Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

# دراسة تحليلية لمتغيرات التخطيط الكهربائي للعضلة المستقيمة الفخذية(EMG) في مراحل السحب لرفعة الخطف

Ã.Ï. وديع ياسين التكريتي Ï. علاء الدين فيصل خطاب

**الملخص العربي**

**هدفا البحث**

1التعرف على قيم بعض متغيرات التخطيط الكهربائي للعضلة المستقيمة الفخذية في مراحل السحب لرفعة الخطف.

2 المقارنة بين مراحل السحب في رفعة الخطف في بعض متغيرات التخطيط الكهربائي للعضلة المستقيمة الفخذية .

**فرضية البحث**

وجود فروق معنوية في بعض متغيرات التخطيط الكهربائي بين مراحل السحب في رفعة الخطف .

**منهج البحث**

استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملاءمته لأهداف وطبيعة البحث

**عينة البحث**

جرى اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية (المقصودة) فقد وقع الاختيار على تسعة رباعين يمثلون منتخب محافظة نينوى للمتقدمين والحاصلين على مراكز متقدمة في بطولات القطر

**وسائل جمع البيانات**

استخدم الباحثان الملاحظة العلمية التقنية والاستبيان والقياس والتحليل والاختبار وسائل لجمع البيانات للحصول على عدد من المتغيرات الميكانيكية والقياسات الجسمية للرباعين وكذلك متغيرات التخطيط الكهربائي العضلي.

**المعالجات الإحصائية**

الوسط الحسابي ،الانحراف المعياري، اختبار ( Z) للعينات المرتبطة،معامل الارتباط البسيط ، قانون النسبة المئوية وعولجت البيانات إحصائيا باستخدام الحزمة الإحصائية (spss)

**الاستنتاجات**

تم التوصل إلى الاستنتاجات الآتية:

1- وجود فروق ذات دلالة معنوية في متغيرات التخطيط الكهربائي العضلي بين مراحل السحب في رفعة الخطف .

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

2- تميزت مرحلة السحبة الثانية بعدد الفروق المعنوية بستة فروق تلتها مرحلة البدء والانتزاع بأربع فروق معنوية ثم مرحلة السحب الأولى بثلاثة فروق معنوية وأخيرا مرحلة حركة الركبتين بفرق واحد.

**التوصيات**

في ضوء النتائج التي توصل إليها الباحثان يوصيان بما يأتي :

1- إجراء تحليل التخطيط الكهربائي العضلي بشكل دوري لتعرف على تطور القوة من خلال متغيرات التخطيط الكهربائي العضلي.

2-إجراء دراسة مشابهة لرفعتي الخطف والنتر بشكل كامل باستخدام جهاز التخطيط الكهربائي العضلي اللاسلكي لإعطاء الحرية للاعب بالأداء للتعرف على قيم المتغيرات في مرحلة السقوط .

3- إعطاء الخصوصية في تدريب المجموعات العضلية بدلا من التركيز على عمل المجموعات العضلية للذراعين والرجلين والجذع بشكل عام.

4- استخدام التحفيز الكهربائي للعضلات كونه جزءا" من التدريبات اليومية لتطوير فاعلية العمل العصبي العضلي وذلك لما له تأثير مباشر وأساسي لتحقيق مردودات ايجابية في القوة وذلك لتطوير متغيرات النشاط الكهربائي للعضلات .

1- إجراء بحوث ودراسات لمجاميع عضلية مختلفة في متغيرات التخطيط الكهربائي العضلي للتعرف على التوافق بين المجاميع العضلية أثناء مراحل الرفع المختلفة.

2- استخدام منصة قياس قوة رد فعل الأرض بالتزامن مع قياس التخطيط الكهربائي العضلي في رفعتي الخطف والنتر لقياس العلاقة بين متغيرات قوة رد فعل الأرض ومتغيرات التخطيط الكهربائي العضلي

3- إجراء تحليل في التخطيط الكهربائي العضلي لكل رباع بمفرده لمعرفة الخصائص البدنية والحركية لكل رباع وإنشاء جدول تدريبي خاص لتحسين الانجاز.

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

## 1- التعريف بالبحث

### 1-1- المقدمة وأهمية البحث

إن التطورات العلمية والتقنية التي شهدها العالم في وقتنا الحاضر جاءت نتيجة تطبيق الأسس العلمية والتكنولوجية الحديثة التي ساهمت في تطوير ورفع المستوى العلمي عموما" والمستوى الرياضي خصوصا" ومما لاشك فيه أن المستوى العالي والمتطور للانجازات الرياضية في وقتنا الحاضر مرتبطة بشكل كبير مع منجزات العلم والتطور التكنولوجي ، ومن هذه المنجزات والتطورات ما شمل علم البايوميكانيك الذي له الأثر الكبير في تحسين وتطوير مستوى الأداء الفني والرقمي لنوع الفعالية الممارس ،"إذ يعد البايوميكانيك احد العلوم التي تعنى بتطور الحركات الرياضية من خلال الدراسة والتحليل والتقويم البايوميكانيكي وتوضيح الفرو قات وإيجاد العلاقات". ( شاني وآخران ، 2006 ، 1 )

ويساهم كل علم من العلوم من وجهة نظره في الحصول على المعلومات المتكاملة لمختلف المهارات الحركية ، ومن هذا المنطلق كان واجب البايوميكانيك أنه يفسر لنا كيفية تواجد القوة العضلية وكيفية تأثيرها ميكانيكيا ، لذا فإننا نقوم بدراسة الحركة ومدى تأثير مختلف القوى عليها والشروط والظروف المحيطة بالأداء الحركي ، ولهذا يمكن القول إن المجال الرئيس للبايوميكانيك هو البحث في القواعد والشروط والمبادئ الفنية لمختلف المهارات الحركية بطريقة موضوعية ملموسة. ( الفضلى ، 2005 أ ، 8 )

إن إجراء الاختبارات والتحليل الحركي يتطلب فهما عاليا من قبل المدربين والباحثين للجوانب التشريحية والوظيفية لأجهزة الجسم العضلي والعظمي والعصبي إذ إن " الإلمام بالمفاهيم الهندسية والتشريحية والفيزياوية والرياضيات تكون ضرورية لتحديد المعلومات الخاصة بكمية الحركة والزمن والمسافة والقوة والقدرة بعد أن تكون هنالك نماذج نظرية للحركة تحتم على وضع خطة علمية لتقدير الأداء المثالي على أساس الخصائص الكينماتيكية والكينتيكية لتنفيذ الخطوات التي تقوم وتحسن الأداء" ( علي وآخران ، 2008، 52 )

وكون أن التركيب الحركي تابع للتركيب التشريحي لجميع مفاصل الجسم وعضلاته ، اشترك علم البايوميكانيك مع التشريح والفسيولوجيا وبدأ بدراسة النشاط الكهربائي للعضلات ، إذ يعد جهاز (EMG) من أجهزة قياس القوة (Quain,2004,634-639) وهو بذلك يعد من وسائل قياس الكميات والكينتيكية ( علي وعلي ، 2007 ، 108 ) ، ومن خلاله يمكن تحديد شغل (عمل) المجموعات العضلية بطريقة جيدة جدا ( علي وعلي ، 2004 ، 234 ).äÅ الكينتيك هو العلم الذي يدرس أسباب الحركة والتي لا يمكن رؤيتها إلا من تغيير في الحركة

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

ويظهر بشكل متغيرات كينماتيكية ، والجانب الكينتيكي لا يمكن تحديده من خلال المظهر الخارجي بل يمكن دراسة تأثير هذا النشاط البايوكينتيكي على المتغيرات البايوكينماتيكية ،فضلا عن "انه يساعد في التعرف على الدور الذي تشارك به العضلات بالعمل ونوع الانقباض ومقدار القوة المبذولة ، وهذا التحديد يساعد في التعرف على التفاصيل التشريحية للأداء المهاري الذي تتأسس عليه برامج الإعداد البدني واختيار أنواع التمرينات المناسبة لطبيعة الأداء" ( حسام الدين ، 2994 ، 30 ) .

وتعد قوة عضلات الرجلين أمرا" مهما" وضروريا" للحفاظ على استقرار الجسم في أثناء الأداء (بريقع والبدوي ، 2004 ، 189 ) إذ إن وضع الامتداد الكامل نحصل عليه من حركة الامتداد الكاملة لعضلات الأطراف السفلى والتي هي أقوى المجموعات العضلية في الجسم وعضلات الظهر غير قوية مقارنة بقوة عضلات الرجلين التي لا تستطيع انجاز قوة كبيرة دون مساعدة حركة الرجلين وخاصة عند انثناء مفصلي الوركين . إن الوضع الناشئ نتيجة الحركة المزدوجة للركبتين يؤدي إلى استخدام قوة قصوى خاصة في العضلات المادة التي هي الأقوى ( أيان و باروكا ، 2003 ، 230 ) وتعد العضلة الرباعية من العضلات الباسطة التي تعمل على توازن انتصاب الجسم ضد تأثير الجاذبية الأرضية لأنها من العضلات ذات الشد العالي وبهذا الشد تحافظ على توازن الجسم الكبير (الدوري ، 1988 ، 383 ) ، وتعد العضلة المستقيمة الفخذية هي إحدى العضلات ذات الرؤوس الأربعة الفخذية وهي من أهم العضلات المادة للرجلين، لذا كان من الضروري التعرف على طبيعة وتأثير هذه العضلة وانقباضها من خلال التخطيط الكهربائي العضلي (EMG) إذ وجد أن شكل العضلة عند انقباضها له علاقة بفعالية (EMG) (ألفضلي والبياتي ، 2007، 54 ) وما هي الفائدة الميكانيكية عندما يكون المفصل المسئول في وضع معين في أثناء أداء الرفعات .

إن التعرف على قيم النشاط الكهربائي للعضلة الفخذية المستقيمة خلال مراحل السحب في رفعة الخطف والفروق بين هذه المراحل يعطينا المؤشر العلمي بشكل دقيق عن طبيعة العمل العضلي في المراحل المختلفة وهي مؤشرات لإنتاج القوة في هذه المراحل من هنا يكتسب البحث أهميته من خلال الدراسة التحليلية لهذه المتغيرات.

**2-1 مشكلة البحث**

أفرزت العديد من البحوث في مجال بايوميكانيك رفع الأثقال قيم المتغيرات الميكانيكية للاعب والثقل في رفعتي الخطف والنتر وبحثت العلاقة بين هذه المتغيرات وإشكال المسارات الحركية للثقل ومسارات السرعة ، وتطورت هذه الدراسات إلى استخدام منصة قياس قوة رد فعل تعرف تكامل دالة القوة-الزمن في رفعتي الخطف والنتر ، ودرست هذه البحوث التخطيط الكهربائي لعدد من العضلات خلال أداء رفعتي الخطف والنتر وكان هدفها هو

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

التعرف على قيم متغيرات التخطيط الكهربائي العضلي ومقدار نشاطها في أثناء مراحل الرفع . إلا أن هذه البحوث لم تهدف إلى معرفة الفروق في المتغيرات بين مراحل الرفعة الواحدة (خطف أو نتر) ومتغيرات التخطيط الكهربائي للعضلات لمعرفة التغير في التخطيط الكهربائي العضلي الذي يحدث خلال مراحل الرفعة ومدى علاقة هذه المتغيرات بتغير السرعة والشغل والقدرة والزخم في أثناء الأداء .

äÅ العضلة ذات الرؤوس الأربعة الفخذية تنتج معظم قوة الرفع من خلال انقباضها الذي يسبب امتداد الرجلين من مفصلي الركبتين ، وتسهم هذه العضلة في قوة الرفع (Isaac,2007,3) ولكون العضلة المستقيمة الفخذية إحدى أهم هذه العضلات الأربعة التي تلعب دورا"ÜÇ?" في امتداد مفصلي الركبتين جاء اختيار الباحثان لدراسة متغيرات التخطيط الكهربائي لهذه العضلة .

وتكتسب مشكلة البحث أهميتها من خلال التوصل إلى الإجابة العلمية للتساؤل الذي تفرضه طبيعة المشكلة ، وهو ما هي قيم متغيرات التخطيط الكهربائي و ما هي طبيعة الفروق في متغيرات التخطيط الكهربائي للعضلة المستقيمة الفخذية بين مراحل السحب .

**1-3 هدفا البحث**

1-3-1 التعرف على قيم بعض متغيرات التخطيط الكهربائي للعضلة المستقيمة الفخذية في مراحل السحب لرفعة الخطف.

1-3-2 المقارنة بين مراحل السحب في رفعة الخطف في بعض متغيرات التخطيط الكهربائي للعضلة المستقيمة الفخذية .

**1-4 فرضية البحث**

1-4-1 وجود فروق معنوية في بعض متغيرات التخطيط الكهربائي بين مراحل السحب في رفعة الخطف .

**1-5 مجالات البحث**

1-5-1المجال البشري:- لاعبو رفع الأثقال والحاصلين على مراكز متقدمة في بطولات محافظة نينوى والقطر للمتقدمين.

1-5-2 المجال ألزماني :- أجريت التجربة للفترة من 2008/9/1 ولغاية 2008/12/31

1-5-3 المجال المكاني :- مستشفى ابن سينا التعليمي - قسم تخطيط الدماغ.

**1-6 الرموز والمصطلحات المستخدمة في البحث**

**1-6- 1- الرموز المستخدمة في متغيرات التخطيط الكهربائي العضلي** (EMG)

Ma أقصى قمة للموجة.

Am سعة الاستجابة (الطول ألموجي).

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

Ar مساحة ما تحت المنحنى.

Du مدة الاستجابة(الأمد).

**1-6-2 المصطلحات المستخدمة في البحث**

**1-6-2-1 الخصائص والكينتيكية :**

هي الخصائص التي تدرس أسباب ظهور أو حدوث وتغير الحركات فيجري الكشف عنها وتناولها ، وتأخذ في نظر الاعتبار الكتل والقوى المحركة( الفضلى ، 2005 أ ، 1-2 ).

