة العضلية تعتبر إحدى الخصائص الهامة لممارسة رياضة الكاراتيه ، وهي تؤثر بصورة مباشرة علي سرعة الأداء المهاري وكذلك التحمل .
(46 : 127)

ويتفق كلاً من عادل عبد البصير (1999) ، وهشام أحمد مبروك (1996) علي أن القوة العضلية تعتبر من أهم الصفات البدنية لما لها من فاعلية كبيرة في الحياة العامة وفي مجال التربية البدنية والرياضية خاصة ، الأمر الذي دعي كثيرين من الباحثين في هذا المجال جعلها موضوعاً لدراساتهم وأبحاثهم أمثال لارسون ويوكم ، فليشمان ، هارا ، ماتيفيف ، ساتسيورسكي ، ماتيويز ، كلارك بيوتشر ، كيورتن ولجورس ، كرونر ، وييد ، وغيرهم .
(2 : 47) (21 : 93)

كما يذكر مفتي حماد (1998) أن القوة العضلية تسهم في إنجاز أي نوع من أنواع أداء الجهد البدني في كافة الرياضات وأن نسبة مساهمتها تتفاوت طبقاً لنوع الأداء كما أنها تسهم في تقدير العناصر (الصفات) البدنية الأخرى مثل السرعة والتحمل والرشاقة ، كما أنها

تعتبر محدداً هاماً في تحقيق التفوق الرياضي في معظم الرياضات . كذلك تختلف نوع الانقباضات العضلية من حيث طبيعتها طبقاً لمتطلبات الأداء في كل رياضة . (40 : 125)

كما يشير عبد العزيز النمر ، وناريمان الخطيب (1996) إلي أن القوة تزيد من السرعة والقدرة والرشاقة بالإضافة إلي أنها تلعب دوراً هاماً في التقدم بالكثير من المهارات ، ويشير أيضاً إلي أن تدريب القوة باستخدام الأثقال أصبح الخطوة الأولى نحو ممارسة أي رياضة من الرياضات هذا لأنه من أهداف تدريب القوة باستخدام الأثقال تنمية القوة القصوى - القدرة العضلية - تحمل القوة ، وتطوير الأداء الحركي وتطوير الأداء الفني ، والأداء في كل الأنشطة الرياضية يعتمد علي كيفية تحريك الجسم ، والعضلات التي هي تتحكم في حركة الجسم بالانقباض (أو الانبساط) وجذب الأطراف من موضع لآخر ، وكلما كانت العضلات قوية كلما كانت هذه الانقباضات أكثر فاعلية ، وبرامج تدريب القوة تتضمن أكثر من مجرد رفع وزن أثقل ، فهي تؤدي إلي أداء رياضي أسرع وأكثر مرونة فأكثر قدرة وأكثر توافقاً . (22 : 65 ، 66)

ويتفق مفتي حماد (1998) مع هذا النص صراحة حيث يذكر أن القوة العضلية من العوامل ذات العلاقة بالسرعة حيث أنه كلما زادت القوة العضلية كلما أمكن التغلب علي المقاومات كلما زادت السرعة . (40 : 162)

ويذكر وجيه شمندي (2002) أن رياضة الكاراتيه يكون تركيز القوة فيها ضروري ، لأن كمية القوة الهائلة أو الكبيرة تصبح ضعيفة المفعول لو بددت بدون تركيز ، أي أن القوة الصغيرة المركزة تعطي نتيجة أفضل وأقوي ، لأن تدريب الكاراتيه يعتمد علي تركيز القوة في نفس الوقت والمكان المناسب ، ويرى أنه يجب مراعاة أنه :

- كلما زادت سرعة المهارة كلما زادت القوة الناتجة بشرط عدم إستخدام عضلات غير مطلوبة في الأداء .
- يعتمد أقصى تركيز لقوة جسم اللاعب علي الإستخدام الأمثل للقوة المتولدة من العضلات ككل ، أي عندما تعمل جميع العضلات في تناسق يتم إنتاج قوة أكبر ، بينما إذا طبقت في إتجاهات متضادة تضعف وتشتت .
- تركيز القوة لا يعتمد فقط علي إستثارة عضلات الجسم ولكن علي عملها أو إنقباضها بالشكل والنظام الملائم . (46 : 127)

- تعريف القوة العضلية :

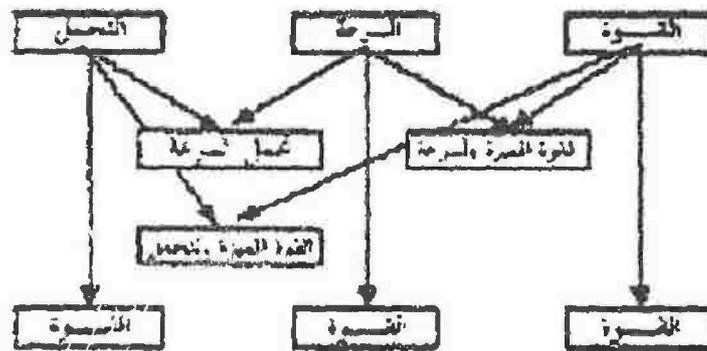
يعرفها محمد عثمان (1994) عن جروسر وتسيرمان "Grosser / Zimmermann" القوة العضلية بأنها " قدرة العضلة أو المجموعات العضلية علي التغلب علي مقاومة خارجية أو مواجهتها " .
(38 : 339)

بينما يعرفها مفتي حماد (1998) " القوة العضلية " بأنها تلك المقدرة أو التوتر التي تستطيع العضلة أو مجموعة عضلية أن تنتجها ضد مقاومة في أقصى انقباض إرادي واحد لها.
(40 : 125)

- أنواع القوة العضلية :

يري عادل عبد البصير (1999) أنه في معظم الأنشطة الرياضية لا تتوقف متطلبات النشاط الرياضي علي القوة العضلية القصوى للانقباض العضلي فحسب بل غالباً ما يتطلب ذلك أيضاً بذل القوة المقرونة بالسرعة - كالوثب والرمي والقفز أو كما في الحركات المتميزة بالتكرار كالجمباز والمصارعة والانزلاق الخ .

وغالباً ما يحتاج أيضاً استمرار وتوزيع القوة لفترة من الزمن تمتاز بالتكرار المستمر ، وهذا التعاون بين القوة العضلية والسرعة والتحمل يجب وضعه في الاعتبار عندما يخطط التدريب علي قوة العضلات لرفع مستوي الإعداد البدني .



شكل (9) إرتباط القوة ، السرعة والتحمل

يتفق كلاً من مفتي حماد (1998 م) ، ومحمد عثمان (1994 م) ، وعادل عبد البصير (1999 م) علي تقسيم القوة العضلية إلى ثلاثة أنواع هي :

أ- القوة العظمي (القصوى)

ب- القوة السريعة (القوة المميزة بالسرعة)

ج- تحمل القوة

(38 : 352) (40 : 125) (21 : 97-99)

القوة المميزة بالسرعة

يتفق محمد عثمان (1994) ، ومفتي حماد (1998) ، عادل عبد البصير علي (1999) أنه يمكن تعريف القوة السريعة بأنها " قدرة الجهاز العضلي العصبي علي التغلب علي مقاومة عالية نسبياً من خلال استخدام الانقباضات العضلية السريعة .

(38 : 357) (40 : 127) (21 : 98)

والقوة المميزة بالسرعة بالنسبة لمفتي حماد هي عبارة عن المظهر السريع للقوة العضلية والذي يدمج كلاً من السرعة والقوة في حركة .

(40 : 127)

ويري عادل عبد البصير أنه يقرر أن يشترط لتوافر القدرة العضلية في الفرد يجب أن

تتميز بما يلي

أ- درجة عالية من القوة العضلية .

ب- درجة عالية من السرعة .

ج- درجة عالية من المهارة الحركية لإدماج القوة العضلية بالسرعة .

كما تلعب القوة المميزة بالسرعة دوراً هاماً كأحدى الصفات الأساسية لمكونات الإعداد البدني التي تميز الأنشطة الرياضية مثل العدو والوثب العالي والوثب الطويل وركل الكرة والتصويب .

(21 : 99)

ويذكر محمد عثمان (1994) أن النتائج التي حصل عليها كل من برويل وشميدات

بليشر " Buhrel / Schmidtbleicher " (1981) تشير إلي أن الحصول علي أقصى سرعة

ممكنة في الحركات البدنية المختلفة يتطلب بالضرورة مستوي عال من القوة كشرط أساسي ،

ويعني ذلك أن القوة العضلية شرط أساسي من شروط الحصول على السرعة ولذلك كان من

الطبيعي أن يشير علماء الطب والتدريب الرياضي (هولمان هتجر) ،
Hollmanan/Hettinger (1980) إلي أن القوة العضلية كأحد العوامل الرئيسية التي تؤثر
في سرعة الإنسان . من هنا يتضح لنا أن هناك علاقة بين القوة والسرعة ، ويتوقف مستوى
القوة السريعة علي عدة عوامل هامة يلخصها يونات (1973) ، وواين إك (1983) ،
jonath (1973) ، weineck (1983) في الآتي :

- أ- التوافق في عمل الأنسجة المنقبضة العاملة والمنبسطة المتأيلة أثناء الأداء .
- ب- فعالية العمل المتضامن والتوافق بين الجهاز العصبي والجهاز العضلي .
- ج- سرعة الانقباض العضلي .
- د- درجة وقوة الانقباض للألياف العضلية المثارة . (38 : 355)

ويري وجيه شمندي (2002) أن القوة المميزة بالسرعة هي قدرة لاعب الكاراتيه علي
الأداء بقوة أقل من التصوي وبسرعة أقل من التصوي وتكرر ويحدث هذا في الأداء الهجومي
المركب حيث يكون نهاية المهارة الأولى بداية للمهارة التالية ، ويضيف وجيه شمندي (2002)
عن شاركي براين Sherkey Brian أن القوة المميزة بالسرعة تعد من القدرات الحركية لكثير
من الأنشطة الرياضية عامة ورياضة الكاراتيه خاصة وكذلك القوة الانفجارية ، والقوة المميزة
بالسرعة من العوامل الضرورية والمميزات الهامة والواضحة إذا ما أردنا الوصول إلي أعلى
درجات التفوق والنجاح الرياضي ، حيث يتطلب هذا النوع من القوة إنتاج القوة وكذلك السرعة
في الوقت أو بمعنى أنه يتم اخراج القوة بأقصى سرعة وهذا النوع يساعد في حركات الوثب
والقفز والإرتداد وغير ذلك مما يتطلبه النشاط الرياضي التخصصي. (46 : 129 ، 130)