**1-6-2-2 التخطيط الكهربائي العضلي** (EMG)

هي مختصر لكلمة Electromyography التي تعني التخطيط الكهربائي العضلي وهذا يعني طريقة لتحديد الخواص الكهربائية لعضلة معينة أو مجموعة عضلية ، ودراسة الفعالية الكهربائية للعضلات (Robertson,2004,163) (Norman,1987,59) وفي الحركات الرياضية(Bartlett,2001,228) ،ويعرف أيضا بأنه تسجيل ودراسة النشاط الكهربائي للعضلة الداخلي والتلقائي والإرادي للعضة . فهو اختبار لسلامة الجهاز الحركي الذي يتألف من الأعصاب الحركية العليا والسفلى والاتصالات العصبية العضلية والعضلات (Jun,1983,626) نقلا عن (الوائلي ، 2002 ، 29)

**1-6-2-3 القطب الكهربائي** (Electrode) :

وهو عبارة عن قطعة معدنية موصلة للتيار الكهربائي تستخدم لتسلم النشاط الكهربائي للعضلات والأعصاب وتسجيله ويمكن أن تستخدم في العلاج الطبيعي عن طريق إعطاء الحرارة اللازمة لليف العصبي (Mayfield Clinic,2003,9) نقلا من (سعيد ، 2006، 36)

**1-6-2-4 التخطيط الكهربائي السطحي للعضلة** (Surface Electromyography):

ومختصرها (SEMG) ويشير إلى تسجيل الإشارات الوظيفية الكهربائية من العضلات الهيكلية ، ويجري التسجيل باستخدام أقطاب توضع على سطح الجلد الذي يغطي العضلة (Fins and Mamoli,1992,203)

**1-6-2-5 جهد الفعل** ( Action potential) :

هي الموجة المشكلة من التفريغ الكهربائي التي تنتقل من منطقة إلى مجاورتها على طول الغشاء الخلوي لأي خلية خصوصا" على محاور العصبون (الخلية العصبية) ويحدث جهد الحركة من جذر الخلية وتمتد طوليا خلال الليف على شكل موجات متعاقبة عند إشارة الليف العضلي للانقباض(Cambll,1984,24-29) نقلا من (الربيعي ، 2007، 246 )

**1-6-2-6 جهد الفعل العضلي (الحركة) للوحدة الحركية** (MUAP):

هو مجموع الجهود الفعلية المقدرة للألياف العضلية المكونة له ويتم تسجيل (MUAP) بوساطة أقطاب (SEMG) ويظهر على شكل نتوءات فيها طور واحد أو أكثر ، أما مدة أل

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

(MUAP) فإنها تختلف مع اختلاف مواقع الأقطاب بصورة اقل من السعة وعدد الأطوار وعلاقة الأطوار بالجهد ومعظم أل (MUAP) للعضلات الإرادية متغيرا بحسب العضلة التي يتم اختبارها . (البشتاوي والخواجا ، 2005 ، 184) (البشتاوي وإسماعيل ، 2006 ، 71)

1-6-2-7 ÑæØ?Ç (phase):

í å الانحراف الذي يتجاوز خط الأساس ( تجاوزات قيمة خط الأساس برقم واحد سالب أو موجب. (البشتاوي والخواجا ، 2005 ، 184)1-6-2-8 الوحدة الحركية (Motor Unit): هي الوحدة الوظيفية التي تتكون من الخلية العصبية والألياف العضلية التي تغذيها هذه الخلية( موسى ، 2009 ، 2 )

1-6-2-9 **الطول ألموجي** (Amplitude ):

تعد عن الوحدات الناشطة في العضلة المقاسة في أثناء أداء جهد معين وارتفاعها يمثل زيادة في عدد الوحدات الحركية الفاعلة خلال أداء جهد معين (Kumra , 2001 , 229) نقلا من ( الربيعي ، 2007 ، 242 ) ، وتمثل سعة الاستجابة الكهربائية ( الطول ألموجي ) ويقاس بـ (ملي.ÊáÝ (M.V) ( المشهداني ، 2000 ، 39 ) وهي الفولتية من القمة الايجابية الأعلى إلى القمة السلبية الأعلى ، وأن سعة الاستجابة تتناسب مع عدد وحجم الألياف المزال استقطابها لذا فهي تعطينا تخمين لكمية النسيج المنشط كهربائيا ، وتعتمد سعة الاستجابة على المسافة بين القطب الكهربائي المسجل والمولد. (Aminoff,1999,255 )

1-6-2-10 **مدة الاستجابة** (Duration ):

أل (Wave form) وهي استمرارية الاستثارة العصبية ( التردد للإشارة العصبية أو الأمد ) وتقاس بـ (ملي.ثانية) 0(M.S) (سعيد ، 2006 ، 53 ) وهو الوقت من بدء حتى انتهاء (Aminoff,1999,255)

1-6-2-11 **المساحة (المنطقة)** (Area) :

وهي مساحة ما تحت المنحنى التي تتكون بين ارتفاع الموجة وهبوطها أي الفضاء تحت منحنى أل (Wave form) ، ولا يمكن الوثوق بقياس المنطقة (المساحة) يدويا أو بالأجهزة القياسية لكن يمكن أن تكون مقاسه بسهولة بالحاسبات الالكترونية ، ويعطينا قياس المنطقة (المساحة) التخمين الأكثر مباشرة عن مقدار وظيفة النسيج الذي يولد أل (Wave form). وتقاس بوحدة (مكروفولت.ثانية) (µvxsec) (Aminoff,1999,255)

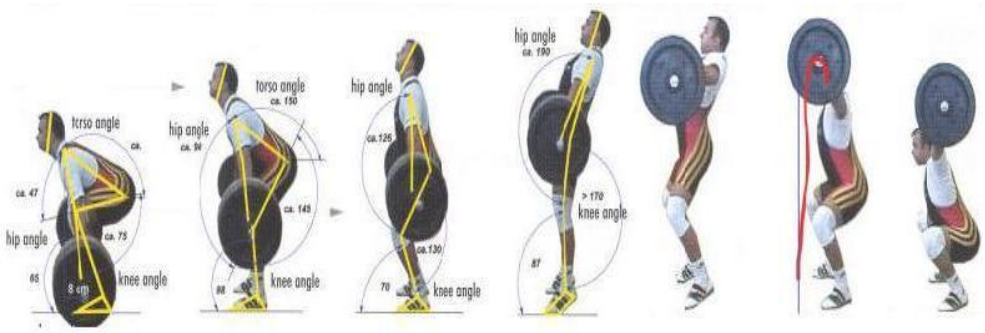
**2- الدراسات النظرية والبحوث المشابهة**

**2-1 الدراسات النظرية**

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

### 2-1-1 الوصف القانوني لرفعة الخطف

يقف الرباع خلف قضيب الثقل ويكون أفقيا ، ويتم القبض عليه وذلك بأن تكون سلاميات الأصابع إلى الأسفل وظهر الكفين إلى الخارج .يسحب الثقل في حركة واحدة من الأرض إلى أقصى امتداد للذراعين فوق الرأس إما بفتح الرجلية (split) ، أو بثني الركبتين (squat) ، ويمر قضيب الثقل أمام الجسم في حركة مستمرة بحيث لا يلامس أي جزء من الجسم الأرض سوى القدمين في أثناء أداء الرفعة . وبعد انتهاء الرفعة يقف الرباع بدون حركة مع امتداد الرجلين والذراعين وتكون القدمان على خط واحد حتى إشارة الحكم بإنزال الثقل على الطبلة ، ولا يوجد توقيت محدد لوقوف الرباع بعد انتهاء الحركة سواء أكان بفتح الرجلين أم بثني الركبتين ، وينتهي الوضع والقدمين على خط واحد ومتوازية مع الجذع وقضيب الثقل .وتعطى إشارة الحكم بإنزال الثقل عندما يصبح الرباع بدون حركة تماما في جميع أجزاء جسمه.(الاتحاد الدولي لرفع الأثقال،2005-2008 ،102-103 )(أيان و باروكا ،٢٠٠٣،٧١) ويوضح الشكل (1) رفعة الخطف .




والشكل ( 1 ) يوضح رفعة الخطف

(Zawieja-Koch,2004,3)

### 2-1-2 مراحل السحب لرفعة الخطف

إن دراسة المتغيرات الميكانيكية لأي أداء حركي لابد من تقسيم هذا الأداء إلى خطواته الفنية الأساسية للوقوف على المراحل الحرجة لهذا الأداء التي يجب أن تؤخذ في عين الاعتبار عند تحديد أي من هذه المتغيرات الميكانيكية .فضلا عن الجانب الوصفي فقد أطلق على مراحل السحب تسميات بايوميكانيكية. (التكريتي ، 1993 ، 19)

الجدول ( 1)يبين تقسيم مراحل السحب في رفعة الخطف وقسم الرفع إلى الصدر من الجانب الوصفي والميكانيكي

| Ê | التقسيم من الجانب الوصفي | Ê | التقسيم من الجانب الميكانيكي |
|---|---|---|---|
| 1 | مرحلة التهيؤ في وضع البدء | 1 | مرحلة انتزاع الثقل من الطبلة |

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | مرحلة السحب الأولى | 2 | مرحلة التعجيل الأولى |
| 3 | مرحلة حركة الركبتين | 3 | مرحلة الامتصاص الأولى |
| 4 | مرحلة السحب الثانية | 4 | مرحلة التعجيل النهائي |

2-1-3 **وضع البدء ومرحلة انتزاع الثقل** (The starting positing and lift-off phase)

يعني تهيئة الأجهزة الحركية في أفضل وضع لها لمحاولة الرفع ، وهو عنصر مهم جدا لابد من ملاحظته من قبل المدرب . (أيان و باروكا ، 2003 ، 320).تبدأ من لحظة اتخاذ الرباع وضع البدء وتنتهي بلحظة مغادرة الثقل اللوحة الخشبية (Lift-off) وتعد مفتاح الرفعة الذي تعتمد عليه بقية المراحل ،فجودتها من جودة المراحل الأخرى والعكس صحيح ،فهو الحاسم في نجاح الرفعة (Derwin,1990,8) (التكريتي ،1993، 17 ) ويعني وضع البدء ما يتخذه الجسم من هيئة (هي مكون طاقة وضع) قبل الشروع بالفعل العضلي لتغيير حالة الثقل من السكون إلى الحركة أي قبل التغلب على القصور الذاتي للثقل . أما مرحلة الانتزاع فهي حالة الفعل العضلي الذي يقوم به الرباع للتغلب على القصور الذاتي للثقل وتغيير حالته من السكون إلى الحركة ،وتنتهي هذه المرحلة لحظة مغادرة الثقل الطبلة .( Ajan and Barogh,1988,24)

وتختلف الأوضاع التي يتخذها الرباع في هذه المرحلة باختلاف قياساته الجسمية وفن أدائه والمستوى الذي وصلت إليه المجموعات العضلية فضلا عن مرونة مفاصل وأجزاء جسمه (التكريتي ،1985، 282 ) (Faver ,2007,1 ).

يقف الرباع أمام قضيب الثقل وبمنتصفه لغرض توازن الثقل في أثناء الرفع ( العنبكي وآخران ،1990، 81 ) توضع القدمان تحت قضيب الثقل فيكون قضيب الثقل فوق مشط القدم والسلاميات (Derwin,1990,81 ) وتكون القدمان بفتحة بقدر عرض الوركين (Newton,2002,65 ). وبكامل تماسهما واستنادهما إلى الأرض ،ومعظم الرباعيين يقومون بتأشير مقدمة أقدامهم إلى الخارج قليلا" لزيادة الثبات (Five,2007,4) (DHFK,1980,3). بحيث تكون زاوية انحراف القدمين عشر درجات تقريبا" (Derwin,1990,8) . وهذه تمثل وضعية مريحة ومستقرة للرباع (الدليمي، ١٩٩٨،١٧) ومنهم من يجعلها بشكل مواز Ajan (and Baroga,1988,4) .فضلا" عن أن قدمي الرباع تمثلان قاعدة الارتكاز للرياضي والثقل عند مغادرة الثقل الطبلة (Dreachsler,1998,62)

إن استخدام الفتحة المناسبة بين القدمين في وضع البدء يؤدي إلى الحصول على أكبر قوة عضلية ممكنة من الساقين والفخذين ومن دون ضياع في القوة إذ تكون متجهة بشكل عمودي إلى الأعلى على العكس من الفتحة غير المناسبة التي تؤدي إلى تشتت القوة في

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

اتجاهين وكذلك انخفاض مستوى الثقل (التكريتي ،1985، 246 ) يكون الرأس مرتفعا قليلا والنظر متجها إلى الأمام والأسفل باتجاه نقطة سقوط النظر بمسافة ثلاثة أمتار تقريبا" ( ).

(Schultz ,2007,2 ويكون الجذع مستقيما على خط واحد مع Brewer etal ,2007,1) الرأس لحظة البدء في انتزاع الثقل ( Drechsler,1998,26) .ويمسك الرباع قضيب الثقل بإحدى القبضات المستخدمة في أداء الرفعات إذ توجد ثلاثة أنواع من المسكات هي قبضة الإبهام،القبضة الاعتيادية بخمسة أصابع بالقبضة الخطافية ،وتعد القبضة الخطافية (ßæåáC أفضل أنواع القبضات والتي يستخدمها أغلب الرباعين الاولمبيين ،وتكون هذه القبضة بلف إصبع الإبهام حول قضيب الثقل أولا، ومن ثم لف السباحة والوسطى حول الإبهام ويساعد هذا النوع من المسكات بالحفاظ على الثقل من الانحراف على خلاف المسكة الاعتيادية .(Denslinger,2006,2) نقلا عن (علاوي ، 2008 ، 32) (Newton,2002,49)وتكون هذه المسكة هي المفضلة عند الرباعين ضعاف اليدين وكذلك أصحاب اليدين القويتين (í æ? Ú ، 2008 ، 32).وفي وضع البدء يجب أن تكون الذراعان مستقيمتان وممدودتان (Brewer etal, 2007 ,1) وتلامسان الركبتين من الخارج , (Roman and Shakerzenov ( 1982,30.أما مفصلا الكتفين فيكونان عموديان على قضيب الثقل ( التكريتي ،1999، 19 ) وذلك ليكون تأثير القوة بالاتجاه العمودي بشكل كامل ويتغلب على الجاذبية الأرضية ويحصل الثقل على تعجيل بالاتجاه العمودي (Vorobyev,1981,58) يفضل استخدام المسافة العريضة بين القبضتين في رفعة الخطف على الرغم من أنها الأكثر صعوبة في مسك قضيب الثقل وهنا يتطلب أن تكون عرض المسكة المثالية لكي يتيح للرباع الحرية في مسك قضيب الثقل من أجل أن يتمكن الرباع من رفع الثقل بالقوة القصوى .

(ألعبيدي،22,1997) (نصيف وعبدي ،1988، 71) إذ إن المسافة الضيقة بين القبضتين عديمة الفائدة ، لأنها تسبب انثناء الذراعين عند الرفع (Ajan and Baroga,1988,51) ولعرض المسافة بين القبضتين دور فاعل ومهم في تقليل الارتفاع الذي سيصل إليه الثقل (التكريتي ، 1985 ، 248).الانتزاع.

إن التغلب على القصور الذاتي للثقل يتطلب حشد قوى عضلية كبيرة تتجاوز قيمة المقاومة الخارجية (الثقل)، وأن القوة التي تودي إلى تحريك الثقل تبلغ بين (103 -130 %) تقريبا" من وزن الثقل وتستغرق هذه المرحلة ابتداء" من تسليط القوة حتى لحظة انتزاع الثقل من الطبلة(15 ،0 – 0,25) ثانية ( التكريتي ، 1993 ، 91 ) ويجب تجنب أي اهتزاز أو حركة تصدر من الرباع عند التهيؤ للرفع أو انتزاع الثقل من الطبلة (Drechsler,1998,29).

**2-1-4 مرحلة السحب الأولى (مرحلة التعجيل الأولي )** First pull

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

وتبدأ من لحظة انفصال الثقل عن الطبلة وتنتهي عند وصول قضيب الثقل مستوى الركبتين تقريبا (Faver,2007,5). وفيها تصل زاوية الركبة أقصى امتداد أولي لها

وتعتمد حركة الجسم والثقل على إمداد الرجلين ويجب الاحتفاظ بكامل إسناد القدمين على الطبلة وعدم رفع العقبين (Carlock,2007,4) والحركة الفعلية تبدأ بإزالة أي ارتخاء في الجسم ويبدأ الانقباض بالعضلات المادة (الناصبة) للوركين والعضلات المادة للعمود الفقري ، وفي هذا الوضع تكون زاوية الجذع مع مستوى الطبلة أفقية أكثر مما هي عمودية.

(Chiu and Schilling ,2005,44).

وبفعل هذا العمل العضلي تتجه حركة الثقل عاليا" إلى الخلف قليلا (Derwin , 1990 , 8) ولكي يكون البدء الصحيح للسحب نلاحظ أن الوركين والكتفين ترتفعان بالسرعة والمدى نفسه مع الاحتفاظ بالزاوية التي كان الجذع فيها مائلا إلى الأمام مقارنة بمستوى الطبلة بشكل ثابت أو غير متغير (Five,2007,4) في حركة امتداد الرجلين تتحرك الركبتان إلى الخلف حتى تصبح الساقان بوضع عمودي تقريبا ( رضا ،2007، 30 ) لا يحصل تغيير في امتداد الذراعين وتبقى مهمتهما القبض على الثقل وتحريكه بفعل حركة امتداد مفاصل الركبتين والكاحلين والوركين (Ajan and Baroga,1988,34).

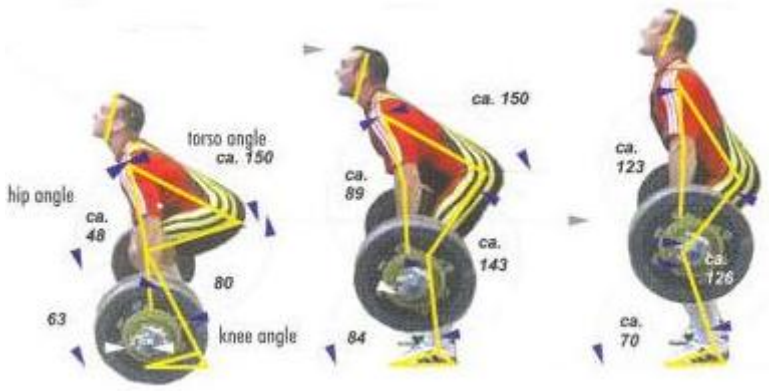
في الرفع إلى الصدر يجب المحافظة على ميل الجذع (45) درجة مع الطبلة وتكون هذه الزاوية في رفعة الخطف بحدود (28- 30) درجة نسبة إلى الطبلة وعندما يقترب قضيب الثقل من نهاية هذه المرحلة تبدأ زاوية الجذع بالزيادة قليلا (أيان و باروكا ،2003، 306، 320 ) وتكون زاوية الجذع مع مستوى الطبلة أفقية أكثر مما هي عمودية (Chiu and Schilling 2005,1)., تكون قيم زاوية الركبة في رفعة الخطف وفي قسم الرفع إلى الصدر في أقصى امتداد أولي لهما وفي نهاية هذه المرحلة يصل الثقل إلى نحو (35 %) من طول الرباع في رفعة الخطف و(31%) في قسم الرفع إلى الصدر (Drechsler,1998,26-27).

يستغرق زمن مرحلة السحب الأولى في رفعة الخطف بين (٠،٣٤ - ٠،٦٣) ثانية (التكريتي ،1993 ، 81 ) (Hiskia , 1993 , 95) أما في قسم الرفع إلى الصدر فيتراوح بين (46، 0 - 52، 0) ثانية (الزبيدي ،2008، 269 ) وهذا يعتمد على طول الرباع وقوة الانتزاع وفن ÁÇ?Ç .تبلغ متوسط سرعة قضيب الثقل في هذه المرحلة في رفعة الخطف بين (118-161)سم/ثانية(Banman,1988,77) أما في قسم الرفع إلى الصدر فتتراوح (75-155)سم/ثانية (الدليمي ،1998، 24 ).

إن أهمية مرحلة السحب الأولى تكمل أهمية مرحلة الانتزاع إذ إنها تجعل الثقل يتحرك بدون استهلاك كبير للطاقة ، كما أنها تحاول جعل قضيب الثقل قريبا من جسم الرباع وأن لها أهمية في استثمار الطاقة الكامنة بشكل كفء في مرحلة الانثناء المزدوج للركبتين ( في المرحلة

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

الانتقالية ) كما أنها تهيئ للانطلاق لأداء مرحلة السحب الثانية ،وهنا لابد من التأكيد على تحرك الثقل من البدء بسرعة تزايدية مستمرة حتى يجتاز الركبتين . (Crawely etal,2002,1)وعلى هذه المرحلة يعتمد نجاح الرفعة أو فشلها اعتمادا كبيرا . (Faver,2007,1) إن تعلم فن الأداء الصحيح في هذه المرحلة له أهمية في نجاح المرحلة التالية (المرحلة الانتقالية) وباقي مراحل الرفعة (Brewer etal, 2007,1) ويوضح الشكل (2) مرحلة السحب الأولى.



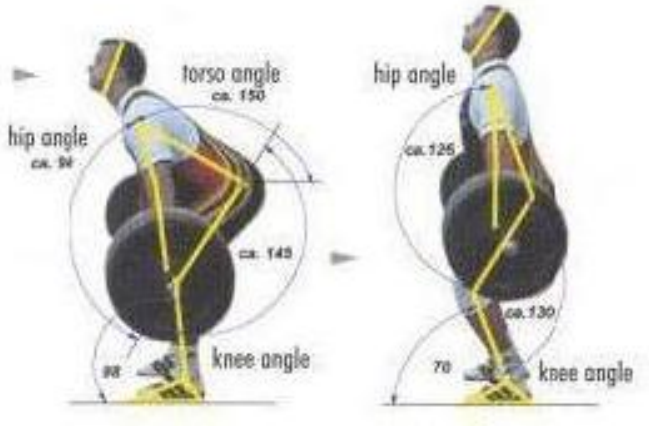

الشكل (2) يوضح مرحلة السحب الأولى

**2-1-5 مرحلة حركة الركبتين (مرحلة الامتصاص الأولى)** Knee action

لكي يكون العمل العضلي فاعلا" في مرحلة السحبة الثانية لابد من القيام بحركة الركبتين ، ومصطلح الامتصاص يشير إلى التوحد لمرحلتي الانفجار وخاصية الفعل الحركي في المرحلة الثانية واستخدام قوة رد فعل الأرض وهذا يظهر أثناء ثني الرجلين من مفاصل الركبتين والكاحلين (التكريتي ،1993، 19-20 ) ، " إذ إن أي عملية مد لغرض الوصول إلى سرعة نهائية عالية يجب أن تتم بعد التمهيد لها بعملية ثني ، وتوجد قوة موجهة لعجلة التسارع عند بداية المد عن طريق توقف حركة الثني الانسيابية وبذلك يصبح رفع التعجيل اكبر بصفة عامة " ( الشيخلي ،1992، 3 )وهذه المرحلة تتوسط مرحلة السحب الأولى ومرحلة السحب الثانية وتسمى بالمرحلة الانتقالية(Brewer etal,2007,1 ) وفيها تصل زاوية الركبتين أقصى انثناء لهما، ويقطع فيها قضيب الثقل المسافة بين مستوى الركبتين ومنتصف الفخذ أو ثلثيه ، محسوبة من الركبة وهذا يعتمد على عرض المسافة بين القبضتين وزاوية الجذع وزاويتي الركبتين.äÅ الانتقال بالثقل من مستوى الركبتين حتى موضع منتصف الفخذين هو ناتج الحركة الأمامية للوركين أو إعادة انثناء الركبتين دون إحداث أي تأثير للقوة (عدم تأثير الوزن)، إن الحركة الأمامية تؤدي إلى إجراء مستعجل انثناء الركبتين في وضع مثالي تسمى ثني الركبتين المزدوج ،إذ إن الانثناء الأولي للركبتين يحصل في مستهل أو بداية الرفعة عند ثني مفاصل الأطراف

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

السفلى للقبض على قضيب الثقل ،ويحصل الانثناء المزدوج للركبتين في الغالب نتيجة الحركة الخلفية العلوية للجذع أثناء المرحلة الانتقالية التي تشارك في الانثناء في شكل مثالي كبير في الحركة الأمامية للركبتين(Keelan,2007,3) (Carlock,2007,4).ويوضح الشكل (3) مرحلة حركة الركبتين.




الشكل (3) يوضح مرحلة حركة الركبتين

إن العديد من الدراسات أشارت إلى أن المرحلة الانتقالية هي مشكلة للعديد من الرباعين ،وأن هناك نقطة في وسط السحب ( المرحلة الانتقالية). إذ إن العديد من الرباعين لديهم التعجيل ألتقصيري (انخفاض سرعة الثقل) عند اتجاه الثقل نحو الأعلى ، وبالرغم من أن الرباعين يختلفون بشكل واسع في قابليتهم في هذه المرحلة ، فلدى عدد منهم مبالغة في التعجيل ألتقصيري ،إذ تنخفض سرعة قضيب الثقل إلى الصفر تقريبا ، أما الرباعون الآخرون يعالجون ذلك بشكل أفضل من خلال خفض السرعة بشكل قليل .

هناك عدة أسباب لخفض سرعة قضيب الثقل في المرحلة الانتقالية ولماذا يكون قسم من الرباعين أكثر كفاية في هذه المرحلة ، ولفهم جيد لميكانيكية السحب بصورة خاصة للتعجيل ألتقصيري نوضح الأتي:

يتجه قضيب الثقل ببطء في متوسط مراحل السحب(المرحلة الانتقالية)،لأن أثناء مرحلة السحب الأولى تنتج العضلات الأمامية للفخذين (العضلة ذات الرؤوس الأربعة الفخذية) معظم قوة الرفع التي بانقباضها يسبب امتداد الرجلين من مفصلي الركبتين وعندما يصل قضيب الثقل إلى مستوى الركبتين وتكون العضلة ذات الرؤوس الأربعة الفخذية في أعلى نقطة لها لتسهم في قوة الرفع ، وعندما يصل قضيب الثقل إلى مستوى الركبتين يبدأ الرباع بتغيير وضع جسمه العمودي تقريبا لكي يسهل للركبتين الدخول تحت الثقل ، هذه الحركة تسبب كذلك في إعادة انثناء الركبتين ، الذي يساعد الرباع في استثمار العضلة ذات الرؤوس الأربعة الفخذية مرة أخرى

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

لإنتاج القوة العمودية في نهاية مرحلة السحب الثانية. إن البدء في المرحلة الانتقالية يبطئ سرعة قضيب الثقل ولكن بمرور الوقت فإن الرباع يكمل التغيير وصولا إلى وضع الامتداد الكامل نحو الأعلى بشكل أفضل ، ويبدأ الثقل يؤشر زيادة في السرعة .

إن ارتفاع الوركين كثيرا" في مرحلة السحب الأولى ، أو المبالغة في رفع الوركين مقارنة بارتفاع قضيب الثقل، وبعبارة أخرى هو رفع وركي الرباع أسرع في حركة قضيب الثقل ، وبالنتيجة فإن الرباع يكتسب وضعا عموديا" للجذع عندما يصل قضيب الثقل إلى مستوى الركبتين

هناك فوائد في ثني الركبتين للمرة الثانية يمكن أن يفقدها الرباع إذا قام بالأتي:

هي أن الرجلين تمدان (تستقيمان) بشكل مبكر في مرحلة السحب الأولى وفيها يفقد الرباع بعض الطاقة المخزونة في العضلة ذات الرؤوس الأربعة الفخذية لتطبيق القوة. يسبب الامتداد الاستقامة المبكرة للركبتين فإن قضيب الثقل يصل إلى الارتفاع الذي يحدث فيه تغيير وضع الجسم بإدخال الركبتين تحت قضيب الثقل مازال واطئا لإتمام هذا التغيير ، ويعني الرباع غير بارع في الوصول إلى هذا الوضع ، فهو أيضا يضطر إلى إنتاج قوة أكبر ولا يغير في كثير من الوضع الميكانيكي الأكثر كفاية (Isaac,2007,2-4) ( رضا،2007، 36-37 ) في أثناء هذه المرحلة يبقى القدمان مستندان بكاملهما إلى الطبلة ويكون الوركان خلف قضيب الثقل وفق مستوى الركبتين نتيجة حركة الانثناء المزدوج للركبتين ويكون الجذع بالوضع العمودي تقريبا وتكون الركبتان أمام قضيب الثقل والكتفان تتحركان مباشرة فوق قضيب الثقل أو خلفه ، وتكون الذراعان ممتدتين والمرفقان متجهين إلى الخارج والرسغان مثنيتان إلى الداخل . ( رضا،2007، 38 ) وتهدف هذه المرحلة إلى تحقيق أفضل وضع يمكن أن يتخذه الجسم لأداء حركة الانفجار النهائي لرفع الثقل (Drechsler,1998,27).

**2-1-6 مرحلة السحب الثانية (مرحلة التعجيل النهائي)** Second pull

وهي المرحلة التي تبدأ عندما يصل قضيب الثقل إلى منتصف الفخذين تقريبا وتكون زوايا مفاصل الكاحلين والركبتين في أقصى انثناء لها حتى وصولها إلى أقصى امتداد (وضع متداد الكامل) وهي تفصل بين مرحلتي الثني المزدوج للركبتين والسقوط تحت الثقل ، وتسمى بمرحلة التعجيل الانفجاري (التكريتي،1993 ، 29 ) ( الدليمي ،1998، 27 ).

نتيجة للحركة العضلية في المد الثلاثي لمفاصل ( الكاحلين والركبتين والوركين ) تظهر مرحلة التعجيل والانفجار ، ويصبح الجذع في وضع عمودي ، في هذا الوضع يوجه الرباع لعمل امتداد مفاجئ للرجلين مع تهيئة العضلة المعينية المنحرفة لأداء دورها الفاعل في تعجيل الثقل للرفع . يجب أن لا يرتفع الثقل عاليا" جدا" ، ويفضل أن يكون ارتفاعه من (10-11) سم فوق الحزام . وعندما يصل الثقل نقطة الانفجار فلا بد من تنبيه الرباع إلى أمر مهم جدا وهو أساس نجاح الحركة الجيدة وهو وضع أجزاء الجسم في خط واحد، وهكذا فإن استقامة الجذع لا

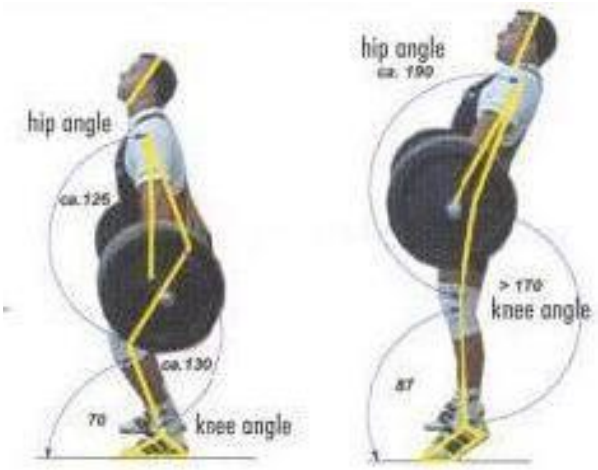
Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

تتم بمبدأ سحب الجذع عاليا" والى الخلف ولكن بوضع الركبتين تحت قضيب الثقل لأنه شئ مطلوب لحركة الحوض خلفا"- أماما" ، وأن الحركة الانفجارية تبدأ عندما تكون الساق بوضع عمودي على الطبلة ومركز الثقل واقعا" أمام الكاحل ، وان امتداد الجذع يتم بوساطة العضلات المحركة للحوض من الخلف إلى الأمام(أيان و باروكا،٣٢١،٢٠٠٣-322)

في هذه المرحلة يتطور إنتاج القوة أو يزيد على ما أنتج في المراحل السابقة وصولا إلى أقصى مقدار لها ، ويحقق قضيب الثقل أعلى قدرة ميكانيكية له من خلال السرعة المتحققة نتيجة الانفجار الحركي ، ويرتبط نجاح الرفعة وفشلها بمستوى أداء الرباع في هذه المرحلة (Kauhanen etal,1984,48) إن عملية الانفجار يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار بالدرجة الأولى ويجب أن تتم دون صدمة قوية لقضيب الثقل للفخذين، لأنه يبتعد عن الرباع في مرحلة السحبة الثانية بسبب تحرك الرباع لإسناد ثقله على كرتي قدميه والأصابع في نهاية مرحلة السحب الثانيÉ (Carlock,2007,5,8) .إن الوضع الملائم للبدء في مرحلة السحب الثانية وصولا إلى وضع الامتداد الكامل هو عندما

يكون الكتفان أمام قضيب الثقل بزاوية تتراوح بين (4-6) درجة وتكون الزاوية في رفعة الخطف أكبر من الزاوية في قسم الرفع إلى الصدر (Vorobyev,1981,63).ÇäÅلتوصل إلى أقصى قدر من السرعة لقضيب الثقل في نهاية مرحلة السحب الثانية يساعد كثيرا في التوصل إلى تركيز وضع الجسم ويكون مؤثرا" تأثيرا" كبيرا" في ثبات تعجيل الثقل كما أن زخم الثقل عندما يكون متجها نحو الأعلى في نهاية مرحلة السحب الثانية يعد أهم متغير ، وتعتمد السرعة النهائية للثقل على عنصر الزخم، إذ يتركز هدف جميع طرائق التدريب على السحب وعلى تطوير السرعة النهائية للسحب ، إن الارتفاع الحاسم لقضيب الثقل يجب أن يصل إلى أعلى من الوضع الذي يصل إليه قضيب الثقل في وضع الامتداد الكامل في السحب ،وأي فقد في الارتفاع الذي يقل عن الارتفاع ما بعد وضع الامتداد الكامل فإن ذلك لا يمكن الرباع من السقوط إلى وضع القرفصاء ، وبعد ازدياد ارتفاع الثقل على وضع الامتداد الكامل إلى أعلى ارتفاع له فإنه لا يستطيع الرباع من زيادة ارتفاع قضيب الثقل أعلى من ذلك باستخدام الذراعين لأنه بعد إتمام زخم الامتداد الكامل سيسقط بسرعة تحت قضيب الثقل ، وكلما كان زخم الثقل كبيرا فانه سيقطع ارتفاعا اكبر بعد انتهاء نقطة تأثير القوة.إن الزخم النهائي للامتداد الكامل هو الذي يؤثر في قوة السحب إذ ينتقل قضيب الثقل بأقصى سرعة ممكنة ، هذه السرعة تدفع قضيب الثقل إلى الانتقال نحو الأعلى في نهاية مرحلة السحب الثانية وهنا نحصل على أقصى زخم ، وكلما حصلنا على زخم أكبر حصلنا على ارتفاع أعلى لقضيب الثقل (Isaac,2007,3- 4) ويوضح الشكل (4) مرحلة السحب الثانية

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.