تحمل القوة :

تعريف تحمل القوة :

يذكر محمد عثمان (1994) أن كل من تيس وشنابل وبومان Thiess / Schnable
(1980) /Baumann يعرفها بأنها إحدى عناصر اللياقة البدنية والتي تؤهل الرياضي لإنتاج
القوة علي الرغم من حالة التعب التي يوجد بها . أي القدرة علي إنتاج القوة ومقاومة التعب.
(38 : 359)

ويتفق كلاً من محمد عثمان (1994) وعادل عبد البصير (1999) عن هارا " Harre "
(1979) بأنها قدرة الجسم وأجهزته الحيوية الداخلية علي مقاومة التعب أثناء المجهود

المتواصل الذي يتميز بطول فترة الأداء فيه وبعلاقته القوية بمستوي القوة العضلية ، ويتميز
تحمل القوة بكبير الحجم المستخدم في التدريب مع الاستعانة بشدة عالية نسبياً .

(38 : 359) (21 : 99)

ويري الباحث أن تعريف مفتي حماد يتفق مع التعريف السابق الذي يذكره محمد عثمان
وعادل عبد البصير عن هارا حيث يري أن تحمل القوة عبارة عن المقدرة علي الاستمرار في
إخراج القوة أمام مقاومات لفترة طويلة.

(40 : 128)

تدريب تحمل القوة :

عند أداء تدريبات تحمل القوة ، فإن فترات الراحة تختلف باختلاف نوع التدريب
المستخدم لتنمية هذه الصفة ، فإذا ما كان الأسلوب المستخدم هو ذلك الأسلوب الذي يعتمد علي
كم التكرارات ، فإن اللاعب هنا يعمل علي رفع مستوي قدرته علي احتمال تكون حامض
اللاكتيك ويحقق التكيف الموضعي وفي هذه الحالة يفضل منح فترات راحة قصيرة نسبياً
(30 - 60 ث) لتحقيق التكيف المطلوب. أما إذا استخدم الأسلوب الذي يعتمد علي الأثقال
المرتفعة أو أسلوب الأحمال المتغيرة فإن أحد هذين الأسلوبين هو تنمية القوة العضلية وبالتالي
فإنه لابد من منح اللاعب فترة راحة يتحقق فيها الاستشفاء التام وهي ما بين (3 - 5 ق).

(20 : 119)

بينما يري وجيه شمندي (2002) أن تحمل القوة عبارة عن قدرة لاعب الكاراتيه علي
أداء مجهود عضلي ضد مقاومات متوسطة الشدة مثل اللكمات والركلات علي الكيس المعلق أو
الماكيورا أو باستخدام الأستك المطاط ، بشرط عدم هبوط مستوي الأداء الفني للمهارات ، ومن
الممكن أن يستخدم المدرب حجم عمل تدريبي بحمل متوسط أو منخفض أو منخفض جداً
ويتراوح التكرار فيهم من 13 إلى أكثر من 25 تكرر .

(46 : 130)

أهم العوامل المؤثرة في عملية تطوير القدرات البدنية الخاصة للاعب الكاراتيه :

يري أحمد محمود إبراهيم (1995) أن العديد من الباحثين والمتخصصين في المجال
الرياضي عصام عبد الخالق (1992) ، جيسن وفيشر Jensen & Fisher (1976) ، نيك
(1980) ، هوكي (1981) ، ويلمور Wilmore (1982) ، واطسون (1987) ، تراكي
أوكازاكي وميلورد استريسييفيك (1984) ، محمد حسن علاوي (1984) ، بيوتشر Bucher

(1985) ، أرنهيم Arnehim (1985) أن هناك عوامل تؤثر على عملية التدريب لتطوير القدرات البدنية والتي يجب مراعاتها في غضون عملية التطوير وهي .

- السن .
 - الجنس .
 - تكوين العضلة .
 - إثارة الألياف العضلية.
 - حالة العضلة قبل بدء الانقباض .
 - ميكانيكية الحركة .
 - التوافق العصبي العضلي .
- (6 : 260 - 262)

تمرينات القوة الخاصة :

يري عادل عبد البصير (1999) أنه يراعي عند التدريب على القوة العضلية باستخدام التمرينات الخاصة أن تتسق مع تمرينات المنافسات في تكوينها وفي التوقيت الزمني لانطلاق القوة وتتسم تمرينات القوة الخاصة بما يلي :

- تمرينات لتقوية عضلة أو عضلات معينة يختلف استخدامها في نشاط آخر .
- تمرينات لتقوية أهم العضلات المشتركة في النشاط التخصصي ، وتعمل هذه التمرينات على ترقية التوافق بين العضلات العاملة الأساسية والعضلات المبطللة (المانعة) أو المساعدة مع ارتباط ذلك بعامل التتمية والتقوية العضلية .
- تمرينات المنافسات .

ويضيف أنه عند استخدام تمرينات المنافسات لترقية القوة العضلية أن تؤدي الحركات وفقاً للقوانين المحددة لممارسة نوع النشاط التخصصي . (21 : 104)

خصائص متغيرات الحمل الموجه لتطوير القوة الخاصة (عناصر الحمل) :

يمكن تلخيص كافة مشاكل طرق التدريب في جملة واحدة بأية قوة ، ولأية مسافة ولكم مرة ، وبأية فترات راحة يتعين على الرياضي أن يثب ... يدفع ... يضغط أو يعدو ، وتشكل عناصر الحمل الأسس التي يتم بها تكوين الوحدة التدريبية أو جزء منها ومن الممكن استخدام طريقتين أو حتى ثلاثة بصورة متتالية .

وعموماً فإن عناصر الحمل هي القيم التي يتم بها وصف الأحمال التدريبية ، وتتضمن معطيات عن الأسلوب الذي سيتم به تحقيق هذه المحتويات بأية شدة ولكم مرة ولأية مسافة أو لأي زمن وبأية فترات راحة، وعن طريق عناصر الحمل يتم تنظيم الحمل الخارجي والذي يؤدي من ناحيته إلى نشأة الحمل الداخلي. وبالإضافة إلى ذلك يتوقف الحمل الداخلي على مستوى الحالة التدريبية . (9 : 227)

جدول (3) خصائص متغيرات الحمل الموجه
لتطوير القوة الخاصة (عناصر الحمل)

م	الطريقة	شدة المثير	عدد مرات التكرار	طول فترات الراحة	عدد المجموعات	توقيت الأداء	الأهداف الرئيسية
1	الحمل التكراري I	85-100 %	5-1	2-5 ق	3-5	انفجاري	القوة القصوى الدينامية تحسين التوافق بين المجموعات العضلية وداخل العضلة
2	الحمل التكراري II	70-85 %	6-10	2-4 ق	3-5	متوسط/ بطئ	القوة القصوى " زيادة المقطع العرضي للعضلة "
3	الحمل الفترتي I عالي الشدة	30-70 %	6-10	3-5 ق	4-6	انفجاري	سرعة القوة
4	الحمل الفترتي I عالي الشدة	30-70 %	8-20	60-90 ث	3-5	متوسط انفجاري	تحمل القوة القصوى تحمل سرعة القوة
5	التحمل الفترتي منخفض الشدة I	40-60 %	15-30	30-60 ث	3-5	متوسط	تحمل القوة العامة - القدرة على أداء الحمل
6	الحمل الفترتي منخفض الشدة 2	20-10 %	أكثر من 30	30-60 ث	4-6	متوسط	قوة التحمل - القدرة على أداء الحمل

(1) الشدة :

ينكر السيد عبد المقصود بأن شدة المثير (قوة المثير) (مستوى المثير) هي درجة وضوح كل مثير على حدة أو مجموعة من المثيرات أي درجة الإجهاد الناتجة عن المثير (التمرين) .

جدول (4) مجالات الشدة في تدريب القوة
السيد عبد المقصود عن كارل 1967 وشولش 1974

تقسيم كارل	مجال الشدة	تقسيم شولش
% 50 — 30	قليل	35 — 50%
% 70 — 50	خفيف	—
% 80 — 70	متوسط	50 — 75%
% 90 — 80	قبل القصوى	75 — 90%
% 100 — 90	قصوى	90 — 100%

(9 : 233)

(2) فنوة دوام (استمرار) المثير :

وهي صفة زمنية أي يمكن قياسها بالضبط (الزمن الذي يستغرقه أثر مثير واحد أو مجموعة من المثيرات). أو مرحلة الحمل في تدريب الحركات المتكررة .

في التدريب العضلي الأيزوميترى تبلغ فترة استمرار المثير " زمن الانقباض " ربع أقصى فترة يستطيع الرياضي إتناؤها رفع هذا الثقل على الأقل .

في تدريب سرعة القوة يستمر التمرين طوال الفترة التي يمكن للرياضي فيها من الأداء بأقصى مستوى شدة فقط ... ولا يسمح بمواصلة الأداء بعد ذلك ، للوثب 8 — 10 وثبات ، سرعة القوة باستخدام بار رفع أثقال 6-8 رفعات ثقل متوسط ، 4-6 رفعات ثقل متوسط على مستوى الشدة قبل القصوى .

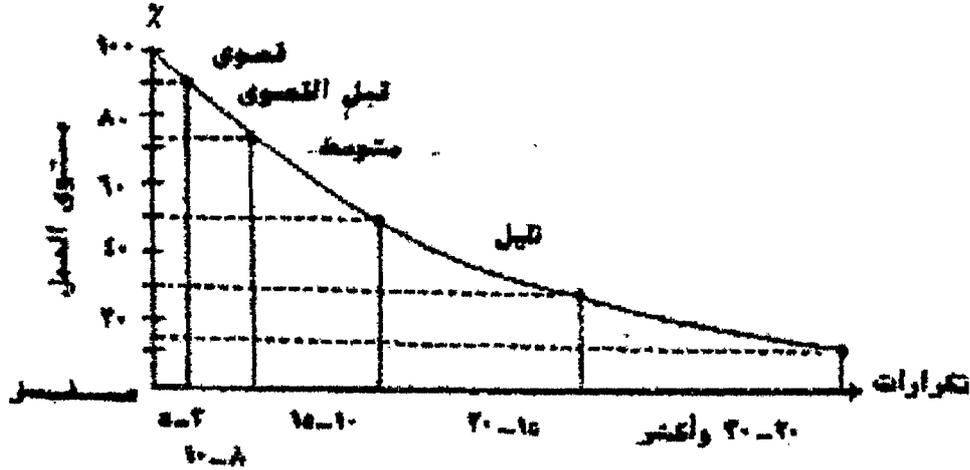
سرعة القوة ، القوة القصوى يحد التعب من فترة استمرار المثير ، تدريب القوة يجب التوفيق بين شدة المثير وفترة استمراره فلا يمكن الربط بين درجة شدة قصوى وبين حجم حمل كبير .