الشكل (4) يوضح مرحلة السحب الثانية

### 2-1-7 ميكانيكية العمل العضَ í Mechanical Muscular Work

يتصف الجهاز الحركي للإنسان بخصائص ميكانيكية بيولوجية وذلك يجب مراعاة هذه الخصائص ودراسة ومعرفة كل الظروف البيولوجية عند تطبيقها للقواعد الميكانيكية على حركة الإنسان . وهذا يعني انه لابد للمنحنى ألخصائصي للتكنيك المثالي لأي لون من ألوان الرياضة أن يعكس الاستخدام المناسب للقواعد الميكانيكية على ضوء الاستعدادات والخواص الميكانيكية والبيولوجية الموجودة في جهاز حركة الإنسان .ولو نظرنا إلى أهداف الحركات الرياضية للألوان المختلفة من الأنشطة لوجدنا أن أغلبها ينادي (الأعلى،الأبعد ،الأسرع،الأقوى) ويعني ذلك من الناحية الميكانيكية بذل أكبر شغل ميكانيكي ضد المقاومة الخارجية كذلك تعني هذه الأهداف استخدام الطاقة الميكانيكية في الحركة الرياضية بأكبر درجة ممكنة . كما يعني ذالك أيضا انجاز اكبر قدرة ميكانيكية ممكنة . ولقد أمكن بوساطة المنحنيات الخصائصية للتكنيك المثالي للكثير من ألوان الرياضة وضع أسس عامة للحركة . وتحتوي هذه الأسس والخصائص على المسلمات العامة التي تساعد على الاستخدام المناسب للقوانين الميكانيكية في الحركات الرياضية(عبد الله وبدوي،١١١،٢٠٠٧ ).

للعضلات والعظام تركيب هيكلي خاص مثل الأوتار والنسيج الضام(المرن) للعظمة التي عادة تنقل القوى العضلية إلى العظام ، وفي حالة الأربطة ترتبط العظمة بعظمة (الأربطة تحدد مدى حركة المفصل ) وتتصل العضلات بالعظام عن طريق الأوتار التي تمر فوق المفاصل وتكون الأوتار قوية وغير مرنة ومتنوعة الأطوال والتركيب من واحدة لأخرى (علي، 2007، 189).

يعتمد جسم الإنسان على العضلات لإحداث الحركة إذ يتكون منها مع الجهاز العظمي تشكيل ميكانيكي ، وإلى جانب هذا هناك النشاط الكيميائي الذي يعد الأساس الحقيقي للنشاط الحركي الذي يحدث في العضلات . إذ إن الجهاز الحركي للإنسان يشبه إلى حد ما جهاز آلي فالعظام

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

هي الأجسام المادية الصلبة التي تؤثر فيها القوة العضلية المرتبطة لتدورها (الفضلي ، 2007 ، 232 ) . ولكن هذا التشبيه الآلي لا ينبغي لنا أن نتصوره جامدا وله مقدار ثابت كما هو الحال في أي آلة ، ولكن المقصود هنا بالتشبيه هو التقابل النمطي الشكلي من الناحية الفنية الحركية للآلة ، ولا يمكن أن نتصور أن الانقباض العضلي له مقدار ثابت دائما، مادامت أجهزة الجسم التي تعتمد عليها الحركة سواء فيما يتعلق بالنشاط الكيميائي أم التوافق الوظيفي العضوي الفسلجي ليس له معدل ثابت إذ تتحكم فيها المؤثرات المحيطة بها . ونعود إلى العضلات التي هي الأصل العضوي الحركي في إحداث الحركة (حسن ،1978، 267 ) . إذ بمجرد أن يتم إثارة العضلة للانقباض ، فإنها تبدأ في الانكماش وإنتاج قوة تؤثر في أوتارها التي تؤثر بالتالي في الجهاز الهيكلي ويبدأ بالحركة ، ويظهر رد الفعل الناتج عن هذه العملية في حركة المفاصل . وللعمل العضلي ثلاثة أشكال هي:

-الانقباض بالتقصير : ويحدث عندما يزيد التوتر أو الانقباض العضلي عن المقاومة المراد التغلب عليها ، فتنكمش العضلة كما هو الحال في معظم تدريبات الأثقال.

-الانقباض بالإطالة : ويحدث عندما يكون مقدار التوتر أو الانقباض أقل من قيمة المقاومة وفيها تسعى العضلة للانكماش إلا أن حقيقة ما يحدث إنها تطول بالرغم من انقباضها ، ويحدث هذا النوع من الانقباض في حالات خفض الثقل في أثناء تدريب الأثقال وفي معظم الحركات الرجوعية في التمرينات

-الانقباض العضلي الثابت : وفيه يتعادل كل من التوتر والانقباض مع المقاومة المراد التغلب عليها.

### 2-1-8 **العضلة المستقيمة الفخذية** (Rectos Femora's)

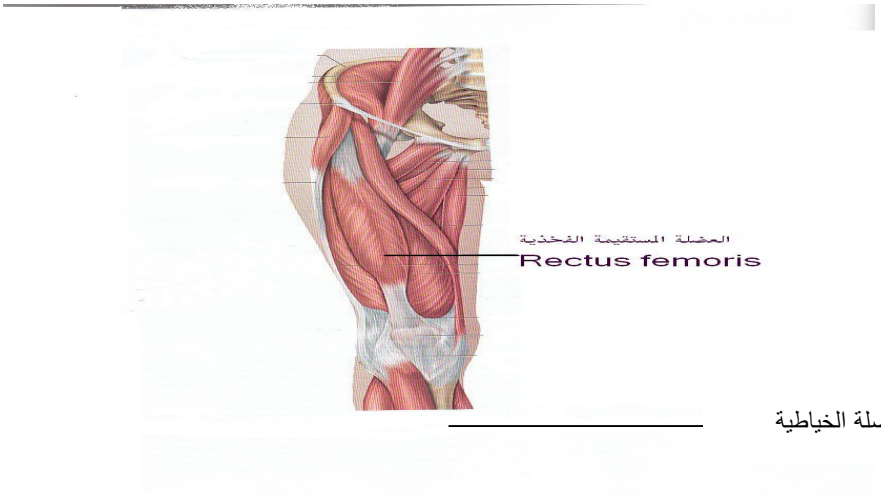
وهي أهم عضلة من عضلات باسطات مفصل الركبة(العضلات ذات الأربعة رؤوس الفخذية) وهي المتسعة الإنسية ،المتسعة الوحشية ،المتسعة الوسطى والمستقيمة الفخذية وهي الوحيدة من هذه العضلات التي تعبر مفصل الورك ( علي وعلي، 2007، 273 ) تقع أمام بقية العضلات في القسم الأمامي الوسطي للفخذ تغطي هذه العضلة المتسعة المتوسطة أما العضلتين المتسعتين الوحشية والإنسية فتقعان على جانبيهما من كل جهة والى الخلف قليلا ،للعضلة رأسان هما:

- رأس أصله من الشوك الحر قفي الأمامي السفلي لعظم الحرقفة وهو رأس مستقيم.
- رأس أصله من حفرة فوق الحافة العليا للحق وهو منحني ويمتد ليلتحم بزاوية حادة مع الرأس المستقيم.

وتعمل هذه العضلة على قبض الفخذ ، كما تعمل على التبعيد واللف إلى الخارج ، وهي عضلة ذات تركيب ليفي ريشي ثنائي وتوجد على سطح الفخذ من الأمام، وتعمل هذه العضلة على

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

مفصل الركبة فضلا عن عملها على مفصل الورك ، فهي تعمل على قبض الفخذ ومد مفصل الركبة ويصل نشاطها إلى أقصى درجاته عندما تعمل في أداء مهمة واحدة ، ولا يظهر نشاطها عندما يصاحب قبض الفخذ قبض الركبة .وتعمل العضلة المستقيمة الفخذية كرباط أمامي قوي لمفصل الفخذ فضلا عن عملها عضلة قابضة ، ويمكن تحسسها على السطح الأمامي للفخذ ، والى جانب ذلك فإنها تعمل على تثبيت وإسناد الورك والجذع على عظم الفخذ والحفاظ على انتصاب القامة (حسام الدين وآخرون ،1998 ، 94 ) (stone,2004,170 )ويوضح الشكل (5) العضلة المستقيمة الفخذية ( ,Saladin,2004)




## 2-1-9 تركيب ووظيفة العضلات الهيكلية The Structure and Function of Skeletal Muscle

يبدأ تكوين العضلة الهيكلية من الطبقة الخارجية المغلفة وتسمى Epimysium وهي تحيط بالعضلة الكاملة ، ولو تعمقنا في هذه الطبقة سوف نجد الألياف العضلية الصغرى محاطة بنسيج ضام ، وهذه الألياف تسمى (حزمة) والنسيج الضام حول كل حزمة يسمى Paramecium وأخيرا لو قطعنا خلال Paramecium وباستخدام المكبر سوف نرى الليفات العضلية التي هي عبارة عن الخلايا العضلية وتغلف كل لويفة عضلية غشاء يسمى Endomysium (سلامة ، 2000 ، 102 )

## 2-1-10 التغيرات الكهربائية في العضلات Electrical Changes

تبدأ بدفقات أي موجات كهربائية تصدر من المنطقة الحركية بالمخ ، وتصل هذه الموجات إلى العضلة عن طريق الأعصاب الحركية (Motor Nerves) بالقرن الأمامي Anterior Horn بالحبل ألشوكي وتؤثر في نقط الاتصال العصبية العضلية بصفائح نهايات الأعصاب الحركية

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

(Depolarization) ، وتتمثل في انعكاس أو زوال الاستقطاب ( 46 ، 2000 ، سعد الدين ).

أي انعكاس فرق الجهد الكهربائي لجدار الخلية العضلية بما يعادل (110) ملي فولت . فعند حدوث منبه معين يزيد دخول ايونات الصوديوم الموجبة (Na+) إلى الداخل وتخرج ايونات البوتاسيوم (K+) إلى الخارج وهو بداية بالسيال إذ تفتح بوابات الصوديوم ويحدث في حالة التحفيز أو ما يسمى بالسيال العصبي (Nerve impulse) وهذا يؤدي إلى انخفاض فرق الجهد الكهربائي ثم إزالته . ويسمى ذلك فرق جهد الحركة (Action potential) ويظهر ايون الكالسيوم (Ca++) من الشبكة الساركوبلازمية (عبد الفتاح ونصر الدين ، 2003، 40) (الكبيسي ، 2002 ، 100-101) ولابد من الإشارة إلى أهمية ايونات الكالسيوم لهذه العملية لاندفاعها في اللحظة الحرجة إذ وجد كمية ايونات الكالسيوم إذا كانت غير كافية فان مادة الاستيل كولين لا تتحرر من الأكياس (فتوح ، 1988 ، 512) ، يؤدي جريان جهد الفعل على غشاء الليف العضلي إلى تحرير كميات كبيرة من ايونات الكالسيوم إلى داخل الساركوبلازم المحيطة بالليفات العضلية ، وتنشط ايونات الكالسيوم بدورها القوى بين الخيوط فيبدأ التقلص العضلي (غايتون وهول ، 1997 ، 90)

وعلى هذا يحدث التغير الميكانيكي في العضلة الذي يتحول بعد ذلك إلى شغل ، وتنتقل هذه الموجات على سطح غشاء الألياف بسرعة تختلف من عضلة إلى أخرى ومن جسم كائن إلى أخر ، وعلى ذلك تحدث الحركة الآلية في العضلة مباشرة نتيجة فاعلية الجهد ألاستقطابي وعندما لا تعمل العضلات وتكون في حالة راحة تامة ، تسمى هذه الحالة بحالة الاستقطاب المتعادل (Polarization) تعادل الشحنات الكهربائية على سطحي الغشاء الخارجي والداخلي للألياف العضلية . (حسن واحمد ، 1978 ، 185-186 )

**2-1-11 التخطيط الكهربائي العضلي** (EMG)

يعد الجهاز العصبي العضلي جهازا" أساسيا" حيويا" تحتاج إليه جميع الألعاب والفعاليات الرياضية بشكل صحي وسليم ، ولهذا فقد استخدم جهاز ال (EMG) كونه من أكثر الأجهزة أهمية في هذا المجال فهو يعطي فكرة واضحة عن متغيرات كثيرة ومتنوعة يمكن بوساطتها أن نستدل على سلامة انتقال الايعازات العصبية وسرعة وصولها من وإلى العضلات (البشتاوي والخواجا ، 2005 ، 185) وتعتمد هذه الطريقة على تسجيل العلاقة بين عمل كل من الجهاز العصبي والعضلي من خلال تسجيل التغيرات 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

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

الحالة الكهربائية للعضلة نتيجة خاصية النفاذية للخلية العضلية بما يسمح بحدوث تغير في حالة فرق الجهد الكهربائي في أثناء الفعل Action potential " (شمعون ، 2004 ، 244) فتغيير طبيعة الشحنة خارج الخلية سلبية وتكون حالة الخلية الداخلية موجبة ، ويتمثل هذا التغير في شكل مقدار الاستقطاب الذي يظهر في شكل خط يتجه إلى الأعلى بمقدار درجة التغير الكهربائي . ثم يعود هذا الخط في الرجوع إلى المستوى العادي عندما تعود حالة الخلية العضلية إلى حالتها العادية . وبذلك فان رسم هذه الاستثارة يعطي فكرة عن عاملين مهمين :احدهما قوة هذه الاستثارة كما يعبر عنها بالميكروفولت ، والأخر زمن هذه الاستثارة كما يعبر عنها بأجزاء من الألف من الثانية(ملي ثانية) ويتم تسجيل هذه الذبذبات (الترددات) على شرائط خاصة من ورق التصوير أو أفلام التصوير ، ويظهر على شريط التسجيل تقسيمات رأسية تمثل عامل الزمن وتقسيمات أفقية تمثل مقدار فروق الجهد الكهربائي ، وعادة أن (EMG) يعد في حد ذاته نتيجة لتطابق جهازين أساسيين احدهما المصدر البيولوجي لذبذبات فروق الجهد الكهربائي في هذه الحالة العضلة ، والأخر هو الأجهزة المستخدمة لتسجيل النشاط الكهربائي ، في حين يرتبط الجزء الأول بالعضلة والظاهرة الكهربائية وغيرها ، فان الجانب الآخر يرتبط بنوعية تسجيل النشاط الكهربائي مثل نوع الأقطاب فردي أو زوجي ، سطحي أو داخلي وكذلك نظام تكبير الذبذبات وغيرها.( حسانين وعبد الفتاح ، 1997، 198، 206 ). وتختلف الأجهزة المستخدمة لتسجيل نشاط العضلات الكهربائي تبعا لعدد القنوات مابين (2-6) قنوات أو أكثر من ذلك ، إذ تعني زيادة عدد القنوات إمكانية التسجيل لعدة عضلات في الوقت نفسه وعند أداء الحركة نفسها، كما أن هناك أجهزة لا تتطلب وجود سلك موصل بين اللاعب والجهاز وتعتمد على التسجيل عن بعد (تلي متري) وبهذا يمكن تسجيل النشاط الكهربائي للعضلات أثناء الحركات الرياضية الطبيعية .( شمعون ، 2004 ، 245) . وتشمل فعاليات (EMG) استخدام المحولات (Transducers) لعرض المستوى الكهربائي عند انتهاء زمن عملية نشاط عضلي ، ولكون فرق الجهد الكهربائي الصادر من الانقباض العضلي يعد صغير جدا فان الجهاز يقوم بتكبيرها بوساطة مكبر (Amplifier) ، معتمدة ليس فقط على أسطح الأقطاب ( ) ولكن أيضا على نوعية توصيلة الأقطاب المستخدمة ، وان أفضل موصل من الأقطاب هو الحقن المباشر للعضلة بوساطة الأقطاب الابرية (Needle Electrodes) والناتج من الأقطاب يظهر مكبر وفي رسم بياني ، أو يحسب نظريا بوساطة الحاسب الآلي (علي وعلي ، 2007، 109) وتختلف أنواع استخدام هذه الأقطاب تبعا للهدف من الدراسة . وينتج عن فروق الجهد للعضلة فولتية منخفضة من التيار الكهربائي تنتشر على طول العضلة وباتجاه الجلد أيضا ، وهو الموقع الذي يمكن أن توضع عليه اللاقطات السطحية ( Surface Electrodes) ، وأن اللاقط الأقرب للوحدة الحركية المحفزة سوف يسجل إشارة (EMG) اكبر

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

، ويسجل إشارة أصغر إذا كانت الوحدة الحركية المحفزة بعيدة عن اللاقط ، كذلك هناك فرق في الإشارة إذا كانت الوحدة الحركية كبيرة أو صغيرة الحجم. (موسى ،2006 ، 2)

**2-1-12 أهمية التخطيط الكهربائي العضلي واستخداماته**(EMG)

يعد التخطيط الكهربائي العضلي من الطرائق المهمة لدراسة خصائص نشاط الجهاز العصبي العضلي،إذ يعتمد هذا الأسلوب أساسا على تسجيل النشاط الكهربائي للعضلات في حالة انقباضها(عبد العال ، 1987 ، 16)،وهي في هذا تشبه الطرائق الأخرى لتسجيل الجهد الحيوي الكهربائي (Biopotintial) كرسم المخ الكهربائي(EEC) ورسم القلب الكهربائ أ (ECG).

هذا وقد ساهمت هذه التقنية في تطوير علم فسيولوجيا الحركة في اتجاهين أساسيين هما :

- فسيولوجيا الأعصاب والعضلات معا كاتجاه لتحليل الظواهر الكهربائية .
- فسيولوجيا الأداء الحركي يعد أكثر اتجاها إلى الميكانيكا الحيوية وفسيولوجيا العمل والحركات الرياضية .

كما ساهمت في إيجاد الكثير من الحلول للمشكلات الأولية الخاصة بالتحكم الحركي من الناحية العصبية وأوضاع الجسم المختلفة ، (حسانين وعبد الفتاح ، 1997، 198 ) (Buchthal,1991 , 25-26)

وفي المجال الرياضي استخدمت تقنية (EMG) من خلال تحديد سعة الاستجابة الكهربائية ومعدل ترددها (الربيعي ، 2007 ، 246 ) ومدى توافق عمل الألياف العضلية ، كما يمكن عن طريق هذه الطريقة تحديد زمن فترة الكمون التي تسبق الانقباض العضلي ، وكذلك أيضا فترة الكمون التي تسبق الارتخاء العضلي . وهذه القياسات تعد علامة مهمة للحالة الوظيفية للجهاز العصبي العضلي ، فعند الإجهاد أو الإصابة أو المرض (أمراض الجهاز الحركي) تزيد فترة الكمون ، وتستخدم هذه المؤشرات في المجال الرياضي في عدة اتجاهات لدراسة طرائق الأداء المختلفة ، أو عند أداء أوضاع الجسم المختلفة ، وعند دراسة تأثير التدريب الرياضي لفني للمهارات الحركية . وكذلك من ضمن استخداماته تقويم عملية تعلم المهارات الحركية إذ تساعد على اكتساب نظرة شاملة لعملية التغيير التي تصاحب التعلم الحركي (حسانين وعبد الفتاح ، 1997 ، 211-212 ) وهي في هذا المجال تعد أكثر دقة وموضوعية مقارنة بالطرائق التشريحية ، كما أنها تستخدم أيضا عند دراسة مشكلة التعب العضلي وعلى نوع التعب أهو عضلي المنشأ أم مركزي ( حشمت وشلبي ، 2003 ، 27-28 )

ويستخدم أيضا في حالة وجود صعوبات في استرخاء مجموعة عضلية محددة في أداء مهارة ما، وفي حالة إعادة تدريب العضلة وتأهيلها . ( شمعون ، 2004 ، 298 ) ويفيد أيضا في تحليل حركة المشي لتقديم تفسير للحالات غير السوية في المشي التي يتم ملاحظتها بالأنظمة الكينماتيكية ، كما أن فحص التسجيل الكهربائي للانقباضات والانبساطات العضلية يجعل من

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

الممكن تحديد الأنماط الحركية المدانة في المشية المرضية . ( علي ، 2007 ، 205). ويمكن دراسة توقيت عمل كل عضلة من العضلات العاملة في أي مهارة مما يؤدي إلى معرفة كيف يتم التوافق العضلي في الحركة ( عبد الفتاح ، 1997 ، 78-80 ) .وأي العضلات لها فاعليتها بالعمل العضلي التي تقوم به العضلة من فعل عضلي (محجوب ، 1990، 66 ) . فضلا عن التعرف على النسبة المئوية لانقباض العضلات (فؤاد ، 2001 ، 108) .æðÝ وسيلة مهمة في تشخيص ودراسة الإشارات العصبية للعضلة وتشخيص الإصابات في الأعصاب المحيطة ودراسة الجهد المتولد داخل العضلة لأجل تشخيص الإصابة الرياضية ، والتقاط نشاط الوحدات الحركية بشكل دقيق واستجاباتها لأوامر النظام العصبي المركزي (beoher,1989,205)(علي وعلي ، 2007 ، 108 ) (البشتاوي ، 2000 ، 53 )، ويستخدم سريريا لمعرفة سرعة التوصيل في الأعصاب ومدى الاستجابة العضلية لتشخيص حالة الجهاز العصبي العضلي(مهدي ، 2000 ، 31-32 ) (ÄÑد ، 2009 ، 2 )،كذلك معرفة التحسن والتطور في كفاءة الجهازين العضلي العصبي(النمر، 2001 ، 53-54). مما تقدم يتضح أن (EMG) يقيس كمية التفريغ الكهربائي في الألياف العضلية وبذلك فانه يحدد مقدار التقلص والانبساط العضلي ، هذا التفريغ الكهربائي يتحول إلى عرض مرئي ويمكن للفرد أن يلاحظ التغيرات التي تحدث في العضلة المتقلصة (Enders , 1993 , 85) .

**2-2 الدراسات المشابهة:**

**2-2 -1 دراسة**(Ning, Z.H and Jun. P,2000) **الموسومة "تحليل التخطيط الكهربائي العضلي** (EMG) **لثماني عضلات في رفعة الخطف بأوزان مختلفة"**

هدفت الدراسة إلى ما يأتي :

- التعرف على أهم العضلات لإنتاج أقصى قوة في رفعة الخطف من خلال مؤشر تحليل التخطيط الكهربائي العضلي وذلك باستخدام الأقطاب السطحية وضعت على اثنتي عشرة عضلة مهمة في رفعة الخطف وهي ( العضلة الدالية ، العضلة ذات الرأسين العضدية، العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية ، العضلة الزندية قابضة الرسغ ، العضلة الزندية باسطة الرسغ ، العضلة البطنية المستقيمة ، العضلة الظهرية العريضة ، العضلة الألوية الكبرى ، العضلة المستقيمة الفخذية ، العضلة نصف الوترية ، العضلة الظنبوبية ، العضلة التو أمية ).

- التعرف على التغيرات في التقلص العضلي باستخدام ثلاثة أوزان مختلفة في رفعة الخطف (ãÛß 60) æ(ãÛß 50) æ(ãÛß 40) í åæ

تكونت عينة البحث: من ثمانية طلاب من كلية التربية البدنية والرياضية في جامعة مكاو

واستنتج الباحث ما يأتي:

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

- ظهر أقصى مؤشر في تحليل التخطيط الكهربائي العضلي في العضلة الدالية وثاني اكبر مؤشر في العضلة ذات الثلاثة رؤوس العضدية ويأتي بعدها العضلة الزندية باسطة الرسغ والعضلة الظنبوبية .

- مع زيادة الوزن يزداد مؤشر التخطيط الكهربائي العضلي زيادة كبيرة للعضلة الدالية والعضلة ذات الرأسين العضدية والعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية والعضلة الألوية الكبرى والعضلة نصف الوترية. (Ning and Jun , 2000)

**2-2-2 دراسة** (Sin jun yong ,2005) "**الحركة الديناميكية في رفع الأثقال للسيدات من فرق الدرجة الممتازة وغير الممتازة في رفعة النتر (دراسة مقارنة)**"

هدفت الدراسة إلى ما يأتي:

المقارنة والتحليل في المتغيرات الكينماتيكية وجهد الفعل العضلي (عمل العضلات) في تكنيك رفعة النتر وذلك باستخدام التحليل ثلاثي الأبعاد والتخطيط الكهربائي العضلي (EMG)، استخدمت شدة (80%) من أقصى انجاز في رفعة النتر.

تكونت عينة البحث مما يأتي:

من فريق من الدرجة الممتازة (ثلاث لاعبات منتخب وطني) وفريق من الدرجة غير الممتازة (ثلاث لاعبات من مدرسة ثانوية) من الرباعين الإناث.

استنتجت الدراسة ما يأتي:

التحليل بالنسبة للزمن كان نفسه على حد سواء بين اللاعبات من الدرجة الممتازة وغير الممتازة في مرحلة السحب الأولى وبسرعة ، في حين يتطلب وقت أكثر في مرحلة الهبوط بفتح الرجلين ثم الرجوع خطوة فخطوة والوقوف.

سرعة قضيب الثقل كانت عالية في مرحلة السحب الثانية ومرحلة الهبوط بفتح الرجلين في كلا الفريقين من الدرجة الممتازة وغير الممتازة.

نتائج تحليل التغير في زاوية مفصل الركبة كانت على جد سواء بين لاعبات الدرجة الممتازة وغير الممتازة ، وأظهرت اكبر تغير في مرحلة السحب الثانية ومرحلة السقوط إلى وضع القرفصاء ، وكان هذا التغير في كلا المجموعتين إن زاوية مفصل الركبة تزداد زيادة تدريجية في مرحلة السحب الأولى وانخفضت قليلا في النقطة الأخيرة لهذه المرحلة مرورا" إلى مرحلة السحب الثانية ، كذلك التغير في زاوية الورك يشابه التغير في زاوية مفصل الركبة ، وهذا يعني أن كلا الفريقين اظهر اكبر تغير بين مرحلة السحب الثانية ومرحلة السقوط إلى وضع القرفصاء.

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

نتائج تحليل التخطيط الكهربائي العضلي (EMG) للعضلة (ذات الرأسين الفخذية)ÌáÚÃÊÑåÙÃ جهد فعل للاعبي الدرجة الممتازة في مرحلة السحب الأولى ، أما لاعبي الدرجة غير الممتازة كان أعلى جهد فعل في مرحلة السحب الثانية.

نتائج تحليل التخطيط الكهربائي العضلي (EMG) للعضلة (المتسعة الوحشية)ÌáÚÃÊÑåÙÃ جهد فعل للاعبات الدرجة الممتازة في مرحلة الغطس إلى وضع القرفصاء ، أما لاعبات الدرجة غير الممتازة كان أعلى جهد فعل في مرحلة النهوض من فتح الرجلين.

نتائج تحليل التخطيط الكهربائي العضلي (EMG) للعضلات الناصبة للجذع (الناصبة للعمود íÑÞÝáÇ) أظهرت أعلى جهد فعل لدى لاعبات الدرجة الممتازة في مرحلة السقوط إلى وضع القرفصاء ، أما لاعبات الدرجة غير الممتازة كان أعلى جهد فعل لديهن في مرحلة الهبوط بفتح الرجلين.

نتائج تحليل التخطيط الكهربائي العضلي (EMG) للعضلة (الظهرية الكبرى) كانت على حد سواء بين لاعبات الدرجة الممتازة وغير الممتازة وكان أعلى جهد فعل في مرحلة الهبوط بفتح الرجلين.

ونتيجة المقارنة في رفعة النتر بين لاعبات الدرجة الممتازة وغير الممتازة للرباعين من فئة النساء أظهرت أعلى جهد فعل للعضلات عند أداء مراحل الرفعة لدى لاعبات الدرجة الممتازة.

إن لاعبات الدرجة الممتازة استخدمن القوة بكفاءة أكثر من لاعبات الدرجة غير الممتازة.

أوصت الدراسة ما يأتي :

- زيادة في دراسة المتغيرات الكينماتيكية وزيادة في تطوير قوة العضلات( الظهرية الكبرى الناصبة للجذع المتسعة الوحشية وذات الرأسين الفخذية). (Sin jun yong ,2005)

3-2-2 **دراسة** (Bankoff A.D.F etal, 2007) "**دراسة التخطيط الكهربائي للعضلات القابضة لمفصل المرفق في مجال تدريبات رفع الأثقال**"

هدفت الدراسة إلى ما يأتي:

تسجيل وعرض لبيانات التخطيط الكهربائي العضلي لعضلات (ذات الرأسين العضدية ، ذات الرأسين الشظية الطويلة ،ذات الرأسين الشظية القصيرة، العضدية الكعبرية) في حركات ثني مفصل المرفق ، ثني الذراعين بإسناد على المسطبة ("Larry Scott" bench) في وضع الاستلقاء ووضع الانحناء (supination and pronation positions)

تكونت عينة البحث مما يأتي:

من عشرة من الرجال بعمر مابين (21-26) سنة لديهم خبرة لا تقل عن سنة واحدة في تدريبات رفع الأثقال ، وكانت العينة خالية من أي أمراض في الأعصاب والعضلات ، وكان الاختبار لليد اليمنى.

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

استخدم في الاختبار أقصى حمل أو أقصى تكرار حددت نسبة الأحمال المستخدمة بحدود 80% من الحمل الأقصى ، واستخدمت (6) قنوات لتسجيل التخطيط الكهربائي العضلي ، واستخدمت برمجيات مختلفة لتسجيل البيانات في أربعة دقائق لكل قياس

استخدم العمل العضلي الثابت لمدة خمس ثوان.

الاحتفاظ بزاوية (90) درجة بين العضد والساعد أثناء العمل العضلي الثابت.

استخ (10) تكرارات في (50) ثانية في وضع الاستلقاء.

استخدام (10) تكرارات في وضع الانحناء.

استنتجت الدراسة ما يأتي:

مستوى متماثل في تفعيل المشاركة بين العضلات في اللحظة الواحدة في حالتي الاستلقاء والانحناء (supination and pronation positions)

اتضح وجود فروق معنوية في تحليل التباين الأحادي عند مستوى دلالة ? 0.05 ÊÑåÙÃÐÅ الاختلافات المعنوية في الانجاز لتلك العضلات عند المقارنة بين الأشخاص أنفسهم.

جميع القيم المعنوية كانت أكبر من 0.05 في جميع حركات المفاصل للعضلات القابضة لمفصل المرفق لمقاومة الحمل خلال الجهد.(Bankoff etal, 2007)

**2-2-4- دراسة : صفاء عبد الوهاب إسماعيل( 2009 ) التغيرات الحاصلة في النشاط الكهربائي لبعض المجموعات العضلية العاملة لدى الرباعين في أثناء أداء رفعة الخطف**

هدفت الدراسة إلى :

التعرف على طبيعة النشاط الكهربائي لعضلات (التؤامية الساقية ، المستقيمة الفخذية ، المربعة المنحرفة ، العجزية الشوكية ، الدالية ، ذات الثلاثة رؤوس ) للرباعين في أثناء أداء رفعة الخطف لفئتي (ãÛß105 æ56)

مقارنة التغييرات الحاصلة في النشاط الكهربائي للعضلات قيد الدراسة في أثناء أداء رفعة الخطف بين الرباعين فئة (ãÛß 56) وفئة (ãÛß 105)

مقارنة التغييرات الحاصلة في النشاط الكهربائي للعضلات قيد الدراسة خلال مراحل الأداء لرفعة الخطف من قبل أفراد عينة البحث.