(9 : 234 ، 235)

(3) التكرارات : " تكرار المثير " :

- لتدريب تحمل القوة باستخدام طريقة التدريب الفترى منخفض الشدة أداء من 15 — 50 تكرار في المجموعة .

- تدريب القوة القصوى طريقة الحمل التكراري من 2 إلى 5 تكرار بحد أقصى 8 تكرارات في المجموعة .
- وعموماً يوجد تناسب عكسي بين مستوى شدة المثير وعدد مرات التكرار ويوضح ذلك في الشكل التالي :



شكل (10) (عدد التكرارات في المجموعة وعلاقتها بشدة المثير)

فبينما لا يمكن أداء أكثر من 1 - 3 تكرار في مجال الشدة القصوى يرتفع عدد مرات التكرار عندما تبلغ شدة المثير إلى 50 % من 10 - 20 مرة ... وتبلغ الشدة 30 % يمكن أداء أكثر من 20 تكرار .

(9 : 236)

(4) الراحة بين المجموعات :

يذكر السيد عبد المقصود عن شولش (1974) أنه عند أداء مستوى (معدل قوة عالي في الوحدة الزمنية أو عندما يبلغ الحمل الإضافي 90 % من أقصى مقدرة للرياضي أو أكثر يكون من الضروري استعادة استجماع القوى فترة راحة من 3 - 5 دقائق على الأقل .

عندما يكون الأداء بمستوى القوة قبل القصوى (حوالي 75 %) يجب عندما يكون الأداء سريعاً أن تبلغ فترة الراحة من 2 - 3 دقائق .

عندما يكون الأداء بمستوى قوة متوسط (حوالي 60 %) يمكن الاقتصار على أداء فترة راحة قصيرة وغير كاملة من 45 - 60 ثانية .

(9 : 236)

بينما يحدد وجيه شمدي (2002) تدريب تحمل القوة بشدة أحمال من (70 - 80) % من أقصى مقدرة للناشي ، ومعدل النبض من (165 - 180) ن/ق وزمن الأداء للتمرين

(50) ثانيه ، بينما حدد فترات الراحة (10) ثانيه بين المحطات (3) دقائق بين المجموعات ، وتكرار المجموعات (5) مرات وسرعة الأداء متوسطة إلى فوق متوسطة .
(162 : 46)

كما يري وجيه شمندي (2002) أنه لتدريب القوة المميزة بالسرعة تكون شدة الحمل من (40 - 60) % ومعدل النبض يتراوح من (120 - 160) ن / ق تقريباً ، وزمن الأداء للتمرين (15) ثانيه ، وفترات الراحة (45) ثانيه بين المحطات - (3) دقائق بين المجموعات ، تكرار المجموعات (5) مرات ، وسرعة الأداء أقصى ما يمكن . (162 : 46)

(50) ثانيه ، بينما حدد فترات الراحة (10) ثانيه بين المحطات (3) دقائق بين المجموعات ، وتكرار المجموعات (5) مرات وسرعة الأداء متوسطة إلى فوق متوسطة .
(162 : 46)

كما يري وجيه شمندي (2002) أنه لتدريب القوة المميزة بالسرعة تكون شدة الحمل من (40 - 60) % ومعدل النبض يتراوح من (120 - 160) ن / ق تقريباً ، وزمن الأداء للتمرين (15) ثانيه ، وفترات الراحة (45) ثانيه بين المحطات - (3) دقائق بين المجموعات ، تكرار المجموعات (5) مرات ، وسرعة الأداء أقصى ما يمكن . (162 : 46)

ثانياً: الدراسات السابقة

- **أولاً: دراسات تناولت وضع برامج في رياضة الكاراتيه**
- **ثانياً : دراسات تناولت رياضة الكاراتيه بالتحليل.**

● أولاً : دراسات تناوالت وضم برامج في رياضة الكاراتيه. جدول (5)

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	السنة	المنهج المستخدم	العينة	أهم النتائج
1	صمد عبد الفتاح السرمسي	تأثير برنامج تدريبي في تنمية الصفات البدنية والمهارية الخاصة بلاصعي الكاراتيه	2001 (26)	التجريبي بتصميم المجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة	(30) لاصعب من لاصعي منطقة المنوفية للكاراتيه تم تقسيمهم إلى (15) لاصعب مجموعة تجريبية ، و (15) لاصعب مجموعة ضابطة .	1- أسفرت النتائج عن ارتفاع معدلات النتائج للمجموعة التجريبية عن الضابطة مما يوضح دور البرنامج التدريبي المقترح في هذه النتائج . 2- إيجابية استخدام الأدوات المعبئة في البحث (جاكيت أقال - جينتر حديدي - أستك مطاط) . 3- صلاحية استخدام الاختبارات قيد البحث (اختبار الرشاقة الخاصة - جهاز قياس زمن سرعة رد الفعل الحركي في رياضة الكاراتيه) . 4- تحسين مستوى أداء المهارات قيد البحث خلال المباريات .