استخدم الباحث المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي لملاءمته طبيعة البحث . حيث اعتمد الباحث عينته من رباعي المنتخب الوطني للمركز الأول والثاني من فئتي وزن (ãÛß56) وفئة (ãÛß 105) وبواقع رباعين اثنين في كل فئة وتم تحديد خمس عضلات مختلفة للدراسة هي ( التو أمية الساقية ،و المستقيمة الفخذية ،و العجزية الشوكية ،و المربعة المنحرفة ،و الدالية الكتفية ) تم تحديد مراحل الرفعة وتقسيمها إلى سبع مراحل من لحظة انتزاع الثقل من الطبلة ولغاية تثبيت الثقل فوق .اعتمد الباحث في دراسته استخدام جهاز تسجيل الإشارة السطحية

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

الكهربائية للعضلات الهيكلية عن بعد نوع (Myoprate 400) كندي الصنع مجهز خصيصاً لهذا الغرض تربط إلى آلة تصوير فيدوية نوع (SONY) سرعة 40 صورة / ثانية لتصوير الرفعة وقد اعتمدت الرفعة الأعلى في الانجاز ، ومن خلال البرمجيات (software) الخاصة بهذا الجهاز تمكن الباحث من تسجيل ومعالجة البيانات المستحصلة للمتغيرات ( أعلى مستوى نشاط كهربائي للعضلة ، مساحة ما تحت المنحنى لنشاط العضلة الكهربائي و زمن أعلى قمة للنشاط خلال المراحل ) واعتمد الباحث وسائل إحصائية خاصة لمعالجة النتائج النهائية للبحث

استنتجت الدراسة ما يأتي: :

- إن الإشارة الكهربائية للتقلص العضلي هي ليست بالضرورة تعبير مباشر للقوة العضلية ولكن هي ناتجة عنها.

تختلف مستويات الإشارة الكهربائية للعضلة خلال مراحل الأداء بحسب متطلبات المرحلة وطبيعتها.

إن الزيادة بالكتلة العضلية تقابلها زيادة بالقوة ولكن لم تسجل في جميع الحالات زيادة في مستوى النشاط الكهربائي.

إن دراسة الإشارة الكهربائية العضلية هو تعبير صادق لمستوى فاعلية العضلة ونشاطها في أثناء الانقباض.

إن التجنيد النوعي للوحدات الحركية ومن ثم للألياف العضلية هو الأفضل من الكمي لكونه يقنن من الجهد المبذول للاستفادة منه لاحقاً.

تعد الإشارة الكهربائية العضلية دلالةٍ واضحة لمستوى إسهام العضلة في الشغل المنجز الذي يعد معياراً لمستوى أداء العضلة.(إسماعيل،صفاء عبدا لوهاب،2009,9-12)

**3 - إجراءات البحث**

**3-1 منهج البحث**

**استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملاءمته لأهداف وطبيعة البحث**

3-2 عينة البحث

جرى اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية (المقصودة) فقد وقع الاختيار على تسعة رباعين يمثلون منتخب محافظة نينوى للمتقدمين والحاصلين على مراكز متقدمة في بطولات

،الجدول (2) يبين مواصفات عينة البحث.

الجدول(2) يبين مواصفات عينة البحث

| Ê | اسم الرباع | الفئة الوزنية | كتلة الرباع | طول الرباع | العمر (سنة) | العمر التدريبي | كتلة الثقل المرفوع في | أقصى انجاز في | النسبة المئوية من |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ريان | 69 | 69 | 173 | | 21 | 4 | 100 | 110 | 91 |
| 2 | سيف | 77 | 75 | 175 | | 24 | 4 | 105 | 115 | 91 |
| 3 | احمد عبد الستار | 77 | 76 | 176 | | 35 | 5 | 100 | 110 | 91 |
| 4 | خليل حسن | 85 | 85 | 171 | | 26 | 11 | 105 | 115 | 96 |
| 5 | عبد الخالق | 85 | 86 | 170 | | 22 | 7 | 115 | 130 | 89 |
| 6 | فؤاد زيدان | 94 | 87 | 169 | | 29 | 15 | 125 | 130 | 96 |
| 7 | زيد خلف | 94 | 91 | 173 | | 26 | 15 | 140 | 145 | 97 |
| 8 | سبهان فخري | 105 | 98 | 175 | | 25 | 9 | 120 | 140 | 86 |
| 9 | ماهر محمد | 105+ | 115 | 183 | | 31 | 8 | 140 | 140 | 100 |
| | الوسط الحسابي | | 86.22 | 173.9 | | 26.55 | 8.67 | 116.67 | 126.11 | 93 |
| | الانحراف المعياري | | 13.95 | 4.17 | | 4.45 | 4.27 | 15.81 | 13.87 | 4.47 |

### 3-3 وسائل جمع البيانات

استخدم الباحثان الملاحظة العلمية التقنية والاستبيان والقياس والتحليل والاختبار وسائل لجمع البيانات للحصول على عدد من المتغيرات الميكانيكية والقياسات الجسمية للرباعين وكذلك متغيرات التخطيط الكهربائي العضلي.

### 3-3-1 الملاحظة العلمية التقنية.

وتمت الملاحظة العلمية التقنية عن طريق تصوير عينة البحث بآلة التصوير الفيديوية نوع (Sony Mi8) يابانية الصنع وشريط فيدوي نوع (TDK_MP120_8Mm) وقد وضعت على مسافة (3 أمتار) من الجهة اليمنى للرباع وكانت ارتفاع عدسة آلة التصوير (1متر) äÚ مستوى سطح الأرض وكانت سرعة آلة التصوير الفيديوي (30) صورة /ثا إذ وضعت على نظام (سيكام) وثبتت الآلة بوساطة الحامل الخاص بها.

### 3-3-2 القياسات

### 3-3-2-1 قياس كتلة الجسم

يقف الرباع بوضع معتدل فوق ميزان مستخدم في المسابقات الرسمية ويكون حافي القدمين وبعد ان يستقر المؤشر تماماً، تحسب كتلة الجسم لأقرب (50)ãÚ .

### 3-3-2-2 قياس طول القامة

يقف الرباع باستقامة واحدة حافي القدمين ثم يقاس الطول بوساطة جهاز (الرستاميتر) فيه

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

مسطرة قياس وعارضة أفقية متحركة تمس أعلى منطقة الرأس، ويحسب الارتفاع لأقرب سنتيمتر.

**3-3-2-3 قياس طول الفخذ**

قيس طول الفخذ بوساطة شريط قياس وقد وضع أحد طرفي الشريط على مفصل الحوض والطرف الأخر من الشريط على مفصل الركبة من الجهة الوحشية .

**3-3-2-4 قياس درجة الحرارة**

قيست درجة الحرارة بوساطة محرار زئبقي ، وثبتت درجة حرارة مكان إجراء الاختبار للرباعين كافة ، وكانت درجة الحرارة (24-26) درجة مئوية وهي تمثل درجة الحرارة المعتدلة (المثالية) (ألنعيمي ، 1996 ، 38).وقد وضع مقياس الحرارة على ارتفاع المركز الحراري لجسم الرباعين بشكل تقريبي.

**3-4- اختيار متغيرات التخطيط الكهربائي العضلي** (EMG).

تم إعداد استبيان بالمتغيرات الخاصة للتخطيط الكهربائي العضلي في أثناء أداء مراحل السحب في رفعة الخطف والموضح في الملحق (1) وتم عرضه على السادة الخبراء * وذلك من اجل بيان آرائهم حول أهم المتغيرات الجهاز العضلي التي يقيسها جهاز (EMG) وهي متغيرات جهد الفعل للوحدة الحركية (Motor unit action potential)، فضلاً عن الاطلاع على ملاحظاتهم وتعديلاتهم لهذه المتغيرات وملاءمتها لعينة البحث لغرض تحليلها ودراستها، وبعد جمع استمارات الاستبيان وتفريغ الإجابات ثم اعتماد المتغيرات التي حصلت على نسبة اتفاق (75%) فأكثر من آراء الخبراء ، إذ يشير بلوم وآخرون إلى أن على الباحث الحصول على الموافقة بنسبة (75%) فأكثر من أراء الخبراء (بلوم وآخرون ، 1983 ، 126 ) ويعد هذا صدقاً منطقياً ، وبذلك ألغى الباحث متغير عدد القمم لعدم حصوله على النسبة المق .

*** أسماء السادة ذوي الاختصاص وهم كل من:**

1. ياسين طه محمد علي/ جامعة الموصل/ كلية التربية الرياضية/ فسلجة تدريب
2. م. عمار عبد الرحمن قبع/ جامعة الموصل/ كلية التربية الرياضية/ طب رياضي
3. د. ريان عبد الرزاق الحسو/ جامعة الموصل/ كلية التربية الأساس/ فسلجة تدريب
4. د. احمد عبد الغني الدباغ/ جامعة الموصل/ كلية التربية الرياضية/ فسلجة تدريب
5. د. نشوان إبراهيم عبد الله ألنعيمي/ جامعة الموصل/ كلية التربية الرياضية/ فسلجة تدريب
6. د. محمد توفيق عثمان / جامعة الموصل/ كلية التربية الأساس/ فسلجة تدريب
7. د. إستبرق اليوزبكي/ جامعة الموصل/ كلية الطب/طبيب- اختصاص أمراض عصبية
8. الدكتور خالد عمر سلطان أغا/ مستشفى ابن سينا التعليمي/ موصل/ طبيب-اختصاص أمراض عصبية

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

9الدكتور رائد سليمان الأحمد/دائرة صحة نينوى/مدير مركز الطب الرياضي/طبيب اختصاصي

10 الدكتورة أسماء خلف /جامعة الموصل/طالبة ماجستير -كلية الطب/طبيبة-اختصاص أمراض عصبية

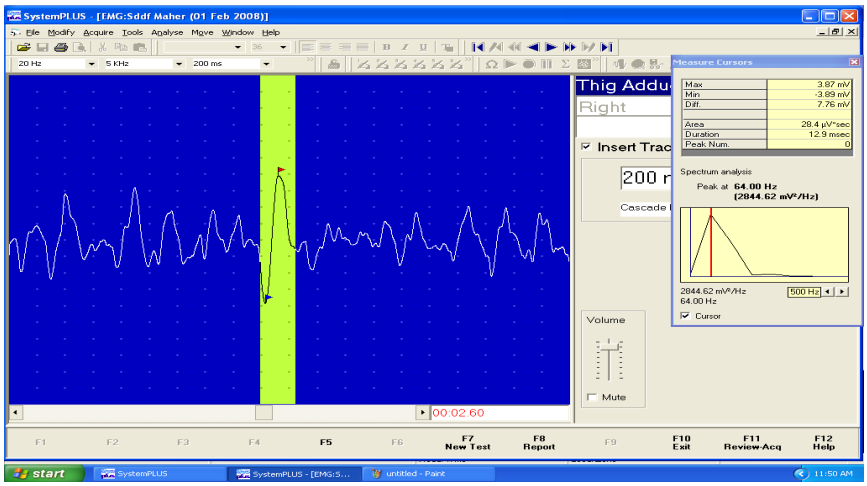
11- الدكتور محمد عيسى سليمان/جامعة الموصل/طالب ماجستير -كلية الطب/فسلجة طبية

**الجدول(3) يبين النسبة المئوية لاتفاق الخبراء**

| المتغيرات | عدد الخبراء المتفقين | نسبة الاتفاق |
|---|---|---|
| سعة الاستجابة Amplitude | 9 | %100 |
| مدة الاستجابة Duration | 9 | %100 |
| عدد القمم phasic | 6 | %66,6 |
| أقصى قمة للموجة Max | 8 | %88,8 |
| مساحة ما تحت المنحنى Area | 7 | %77,7 |

## 3-5 طريقة عمل جهاز التخطيط الكهربائي العضلي (EMG)

استخدم الجهاز لإجراء تقويم وقياس مدى فعالية وكفاءة العضلات وذلك بتحليل شدة الجهد الكهربائي عن طريق رسم التغيرات الكهربائية الحاصلة في العضلة (موسى ، 2007، 4). ويمكن أن تظهر الاستجابات وتعرض على الشاشة (Monitor) وعن طريق الحاسوب الآلي الخاص بالجهاز يمكن الحصول على تسجيل ثابت للإشارات المعروضة وتحليل المخططات. ينظر الشكل ( 6). وتم إجراء مقابلة مع السادة الخبراء * من ذوي الاختصاص والاستفادة من ملاحظاتهم حول طبيعة وصحة إشارات ال (EMG) بعد عرض المخططات والاطلاع عليها.




الشكل (6) يوضح ورقة التحليل الخاصة بجهاز التخطيط الكهربائي العضلي (EMG)

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

* أسماء السادة الخبراء ذوي الاختصاص الذي تمت مقابلتهم:

١- أ.م.د إستبرق اليوزبكي/ جامعة الموصل/ كلية الطب/طبيب- اختصاص أمراض عصبية

٢- أ.م عمار عبد الرحمن قبع/ جامعة الموصل/ كلية التربية الرياضية/ طب رياضي

٣- الدكتور خالد عمر سلطان أغا/ مستشفى ابن سينا التعليمي/ الموصل/ طبيب- اختصاص أمراض عصبية

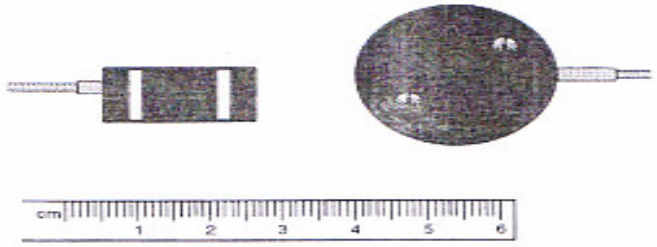
٤- الدكتور محمد عيسى سليمان/جامعة الموصل/طالب ماجستير -كلية الطب/ فسلجة طب

٥- الدكتور فائز إبراهيم عبدا لله/مستشفى ابن سينا التعليمي/الموصل/ طبيب-اختصاص مفاصل وتأهيل طبي

**٣-٥-١ أقطاب التسجيل** (Electrodes)

استخدم الباحثان أقطاب سطحية (surface electrodes) عدد (٢) يتم من خلالها نقل الذبذبات الكهربائية لفروق الجهد للعضلة وتكون هذه الأقطاب على شكل أقراص صغيرة قطرها نحو (٧) ملم مصنوعة من مواد موصلة (كلوريد الفضة) لالتقاط الاستجابات من العضلة ، فضلا عن الأقطاب المستقبلة إذ يوجد قطب أرضي (Ground electrode) يقوم بتفريغ أي تشويش كهربائي قد يدخل مع التسجيل.

ثبتت الأقطاب السطحية بوساطة شريط لاصق (بلا ستر) أما القطب الأرضي فقد ثبت بوساطة حزام جلدي خاص مرتبط مع المسراة الأرضية . توضع أقطاب مسرات التسجيل مباشرة على العضلة (سطح الجلد) المغطي للعضلة المستقيمة الفخذية ( Rectos Femora's) للرجل اليمنى للرباع ، تم استخراج مركز ثقل كتلة الفخذ وذلك عن طريق قياس طول الجزء (المسافة بين مفصلي الورك والركبة) ومن خلال النسبة لموقع مركز ثقل كتلة الفخذ عن الركبة من المسافة الحقيقية التي حددها ( Barham , 1978 , 264 ) بـ ٥٦.٧% من طول الفخذ تم تحديد مركز ثقل كتلة الفخذ. وذلك لتثبيت القطب الموجب (Cathode) على وسط العضلة من الأمام فوق مفصل الركبة ( Leis and Trapani , 2000 , 171)أما القطب السالب (Anode) فيوضع على بعد (٥) سم إلى أسفل القطب الموجب من الأمام، أما القطب الأرضي(Ground) فقد ربط في مفصل الكاحل (أسفل الساق) ،ويوضح الشكل(٧) أقطاب التسجيل.



Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

الشكل(7) يوضح أقطاب التسجيل

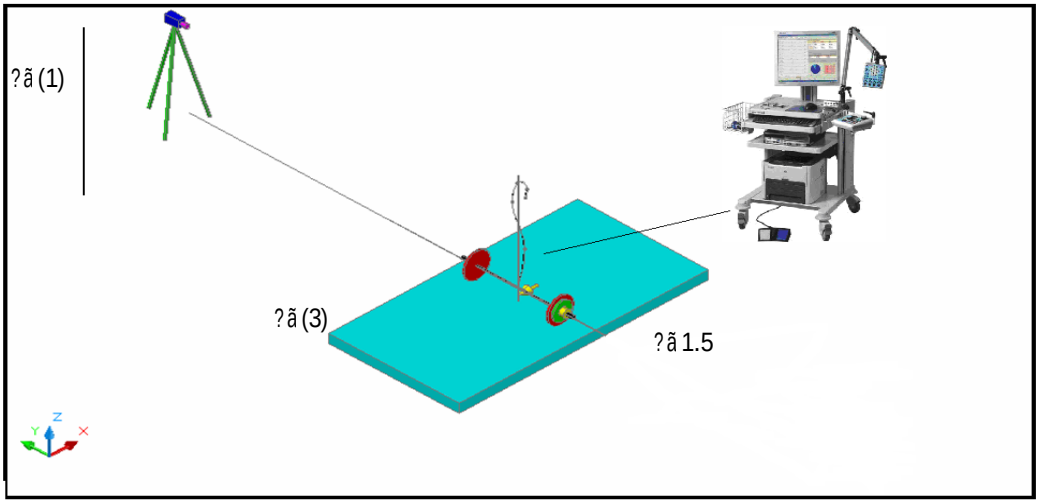
(Bartlett,2001,233)

**3-5-2 طريقة الاختبار وعملية التسجيل**

جرت عملية التسجيل في غرفة معدل حرارتها (24-26) درجة مئوية، بعد تنظيف منطقة سطح العضلة المراد قياسها بوساطة الكحول وذلك لإزالة المواد الدهنية العازلة على الجلد قبل وضع أقطاب التسجيل التي يتم تنظيفها أيضا وتوضع مادة جلاتينية موصلة للكهرباء قبل لصقها على الجلد، وكذلك إزالة الشعر الموجود على سطح الجلد للعضلة المختارة.

وضع جهاز التخطيط الكهربائي العضلي (EMG) خلف الرباع على بعد (1.5) متر ويحتوي الجهاز على ذراع متحركة تحمل قنوات وضع الأقطاب التي ترتبط مباشرةً بالحاسوب الآلي الخاص بالجهاز، وتم تقريب هذه الذراع على بعد (1) متر خلف الرباع وخفض مستواها إلى ارتفاع مفصل الركبة (0.5) متر عن الأرض.

كان البدء بالتسجيل في أثناء أداء الرفعات بصورة متزامنة مع إجراء التصوير الفيديوي ، وضبط زمن الأداء في جهاز التخطيط الكهربائي العضلي من خلال البيدال الذي يبدأ عمل الجهاز وينهيه، فضلا عن زمن الأداء الذي يظهر على الشاشة ، كذلك من خلال تحديد زمن الحركة في التصوير الفيديوي ثم نبدأ عكسياً بحساب الزمن وصولاً إلى البدء الحقيقي للأداء على مخطط النشاط الكهربائي، فضلا عن بعض المؤشرات والتغيرات الخاصة بالمخططات التي لوحظت في أثناء الأداء ومعرفة بدء وانتهاء الحركة . يوضح الشكل (8) لموقع الأجهزة المستخدمة في البحث.



Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

**الشكل ( 8) يوضح موقع آلة التصوير والثقل وجهاز (EMG)**

**3-5-3طريقة استخلاص البيانات على جهاز التخطيط الكهربائي العضلي (EMG)**

سجلت المخططات الخاصة لكل رباع بوساطة البرنامج الخاص بالجهاز( System 98 Electromyography)، بعد فتح البرنامج تفتح شاشة عرض ومن خلالها نختار الاختبار الخاص بالعضلات (Muscular) فضلا عن تحديد الجزء الخاص بجسم الرباع (الجزء السفلي من الجسم.

استخدم برنامج EMG Vol (F2) لتحديد اسم العضلة المختارة (Rectos femora's) والجهة الخاصة بالجسم لهذه العضلة.

استخدم البرنامج الخاص بجهد الفعل للوحدة الحركية (MUAP) (F2)

بعدها يتم إدخال عدد من البيانات والمعلومات الخاصة بالرباع الذي يجرى عليه الفحص ، ومن خلال شريط الأدوات (tools) نحدد الترددات (الذبذبات) التي يتم تحليلها.

**3-6 طريقة إجراء التجربة النهائية**

أجريت التجربة النهائية للمدة من(2008/10/25ولغاية 2008/12/31)في مستشفى ابن سينا التعليمي/قسم تخطيط الدماغ/الطابق السادس وعلى مدى يومين في الأسبوع(اليوم الأول إجراء التجربة واليوم الثاني تحليل وسحب البيانات من الحاسوب الآلي) وعلى لاعب واحد أسبوعيا"Ø Í تمام الساعة العاشرة صباحاً وحتى الساعة الواحدة ظهراً (نهاية الدوام الرسمي) بعد إجراء الإحماء بصورة تدريجية حتى نسبة(80%)من الشدة القصوى لوزن الثقل المرفوع ويبدأ الاختبار بأداء السحب إلى وضع الامتداد الكامل في رفعة الخطف أولا،وتمنح ثلاث محاولات للرباع في سحب رفعة الخطف وثلاث محاولات في سحب الجزء الأول من رفعة النتر وحسب القانون الدولي لرفع الأثقال،وتمنح فترات راحة بين التكرارات دقيقتان،وبين الرفعات ربع ساعة،ويتم أداء السحب بشدة تتراوح ما بين(90-100%)من قدرة الرباع القصوى في رفعتي الخطف والنتر، حيث تشير المصادر إلى أن الثقل في هذه النسب يتخذ مساره الاعتيادي ويحافظ على مساره موازٍ للخط العمودي بشكل تقريبي.(التكريتي، 1985، 315)( Frank and Jacki , 2003, 278) وتم اعتماد الشدد في ضوء نتائج آخر مسابقة شارك فيها أفراد عينة البحث.

**3-7 طريقة استخلاص البيانات الخاصة بالتصوير الفيديوي**

من أجل الوصول إلى قيم المتغيرات الميكانيكية والنتائج المطلوبة كان لا بد من أن تسير عملية التحليل على وفق خطوات متسلسلة تبدأ بتسجيل محاولات الرباعين على شريط فيدوي بوساطة آلة تصوير فيدوية نوع (Sony digital) وضعت على مسافة (3) أمتار من الجهة اليمنى للرباع وعلى ارتفاع متر واحد ، وبعدها نقلت هذه المحاولات من الشريط الفيديوي إلى الحاسوب (الكومبيوتر) نوع (Pentium-4) بوساطة جهاز (Wizard aver media MPEG) í â?Ç

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

وخزنها على القرص الصلب (Hard disk)، وبعدها نقلت محاولات الرباعين إلى قرص ليزري (CD) بوساطة (writer).

**3-7-1 البرمجيات المستخدمة في التحليل الحركي:**

(Acd see) وهو برنامج معد لأغراض مشاهدة محتويات الملف من الصور وأفلام وصوتيات وقد تم الاستفادة من هذا البرنامج في مشاهدة الصور التي قطعت وخزنت في ملفات، إذ يستطيع هذا البرنامج إظهار الصور بشكل متسلسل وبحجم شاشة العرض الأمر الذي يسهل اختيار الصور المراد تحليلها بشكل دقيق.

(I Film Edit 1.3) لتقطيع الفلم الكلي إلى أفلام صغيرة كل فلم صغير يحتوي على

(Adop photo shop (V.8: للحصول على الإحداثيات الأفقية والعمودية (X.Y) للمسار الحركي للثقل

Word: لعمل السلسلة الحركية الصورية لكل رباع وفي مراحل السحب لكل من رفعة الخطف

Auto cad: وهو تطبيق عالمي يستخدم في التطبيقات الهندسية وفي هذا التطبيق تمت الاستفادة من الصور المتسلسلة التي شرح تحويلها في الفقرة السابقة وباستخدام هذا التطبيق الدقيق استخرجت قيم الزوايا لمفاصل جسم الرباع وعدد من المتغيرات الكينماتيكية Excel 2003: استخدمت هذا البرنامج في رسم المسارات الحركية لقضيب الثقل ومنحنيات مسار السرعة وزوايا مفاصل الجسم.

Paint: بناء النماذج المركبة للسلسلة الصورية الحركية ومنحنيات مسارات زوايا مفاصل الجسم ومقاطع التخطيط الكهربائي العضلي

**3-8 الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث**

استخدم الباحثان عدة أدوات بما يتناسب مع منهجية البحث وطبيعة حل المشكلة للوصول إلى أدق النتائج

مقياس رسم طوله (1) متر تم تصويره أفقيا وعموديا في موقع الرباع وعند نهاية قضيب الثقل المواجهة لآلة جهاز التخطيط الكهربائي العضلي (electromyography)، اسم الشركة (micro med) صنع في إيطاليا موديل (98 system). آلة تصوير فيدوي نوع (Sony).شريط فيدوي عدد (1)..جهاز رستاميتر لقياس أطوال الرباعين. ميزان لحساب كتل الرباعين. مصابيح إنارة.شريط قياس.جهاز رفع الأثقال (barbell) روسي الصنع نوع (Universal). كارتات لترقيم وتسجيل تسلسل الرباعين والمحاولات والوزن المرفوع.حاسوب آلي نوع (Pentium 4) مع ملحقاته طابعة ليزرية نوع (canon 1900).طابعة ملونة نوع (canon pixma).قرص ليزري (CD)ÏÏÜ(9). حاسوب آلي يحتوي على بيدال خاص بجهاز التخطيط الكهربائي العضلي.اقطاب كهربائية سطحية عدد (2) (surfas electrodes). مسرات أرضية

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

بطول (2) متر (Ground Electrodes). كحول للتنظيف مع قطن طبي.جلي خاص بالأقطاب السطحية. بلا ستر طبي. مادة المغنيسيوم.محرار زئبقي عدد (1).جهاز تكييف (حار – بارد) ياباني الصنع نوع (Hitachi)ÏÏÚ(1).

**3-9 المعالجات الإحصائية**

استخدم الباحث المعالجات الإحصائية الآتية:

الوسط الحسابي (Ó)،الانحراف المعياري ( ±Ú)،اختبار ( Z) للعينات المرتبطة،معامل الارتباط البسيط ، قانون النسبة المئوية ،(التكريتي والعبيدي ، 1999 ، 101-209) وعولجت البيانات إحصائيا باستخدام الحزمة الإحصائية (spss)

**3-10 فريق العمل**

تكون فريق العمل من السادة المدرجة أسماؤهم في أدناه:

- Ã.د وديع ياسين التكريتي /المشرف على التجربة/جامعة الموصل/كلية التربية الرياضية.
- ãÃ.د احمد عبد الغني الدباغ/ فحص عمل جهاز EMG /جامعة الموصل/كلية التربية الرياضية.
- ãÃ.د ليث إسماعيل ألعبيدي / أشراف على التجربة / جامعة الموصل / كلية التربية الرياضية.
- Ï. خالد عمر سلطان/ إشراف على عمل جهاز EMG / مستشفى ابن سينا التعليمي.
- السيد احمد عبد الستار الملاح / تهيئة الرباعين / مدرب في نادي الفتوة.
- السيد سيف الدين طارق الدليمي / مصور التجربة وإشراف على عمل الحاسوب
  Ç/ í â/ جامعة الموصل/ كلية الزراعة والغابات.
- السيد ثائر يونس نجم / ممرض ماهر ومخطط دماغ / مستشفى ابن سينا التعليمي.
- علاء الدين فيصل خطاب / إدارة وتسجيل التجربة.

من الجدول (5) الخاص بمتغيرات التخطيط الكهربائي العضلي في رفعة الخطف أظهرت نتائج البحث ما يأتي:

- أن هناك فروقا" معنوية في متغير سعة الاستجابة(Am) بين وضع البدء وانتزاع الثقل ومرحلة السحب الأولى ولمصلحة وضع البدء وانتزاع الثقل.
- وجود فروق ذات دلالة معنوية في متغيرات أقصى قمة للموجة (Ma) وسعة الاستجابة (Am) ومساحة ما تحت المنحنى (Ar) بين وضع البدء وانتزاع الثقل

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

ومرحلة حركة الركبتين ولمصلحة وضع البدء وانتزاع الثقل والأمد (Du) لمصلحة مرحلة حركة الركبتين.

- وجود فروق ذات دلالة معنوية في متغير الأمد (Du) بين وضع البدء وانتزاع الثقل ومرحلة السحب الثانية ولمصلحة مرحلة السحب الثانية.
- وجود فروق ذات دلالة معنوية في متغيرات أقصى قمة للموجة (Ma) وسعة الاستجابة (Am) ومساحة ما تحت المنحنى (Ar) بين مرحلة السحب الأولى ومرحلة حركة الركبتين ولمصلحة مرحلة السحب الأولى.
- وجود فروق ذات دلالة معنوية في متغير الأمد (Du) بين مرحلة السحب الأولى ومرحلة السحب الثانية ولمصلحة مرحلة السحب الثانية.
- وجود فروق ذات دلالة معنوية في متغيرات أقصى قمة للموجة (Ma) وسعة الاستجابة (Am) ومساحة ما تحت المنحنى (Ar) والأمد (Du) بين مرحلة حركة الركبتين ومرحلة السحب الثانية ولمصلحة مرحلة السحب الثانية.

إذ تراوحت قيمة (Z) المحسوبة مابين (2.4- 4.51) وهي أكبر من قيمة (Z) الجد ولية أمام درجة حريÉ (8) وعند نسبة خطأ ?0.05 والبالغة (2.306).

**مناقشة النتائج**

من الجدول المرقم (5) الخاص بالفروق في متغيرات التخطيط الكهربائي العضلي بين مراحل السحب في رفعة الخطف يفسر الباحثان الفروق بما يأتي :

1- الفروق المعنوية بين وضع البدء وانتزاع الثقل ومرحلة السحب الأولى في متغير (Am) لرفعة الخطف ، وفي متغير (Ma) لرفعة النتر المساوية لكتلة الخطف التي كانت جميعها لمصلحة وضع البدء وانتزاع الثقل يعزوها الباحثان إلى انتزاع الثقل الذي هو حالة الفعل العضلي الذي إذ يقوم به الرباع لتغيير حالة الثقل من السكون إلى الحركة أي التغلب على القصور الذاتي للثقل" (Ajan and Baroga,1988,24-26) والذي يكون كبيرا" ،وللتغلب على الأجسام الساكنة أي تغيير حالتها من السكون إلى الحركة يتطلب تحشيد كبير للقوة العضلية وهذا ما أدى إلى استخدام تحشيد أكبر عدد من الوحدات الحركية وهذا انعكس ايجابيا" لÁى متغيرات التخطيط الكهربائي العضلي(Ar, Am, Ma) التي تؤشر مدى كبيرا" في حركة مسار التخطيط الكهربائي العضلي .

2- الفروق المعنوية بين وضع البدء وانتزاع الثقل ومرحلة حركة الركبتين في متغيرات

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

(Ma,Am,Ar) لرفعة الخطف كانت لمصلحة وضع البدء وانتزاع الثقل يعزوها الباحثان إلى الفروق في استخدام القوة بين المرحلتين إذ أشرنا إلى حجم القوة المطلوبة للتغلب على القصور الذاتي للثقل الساكن ، أما في مرحلة حركة الركبتين فهي مرحلة انعدام استخدام القوة ، فهي ميكانيكيا تسمى بمرحلة الامتصاص التي تتم بانثناء الركبتين (Isaac , 2007 , 3) (التكريتي ، 1993 ، 19).

3- الفروق المعنوية بين مرحلتي السحب الأولى ومرحلة حركة الركبتين في متغيرات (Ma,Am,Ar) في رفعة الخطف كانت لمصلحة مرحلة السحب الأولى ، يعزوها الباحثان إلى أن القوة المستخدمة في مرحلة السحب الأولى التي تكون عالية إذ تقوم العضلة المستقيمة الفخذية بتقلص مركزي لمد مفصل الركبة من أجل تحريك الثقل من الاستقرار وصولا إلى مرحلة حركة الركبتين.