تابع جدول (5)

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	السنة	المنهج المستخدم	العينة	أهم النتائج
2	محمد سعد علي محمد	أثر تطوير بعض القدرات الحركية الخاصة على فاعلية الأداء المهاري لركلات لاعبي كرة القدم	1999 (35)	التجريبي لتطوير (الرشاقة - القوة المميزة بالسرعة - القوة الانفجارية - المرونة) مع استخدام تمرينات مشابهة لطبيعة الأداء المهاري	(40) لاعبي كرة قدم تقسيمهم إلى مجموعتين الأولى تجريبية والأخرى ضابطة .	فاعلية البرنامج المقترح في تطوير القدرات الحركية الخاصة و فاعلية الأداء المهاري للركلات في رياضة الكرة التي.
3	وائل فوزي إبراهيم سميد	تأثير برنامج تدريبي مقترح لتطوير بعض المتغيرات الحركية على نتائج المباريات لنادي الكاراتيه مرحلة من 9 - 11 سنة.	1998 (42)	التجريبي لتطوير زمن رد الفعل البسيط وزمن رد الفعل المركب ودقة رد الفعل على هدف متحرك	(40) ناشئ من نادي سبورتنج تم تقسيمهم إلى مجموعتان الأولى تجريبية والأخرى ضابطة	1-أسفرت النتائج على أن البرنامج المقترح يطور المتغيرات الحركية - فقد البحث ونتائج المباريات لنادي الكاراتيه

تابع جدول (5)

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	السنة	المنهج المستخدم	العينة	أهم النتائج
4	علاء محمد حويش	برنامج تدريبي وتأثيره على نتائج المباريات لدى لاعبي الكاراتيه	1997 (24)	التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة	(8) لاعبين من لاعبي الدرجة الثانية من سن 14-16 سنة	1-تحسن في القدرات البدنية قيد البحث. 2-استغلال اللاعب للمساحات الخالية من الملعب . 3- إمكانية إدارة زمن المباراة من خلال اللاعب . 4- تنمية مهارة اللكمة المستقيمة العكسية اليسرى ، الرفضة النصف دائرية العكسية .
5	عمر محمد لبيب	تأثير برنامج تدريبي مقترح للتوقيت الهجومى على نتائج مباريات الكاراتيه	1997 (27)	التجريبي بنظام المجموعة الواحدة، وبطريقة القياس القبلي والبعدي	(10) لاعبين من الحاصلين على الحزام الأسود (1) دان كحد أقصى والحزام البني كحد أدنى	إحصائياً على 1- فعالية التوقيتات الهجومية خلال المباريات . 2- النتائج العامة للاعبين خلال المباريات. 3- نسبة التحسن في متغيرات البحث المختلفة . 4- الصفات البدنية الخاصة بلاعبي الكوميتيه. 5-مستوى أداء المهارات الأساسية ومرات إستخدامها الناتج في الكوميتيه

تابع جدول (5)

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	السنة	المنهج المستخدم	العينة	أهم النتائج
8	شريف عبد القادر المرضي	تأثير برنامج تدريبي موجه على المستوى الفني للاعب منتخب الناشئين في الكاراتيه	1994 (19)	التجريبي بنظام المجموعة الواحدة	(6) لاعبين من لاعبي الدرجة الأولى والمشاركين ضمن منتخب الناشئين من (17 - 20) سنة	1- إيجابية استخدام الذراع الأيسر في تدرج اللاعب. 2- استخدام الوضع العكسي يساهم في ابتكار اللاعب مهارات جديدة . 3- حسن استغلال اللاعب لمساحات الملعب تساهم في ترويج اللاعب للفوز بالمباراة.
9	جمال عبد العزيز أبو شادي	تأثير برنامج مقترح لتنمية بعض عناصر اللياقة البدنية الخاصة على نتائج المباريات على لاعبي الكاراتيه	1991 (14)	التجريبي بتصميم مجموعتين تجريبيتين	(40) طالب من المتكلمين لقرينق جامعة الإمارات .	تفوق المجموعة التجريبية الأولى في مستوى عناصر اللياقة البدنية الخاصة ونتائج المباريات على المجموعة التجريبية الثانية .

تابع جدول (5)

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	السنة	المنهج المستخدم	العينة	أهم النتائج
10	أحمد محمود إبراهيم	تطوير بعض القدرات البدنية الخاصة وأثره على مستوي أداء اللاعبين والركلات الناشئ الكاراتيه من (10 - 12) سنة	1991 (7)	التجريبي	(30) لاعب من لاعبي الدرجة الثانية من (10 - 12) سنة.	1- التعرف على القدرات البدنية الخاصة والحوثرة على مستوي أداء اللاعبين والركلات الأساسية الناشئ الكاراتيه من (10 - 12) سنة . 2- أدي تطوير القدرات البدنية إلى تحسين أداء اللاعبين والركلات الأساسية الناشئ الكاراتيه
11	وجيه أحمد شمسني	أثر استخدام التمرينات الخاصة لتنمية القوة الميوزة بالسرعة لمجموعة العضلات العاملة في مهارة الضربية المسبقة للجانبية للاعبي الكاراتيه	1985 (43)	التجريبي	(30) لاعب من لاعبي الدرجة الثانية	5- زيادة مستوي القوة المميزة بالسرعة لدي أفراد عينة البحث. 6- زيادة التحسن في مهارة الضربية المستقيمة الجانبية لعينة البحث .

• ثانياً : دراسات وناوكت وبيافة الكارثيه بالتحليل. تابع جدول (5)

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	السنة	المنهج المستخدم	العيينة	أهم النتائج
1	عمرو طه حلويش	الخصائص الديناميكية لمفصل الحوض والعضلات العاملة عليه كأساس لأداء مهارتي اللكمة المستقيمة العكسية والرفسية العكسية دائرية العكسية للنصف دائرية العكسية للاعبي الكاراتيه.	1997 (28)	المنهج الوصفي باستخدام التصوير والتحليل بالفيديو والكيناهـ ساتوجرافي وجهاز رسام العضلات الكهربائي	لاصعب واحد ذو مستوي درجة أولي - دولي -	1- تؤدي مهارة اللكمة المستقيمة العكسية في فترة زمنية قدرها 0.33 ث. . 2- اللبضة هي أسرع أجزاء النزاع الضاربة حيث بلغت سرعتها 4.3م/ث . 3- الرسغ هو ثاني أسرع أجزاء النزاع الضاربة حيث بلغت سرعته 2.85م/ث. 4- المرفق هو ثالث أسرع أجزاء النزاع الضاربة حيث بلغت سرعته 0.73م/ث خلال المرحلة الأساسية . 5- الكتف أقل أجزاء النزاع الضاربة سرعة حيث بلغت سرعته 0.33م/ث خلال المرحلة الأساسية 6- ترتيب مساهمة العضلات الخمسة في الأداء

تابع جدول (5)

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	السنة	المنهج المستخدم	العينة	أهم النتائج
2	محمد جابر بريقع ، أحمد محمود إبراهيم	التعرف على التحليل الكيفي والكمي لبعض بعض الأساليب الهجومية للاعبي الكاراتيه خلال البطولات الدولية عام 1991م	1991 (31)	المنهجي بواسطة جهاز الفيديو	لاعب (108) لاعب دولي واحد	زيادة الأساليب الهجومية الخاصة باللكمات ثم الأساليب المركبة معاً .
3	شريف عبد القادر الموضي	تحليل لبعض مهارات الموجات الهجومية لذي المستويات العالية كأساس لوضع برنامج مقترح للتدريب على هذه المهارات	1989 (18)	الوصفي باستخدام التصوير السينمائي والتحليل الكينماتوجرافي	لاعب دولي واحد	1-نسبة الإتيقاض العضلي وكثافة العضلة ذات الرأسين العضدية في المهارات الهجومية أكبر من نسبة الإتيقاض العضلي وكثافته في العضلة ذات السلائك رؤوس العضدية والعضلة الدالية. 2- أداء الموجات الهجومية يتطلب الاستمرارية وعدم الرجوع للوضع الابتدائي بعكس المهارات المنفردة.

- التعليق علي الدراسات السابقة :

يتضح من الدراسات السابقة مدي مساهمتها في تقديم كثير من المعرفة والمعلومات التي أفادت الباحث في تحديد بعض النواحي الإجرائية للبحث وهي :

أولاً : بالنسبة للدراسات التي تناولت وضع برامج في رياضة الكاراتيه:

- أجريت هذه الدراسات في الفترة من (1985 - 2001م) ، وكانت تهدف إلي تصميم برامج تدريبية مقننة لتنمية الصفات البدنية وتأثيرها علي مستوي الأداء المهاري مثل دراسة عماد السرسى (2001) (1) ، ودراسة محمد سعد علي (1999) (2) ، دراسة أيمن محروس سيد (1996) (6) ، دراسة عماد عبد الفتاح السرسى (1995) (7) ، ودراسة أحمد محمود إبراهيم (1991) (10) ، ودراسة وجيه شمندي (1985) (11) .

- دراسات إستهدفت إلي تصميم برامج تدريبية مقننة وتأثيرها علي نتائج المباريات مثل دراسة وائل فوزي (1998) (3) ودراسة علاء حلويش (1997) (4) ، ودراسة عمر لبيب (1997) (5) ، ودراسة شريف العوضي (1994) (8) ، ودراسة جمال أبو شادي (1991) (9) .

بالنسبة للمنهج المستخدم :

- استخدمت جميع الدراسات المنهج التجريبي .

العينة :

- استخدمت الدراسات الثانية والثالثة والسادسة والتاسعة عينة قوامها (40) لاعب تم تقسيمهم إلي مجموعتين الأولى تجريبية والأخرى ضابطة قوام كل منها 20 لاعب .

- استخدمت الدراسات السابعة والعاشره و الحادية عشر عينة قوامها (30) لاعب قسمت إلي مجموعتين (15) ضابطة ، (15) تجريبية .

- أما الدراسة الرابعة والخامسة والثامنة فاستخدمت المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة وكان قوامها كالتالي (8) لاعبين ، (10) لاعبين ، (6) لاعبين .

- ومن السابق يتضح أن العينة المناسبة للدراسات التجريبية بتصميم المجموعة الواحدة يتراوح ما بين (6 - 10) أفراد .