أما مرحلة حركة الركبتين كما أشرنا سابقا" فإنها مرحلة امتصاص لا تستخدم فيها القوة عندما يصل قضيب الثقل إلى مستوى الركبتين يبدأ الرباع بتغيير وضع جسمه إلى الوضع العمودي تقريبا لكي يسهل للركبتين الدخول تحت قضيب الثقل ، هذه الحركة تسبب كذلك في إعادة انثناء الركبتين (رضا ، 2007 ، 36 ) لذا فإن عدم استخدام القوة ينعكس سلبا" على متغيرات التخطيط الكهربائي العضلي بالانخفاض.إذ يشير (الفضلي والبياتي، ٢٠٠٧،٥٣-54) " أن أقصى قوة تقلص للعضلة يكون عندما يكون المفصل في أعلى قيمة ميكانيكية " كما يشير (علي،١٩٠،١٩٩٨) " أن الإيقاف الشديد في أثناء حركة ثني الركبتين مع الانتقال الانسيابي من الثني إلى المد سوف يجعل قوى العضلات إلى الحد الأقصى لها تأثيرا عند نهاية حركة المد وستكون جميع ألياف العضلات المساعدة عند نهاية عملية الإيقاف في مثل هذه الحالة السابقة قد تخطت عقبة الإثارة بمعنى أن جميع الألياف تجهز نفسها لكي تعمل على إيقاف ذلك بالقوة المطلقة لها وعليه سوف تتواجد القوى القصوى عند بداية العجلة".

أما الفروق في متغير(Du) لرفعة ولمصلحة مرحلة السحب الثانية يعزوها الباحثان إلى سرعة نشاط العضلة المستقيمة الفخذية التي تولد في مرحلة السحب الثانية أثناء مد مفصل الركبة خصوصا لحظة الانفجار مما ينعكس ايجابيا على متغير الأمد لذا ظهرت الفروق معنوية لمصلحة مرحلة السحب الثانية .

4- الفروق المعنوية بين مرحلة حركة الركبتين ومرحلة السحب الثانية في متغيرات (Ma,Am,Ar) في رفعة الخطف ولمصلحة مرحلة السحب الثانية يعزوها الباحثان إلى مرحلة السحب الثانية التي هي مرحلة إطلاق أقصى قوة انفجارية في أثناء مراحل الرفعة كذلك والتقلص المركزي للعضلة المستقيمة الفخذية يثير اكبر قدر من الفعالية الكهربائية من ناتج "(الفضلي والبياتي ، 2007 ، 53-54 ). وهذا ينعكس ايجابيا على متغيرات التخطيط

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

الكهربائي العضلي ، أما مرحلة حركة الركبتين فهي مرحلة ينعدم فيها استخدام القوة كونها مرحلة امتصاص لاستخدام القوة لذا فالعضلة المستقيمة الفخذية حصلت على أوطأ القمم في نشاطها للمتغيرات(Ma,Am,Ar) ، وهذا ما أثر في أن تكون العضلات على أقصى كفاءة لإنتاج السرعة المطلوبة وبالتالي الحصول على مقدار جيد من الطاقة الحركية.وبذلك تكون العضلة المستقيمة الفخذية بحاجة إلى نشاط عضلي اقل في مرحلة حركة الركبتين.

## 5- الاستنتاجات والتوصيات

### 5-1 الاستنتاجات

تم التوصل إلى الاستنتاجات الآتية:

1- وجود فروق ذات دلالة معنوية في متغيرات التخطيط الكهربائي العضلي بين مراحل السحب في رفعة الخطف .

2- تميزت مرحلة السحبة الثانية بعدد الفروق المعنوية بستة فروق تلتها مرحلة البدء والانتزاع بأربع فروق معنوية ثم مرحلة السحب الأولى بثلاثة فروق معنوية وأخيرا مرحلة حركة الركبتين بفرق واحد.

### 5 -2 التوصيات

في ضوء النتائج التي توصل إليها الباحثان يوصيان بما يأتي :

1- إجراء تحليل التخطيط الكهربائي العضلي بشكل دوري لتعرف على تطور القوة من خلال متغيرات التخطيط الكهربائي العضلي.

2- إجراء دراسة مشابهة لرفعتي الخطف والنتر بشكل كامل باستخدام جهاز التخطيط الكهربائي العضلي اللاسلكي لإعطاء الحرية للاعب بالأداء للتعرف على قيم المتغيرات في مرحلة السقوط .

3- إعطاء الخصوصية في تدريب المجموعات العضلية بدلا من التركيز على عمل المجموعات العضلية للذراعين والرجلين والجذع بشكل عام.

4- استخدام التحفيز الكهربائي للعضلات كونه جزءا" من التدريبات اليومية لتطوير فاعلية العمل العصبي العضلي وذلك لما له تأثير مباشر وأساسي لتحقيق مردودات ايجابية في القوة وذلك لتطوير متغيرات النشاط الكهربائي للعضلات .

5- إجراء بحوث ودراسات لمجاميع عضلية مختلفة في متغيرات التخطيط الكهربائي العضلي للتعرف على التوافق بين المجاميع العضلية أثناء مراحل الرفع المختلفة.

6-استخدام منصة قياس قوة رد فعل الأرض بالتزامن مع قياس التخطيط الكهربائي العضلي في

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

رفعتي الخطف والنتر لقياس العلاقة بين متغيرات قوة رد فعل الأرض ومتغيرات التخطيط الكهربائي العضلي .

إجراء تحليل في التخطيط الكهربائي العضلي لكل رباع بمفرده لمعرفة الخصائص البدنية والحركية لكل رباع وإنشاء جدول تدريبي خاص لتحسين الانجاز.

**المصادر العربية والأجنبية**

**المصادر العربية:**

1- إسماعيل، صفاء عبد الوهاب (2009) التغيرات الحاصلة في النشاط الكهربائي لبع Ö المجموعات العضلية العاملة لدى الرباعين في أثناء أداء رفعة الخطف ،رسالة ماجستير غير منشورة،كلية التربية الرياضية،جامعة ديالى.

2- أيان، تاماس و باروكا، لآزار (2003) رفع الأثقال وبرامج اللياقة لجميع الرياضيات، ترجمة وديع ياسين التكريتي.

3- بريقع، محمد جابر والبدوي، إيهاب فوزي (2004) التدريب العرضي _ أسس _ مفاهيم_ تطبيقات، منشأة المعارف، الإسكندرية.

4- البشتاوي، مهند حسن والخواجا، أحمد إبراهيم (2005) مبادئ التدريب الرياضي، الطبعة الأولى، دار وائل للنشر، الأردن.

5- البشتاوي، مهند حسين وإسماعيل، احمد محمود (2006) فسيولوجيا التدريب البدني، الطبعة الأولى، دار وائل للنشر.

6- بلوم وآخران (1983) تقييم تعلم الطالب التجميعي والتكويني، ترجمة محمد أمين المفتي وآخرون، دار ماكروهيل، القاهرة.

7- ألبياتي ، وهبي علوان حسون (2009) استخدام جهاز EMG بلوتوث لقياس نشاط عضلات الرجلين وعلاقته ببعض المتغيرات البيوكينيماتيكية لمراحل أداء الوثبة الثلاثية والانجاز، أطروحة دكتوراه غير منشورة ،كلية التربية الرياضية ، جامعة بغداد.

8- التكريتي، وديع ياسين (1985) النظرية والتطبيق في رفع الأثقال، الجزء الأول والثاني، مطبعة جامعة الموصل.

9- التكريتي، وديع ياسين (1993) دراسة العلاقة بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية في رفعة الخطف، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد.

10- التكريتي، وديع ياسين محمد والعبيدي، حسن محمد عبد (1999) التطبيقات الإحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضية، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل.

11- حسام الدين، طلحة (1993) الميكانيكا الحيوية الأسس النظرية والتطبيقية، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة.

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

12- حسانين، محمد صبحي وعبد الفتاح أبو العلا (1997) فسيولوجيا و مورفولوجيا الرياضي وطرق القياس للتقييم، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة.

13- الدليمي، سعد نافع علي (1998) العلاقة بين بعض المتغيرات البايوكينماتيكية في رفعة النتر، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة البصرة.

14- الربيعي، محمد كاظم خلف (2007) التعرف على مستوى التعب العصبي العضلي بواسطة استخدام جهاز (EMG) من خلال اختبار التحفيز الطويل المتعدد ( Long Train stimulation)، بحث منشور في مجلة التربية الرياضية، المجلد الثامن عشر، العدد الثالث، جامعة بغداد.

15- رضا، صمد محمد (2007) دراسة تحليلية لبعض المتغيرات الميكانيكية لطرائق مختلفة من المسافة بين القبضتين في رفعة الخطف،
رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة صلاح الدين.

16- سلامة، بهاء الدين إبراهيم (2000) فسيولوجيا الرياضة والأداء البدني، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة.

17- شاني، حاجم وآخران (2006) دراسة مقارنة لبعض المتغيرات البيوكينيماتيكية للرمية الحرة بين الفرق المشاركة في بطولة غرب آسيا بكرة السلة، مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية، العدد التاسع عشر، جامعة البصرة.

18- شمعون، محمد العربي (2004) علم النفس الرياضي، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

19- الشيخلي، إيمان شاكر (1992) تحليل العلاقات بين خصائص منحنى (Ê – الزمن) وبعض المتغيرات (البايوميكانيكية) لمرحلة النهوض بفعالية الوثب الطويل، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بغداد.

20- عبد العال، بدوي (1987) تحليل النشاط الكهربائي العضلي في التصويب من أعلى خلال عملية التعلم، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة حلوان، القاهرة.

21- عبد الله، عصام الدين متولي وبدوي، بدوي عبد العال (2007) علم الحركة والميكانيكا الحيوية بين النظرية والتطبيق، الطبعة الأولى، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية.

22- علي، عادل عبد البصير (2007) الميكانيكا الحيوية والتقييم والقياس التحليلي في الأداء البدني، الطبعة الأولى، المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية.

23- علي، عادل عبد البصير وعلي، إيهاب عادل عبد البصير (2007) التحليل البايوميكانيكي والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي، الطبعة الأولى، المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية.

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

24- العنبكي، منصور جميل وآخران (1990) الأسس النظرية والعلمية في رفع الأثقال، مطبعة التعليم العالي، جامعة الموصل.

25- غايتون وهول (1997) المرجع في الفيزيولوجيا الطبية، ترجمة صادق الهلالي، منظمة الصحة العالمية، المكتب الإقليمي للشرق الأوسط.

26- الفضلي، صريح ( 2005) الخصائص والمؤشرات الميكانيكية وأنظمة الرصد المكانية والزمانية ( تطبيقها في انطلاق المقذوفات وكيفية القياس )، المحاضرة العاشرة (دكتوراه) الأكاديمية الرياضية العراقية الالكترونية. (www.iraqacad.org).

27- ألفضلي، صريح (2007) تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي، المكتبة الوطنية، بغداد.

28- ألفضلي، صريح عبد الكريم والبياتي وهبي (2007) موسوعة التحليل الحركي _ التحليل التشريحي وتطبيقاته الحركية والميكانيكية، الطبعة الأولى، المكتبة الوطنية، بغداد.

29- الكبيسي، خالد (2002) علم وظائف الأعضاء، الطبعة الأولى، دار وائل للنشر عمان.

30- موسى، حسنين علي (2007) التخطيط الكهربائي للعضلات، ملتقى المهندسين العرب، كلية الهندسة والتكنولوجيا.

31- الوائلي، كريمة حسين عليوي محمد (2002) استخدام بعض متغيرات التخطيط الكهربائي لتحديد أثر تمارين البلايومترك في تطوير القوة الانفجارية لعضلات الأطراف السفلى، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد.

32- ورهيد، رولف (2002) القابلية الرياضية وتشريح الحركة، ترجمة وديع ياسين التكريتي واحمد وعبد الغني الدباغ، ترجمة من السويدية هيرمان سون.

المصادر الأجنبية:

33- Aminoff Michael J. (1999) Electro diagnosis in clinical neurology, 4th ed, Churchill Livingstone, New York.

34- Bankoff A.D.P etal (2007) Electromyography study of the flexor muscles of the elbow articulation in weightlifting trained subjects ,Electromyography and clinical neurophysiology, vol. 47 n.1 ,pp.49-54.

35- Barham J.N (1978) Mechanical kinesiology, the C.V. Mosby company.

36- Bartlett R (2001) Introduction to sports Biomechanics, Spon press, London.

37- Brewer. C etal (2007) weightlifting for sport specific benefits,

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

strength and conditioning, Com. A material is copy right.

38- Buchthal (1991) Electromyography in the evaluation of muscles diseases, methods in clinical Neurophy biology, USA.

39- Carawley J.D etal (2002) A technical summary of selected snatch lifts at the 2001 world team trials, weightlifting USA.

40- Charlock, J etal (2007) Introduction snatch versus clean, Quanti, USA. 41- Denslinger M (2006) Olympic weightlifting and power lift.

42- Derwin B.P (1990) Sports performance series: The snatch technical description and per iodization program, NSCA, Journal, 12,NO2.

43 Drechsler A. (1999) The weightlifting encyclopedia White Stone, AISA communication. 44- Enders F.F (1993) Methods in clinical Neuro physiology, turns-amplitude analysis of the EMG interference paltern, vol.46,no4, December.

45- Faver M.W (2007) The first pull in weightlifting movements Colorado, springs.

46- Fins T and Mamoli T.A (1992) Analysis and muscular fatigue in neuromuscular disorders, proceedings of Ix International congress of Electromyography and clinical neurophysiology, Jerusalem.

47- Hiskia G (1993) Advanced electronic technology for real-time Biomechanical analysis of weightlifting, proceeding of the weightlifting symposium, ancient Olympia.

48- I.W.F (2000) International weightlifting federation: Technical rules, anti-doping policy directory, 2nd ed, Budapest.

49- Isaac, L (2007) Acceleration and deceleration phases in the pull, sit Information lifters state coaching and training.

50- Kauhanen H. etal (1984) A Biomechanical analysis of the snatch and clean and jerk techniques of finish elite and district level weightlifters Scandinavian journal of sport sciences.

51- Keelan. M(2007)The snatch, faults, causes and corrections,

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

Queensland weightlifting association.

52- Kumra J (2001) Anatomy and physiology of the hero muscular junction in electro diagnosis in diseases of nerve and muscle, 3rd ed, Oxford university type.

53- Leis A and Trapani V (2000) Atlas of Electromyography, Oxford university press, New York.

54- Newton H. (2002) Explosive lifting for sports, Human Kinetics publishers.

55- Ning Z.H and Jun P (2000) An EMG analysis of eight muscles in snatch with different weight, pre-Olympic congress sports medicine and physical education, International congress sport science, Brisbane, Australia.

56- Norman R and Dainty D.A (1987) Standardizing Biomechanical Testing in sport, Human Kinetics publishers.

57- Quain. F, Vigouroux. W (2004) Maxima resultant four fingertip and fatigue of the extrinsic muscle of the hand in different sport climbing finger grips. Int J sport med. 25.

58- Robertson G.E. etal (2004) Research Methods in Biomechanics, Human Kinetics.

59- Roman, R.A. and Shakerzenov M.S (1982) Clean and jerk technique of world record holder marjockom, journal of weightlifting, physical culture and sport, Moscow.

60- Saladin K.S. (2004) Anatomy physiology, The unity of form and function, 3rd ed, Mc Graw Hill, higher education.

61- Schultz C (2007) Build massive upper back by performing forgotten four bodybuilding. Com. Cet Olympic.

62-Sin jun yong etal (2005) The dynamic movement of excellent and non-excellent female weightlifters in clean and jerk (comparative study) , Korea ganhaengmulmyeong.

62- Stone R.J. and Stone, J.A. (2004) Atlas of skeletal muscles, 4th

Please purchase PDFcamp Printer on http://www.verypdf.com/ to remove this watermark.

ed, Mc Graw Hill.

63- System 98 Software For EMG (2000) User manual, Micromed company.

64- Vorobyev A.N (1981) weightlifting, text book, 3rd ed, physical culture and sport, Moscow.

65- Zawieja-Koch M. (2004) weightlifting in training for athletics, Part 1, http://www.coacher.org/