ثانياً؛ بالنسبة للدراسات التي تناولت رياضة الكاراتيه بالتحليل :

- دراسة محمد جابر بريقع ، أحمد محمود إبراهيم (1991) (2) إستخدمت المنهج الوصفي وهدفت إلي التعرف علي أكثر الأساليب الهجومية إستخداماً .
- دراسة شريف العوضي (1989) (3) استخدمت المنهج الوصفي وهدفت إلي التحليل البيوميكانيكي والكهربي لبعض المهارات للتعرف علي العضلات العاملة ونسبة مساهمتها في الأداء والتعرف علي السرعة النسبية لأجزاء العضو المشترك في المهارة .
- دراسة عمرو طه حلويش (1997) (1) استخدمت المنهج الوصفي بإستخدام التصوير بالفيديو والتحليل الكينماتوجرافي وجهاز رسام العضلات الكهربي وهدفت إلي التحليل البيوميكانيكي والكهربي لبعض المهارات للتعرف علي العضلات العاملة ونسبة مساهمتها في الأداء والتعرف علي السرعة النسبية لأجزاء العضو المشترك في المهارة .
- وبعد أن قام الباحث بالإطلاع علي الأبحاث التي تناولت التحليل الكهربي في رياضات أخرى يمكن أن نجمل المستخلصات التالية من الدراسات التي تناولت التحليل الكهربي في رياضات أخرى كالتالي :

- أنها جميعاً إعتمدت بصفة أساسية علي إستخدام جهاز رسام العضلات الكهريائي .
- إعتمدت معظم الدراسات علي دراسة الحالة كإحدي طرق المنهج الوصفي بإستخدام تحليل النشاط الكهربي للعضلات نظراً لملائمته لطبيعة هذه الدراسات .
- إستخدمت معظم الدراسات الأقطاب السطحية لقياس فرق الجهد للعضلات .
- إعتمدت معظم الدراسات علي أفراد عينة من المتميزين وأصحاب المستويات الرياضية العالية.

أوجه الإستفادة من الدراسات السابقة :

- لما كان الإطلاع علي الأبحاث والدراسات المشابهة والمرتبطة بموضوع دراسة الباحث أمراً ضرورياً وهاماً في توجيهه وإرشاده لكافة الجوانب المؤثرة والمحيطه بدراسته.

وحيث أن الهدف الرئيسي من عرض وتحليل الدراسات المشابهة هو الوصول إلي أفضل تصميم للبرنامج التدريبي وكيفية الاستفادة من التحليل الكهربى في بناء البرنامج التدريبي لذلك سوف نتناول مدى الاستفادة من تلك الدراسات في تحديد كل من عينة ومنهج البحث والبرنامج التدريبي المقترح وطرق المعالجة الإحصائية .

بالنسبة للجزء الخاص بالتحليل الكهربى :

أ- أن جهاز رسام العضلات الكهربائى والذي إستخدم في الدراسات السابقة هو أنسب جهاز لإستخدامه في البحث الحالى والذي تيين موضوعيته في قياس التغيرات الكهربية للعضلات.

ب- التعرف على تصميم إجراءات البحث .

ج- تفسير نتائج التحليل الكهربى .

أولاً : عينة البحث :

- بالنسبة لعينة التحليل الكهربى وجد الباحث من خلال الدراسات السابقة أن لاعب دولى واحد هو عينة مناسبة لإجراء عملية التحليل الكهربى

- أشارت الدراسات المشابهة والنظرية والمرتبطة بالبرنامج إلي أهمية تجانس العينة ومراعاة زيادة حجمها نسبياً وقد وجد الباحث أن (15) لاعب عدد مناسب لإتمام إجراءات البحث.

ثانياً : اختيار عينة البحث :

- إختار الباحث المنهج بإستخدام جهاز رسام العضلات الكهربى (EMG) الوصفى لإجراء التحليل الكهربى .

- إختار الباحث المنهج التجريبي بطريقة القياس القبلى والبعدى لمجموعة واحدة تجريبية والمناسبة لطبيعة البحث.

ثالثاً : الأدوات :

استخدمت كل دراسة الأجهزة والأدوات التي تتناسب مع طبيعتها مما ساعد الباحث علي استخدام الأجهزة والأدوات التي تتناسب مع طبيعة القياسات المستخدمة في إجراءات تنفيذ البرنامج التدريبي المقترح.

رابعاً : البرنامج :

استفاد الباحث من الدراسات النظرية والمتشابهة بالأسس العامة لتخطيط البرنامج التدريبي المقترح وذلك بمراعاة الصفات البدنية والمهارية الخاصة بأفراد العينة واختيار مجموعة من التمرينات التي من شأنها تحقيق واجبات البرنامج التدريبي المقترح لتنمية عنصر القوة المميزة بالسرعة ، تحمل القوة ومراعاة الارتفاع التدريجي بدرجة الحمل وتحديد الفترة الزمنية للبرنامج ، وتحديد عدد مرات التدريب في الأسبوع (3 مرات) ، وتحديد زمن الوحدة التدريبية ، وتقنين الحمل التدريبي لكل لاعب علي حده باستخدام قياس معدلات النبض بعد الانتهاء من العمل لمدة 10 ث وال ضرب $\times 6$.

خامساً : المعالجات الإحصائية :

استفاد الباحث من الدراسات المشابهة في تحديد أفضل أسلوب إحصائي يتناسب مع طبيعة البحث .