وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بابل/ كلية التربية الرياضية

تصميم برنامج تأهيلي وفق بعض المؤشرات البيوميكانيكية و البدنية لإصابات الكم المدور والمحددة للحركة في مفصل الكتف

بحث تجريبي
على عينة من الرياضيين المصابين

رسالة تقدم بها

نبيل عبد الكاظم عذاب المشايخي

إلى مجلس كلية التربية الرياضية – جامعة بابل وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير في التربية الرياضية

بإشراف

أ.د.بيان علي الخاقاني
أ.د.مازن عبد الهادي

١٤٢٧هـ
٢٠٠٦م

بسم الله الرحمن الرحيم

يرفع الله الذين آمنوا منكم

والذين أوتوا العلم درجات

والله بما تعملون خبير (١١).

صدق الله العلي العظيم

سورة المجادلة الآية (١١)

إقرار المشرفين

نشهد أن إعداد هذه الرسالة الموسومة بـ (**تصميم برنامج تأهيلي وفق بعض المؤشرات البيوميكانيكية والبدنية لإصابات الكم المدور والمحددة للحركة في مفصل الكتف**). والمقدمة من طالب الماجستير (**نبيل عبد الكاظم عذاب**) قد جرى تحت إشرافنا في كلية التربية الرياضية / جامعة بابل وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير في التربية الرياضية.

التوقيع:-
الاسم:- أ. د. بيان علي الخاقاني
التاريخ:

التوقيع:
الاسم:- أ.د. مازن عبد الهادي احمد
التاريخ:

بناءاً على التوصيات أرشح هذه الرسالة للمناقشة

د. علي عبد الحسن حسين
معاون العميد للشؤون العلمية والدراسات العليا
/ / ٢٠٠٦

إقرار المقوم اللغوي

اشهد أن هذه الرسالة الموسومة بـ (**تصميم برنامج تأهيلي وفق بعض المؤشرات البيوميكانيكية والبدنية لإصابات الكم المدور والمحددة للحركة في مفصل الكتف**). قد تمت مراجعتها من الناحية اللغوية بأشرافي إذ أصبحت بأسلوب علمي خال من الأخطاء والتعبيرات اللغوية غير الصحيحة ، ولأجله وقعت.

التوقيع:
الاسم:الدكتور صباح عطيوي
اللقب العلمي: أستاذ مساعد
الكلية: التربية- قسم اللغة العربية

قرار لجنة المناقشة والتقويم

نحن أعضاء لجنة المناقشة والتقويم نشهد أننا قد اطلعنا على رسالة الماجستير الموسومة بـ (**تصميم برنامج تأهيلي وفق بعض المؤشرات البيوميكانيكية والبدنية لإصابات الكم المدور والمحددة للحركة في مفصل الكتف**) وناقشنا الطالب (**نبيل عبد الكاظم عذاب**) في محتوياتها وفيما له علاقة بها ونؤيد بأنها جديرة بالقبول للحصول على درجة ماجستير في التربية الرياضية.

التوقيع :
الاسم : أ.د.صريح عبد الكريم ألفضلي
عضو اللجنة

التوقيع :
الاسم : د. علي محمد القزاز
عضو اللجنة

التوقيع:
الاسم: أ.د.محمود داود الربيعي
رئيس اللجنة

صادق عليها مجلس كلية التربية الرياضية – جامعة بابل في جلسته المرقمة ( ) والمنعقدة بتاريخ / / ٢٠٠٦.

د. بيان علي عبد علي
عميد كلية التربية الرياضية
/ /٢٠٠٦

الإهــداء

إلى .....

اللذين أغرقاني بخيرهما ودعائهما ... ووفقني الله إكراما لهما واستجابة لدعائهما

والدي ... والدتي

إلى الشموع التي تكتمل بها سعادتي

..... أخواتي

اهدي ثمرة جهدي دليل المحبة والوفاء .....

شكـر وتقـديـر

الحمد لله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله ،والصلاة والسلام على رسوله الكريم محمد(ص) وعلى اله وصحبه الطيبين الطاهرين ... وبعد.

لا يسعني إلا أن أتقدم بخالص شكري وتقديري إلى المشرف الدكتور بيان علي لما بذله من جهود علمية مخلصة في تقديم الآراء السديدة واغناء البحث ومتابعة الباحث في جميع خطواته، كذلك أتقدم بالشكر والامتنان إلى المشرف الدكتور مازن عبد الهادي لما لمسته من تعاون كبير في إزالة جميع العقبات والحرص الشديد على إخراج الرسالة بشكلها النهائي فجزاهما الله عني خير الجزاء راجياً لهما دوام العطاء والخير والموفقية.

وأتقدم بالشكر والتقدير أيضا إلى عمادة كلية التربية الرياضية – جامعة بابل والمتمثلة بشخص السيد العميد الدكتور بيان علي عبد علي لما لمسته من مساعدة جادة لإتمام البحث.

ومن دواعي العرفان بالجميل يود الباحث أن يشكر مخلصاً الدكتور صريح عبد الكريم الفضلي لما وجده من تعاون مستمر ومشورة علمية داعياً الله له بالتوفيق والصحة.

وأتوجه بالشكر والتقدير إلى أساتذتي (الدكتور محمد جاسم الياسري، والدكتور محمود داود الربيعي، والدكتور بسام سامي داود ، والدكتور رائد فائق ، والدكتورة سعاد عبد حسين ، والدكتور عامر سعيد، والدكتور ياسين علوان، والدكتور جمال صبري) وفقهم الله جميعاً .

وببالغ المحبة أود أن اشكر زملائي وأساتذتي الذين قدموا ما بوسعهم في مساعدة الباحث وهم (الدكتور محمد جاسم ،و الدكتور علي عبد الحسن،والدكتور علي جواد, والدكتور صدام محمد فريد ،والدكتورة سوسن هدود).

واجد من الوفاء أن أتقدم بالشكر والتقدير إلى الدكتور خليل حسن الطائي والدكتور هيثم علي الصائغ والدكتور صباح الربيعي والدكتور لبيد الشيخ جواد والدكتور ساهر والدكتور مظفر عبد الله شفيق والدكتور مشتاق قحطان وعينة البحث على تعاونهم وصبرهم وتواصلهم في إجراء تجربة البحث وفقهم الله.كذلك إلى زملائي في الدراسة واخص بالذكر(هيثم).

ولا يفوتني إلا أن أتقدم بالشكر والتقدير لكل من قدم لي يد المساعدة وأمدني بمصدر أو مرجع واخص بالذكر الدكتورة ناهدة عبد زيد والدكتور عايد حسين.

وأتوجه بالشكر والتقدير إلى الدكتور (صباح عطيوي) لتقويمه الرسالة لغويا وإخراجها بشكلها النهائي.

ولا بد من تقديم الشكر والتقدير إلى موظفي مكتبات كلية التربية الرياضية وكلية الطب في جامعة بابل راجياً لهم الخير والموفقية.

ووفاءاً مني واعترافاً بالجميل الذي تعجز الكلمات عن وصفه لابد من أن اعترف بفضل أسرتي لتشجيعهم ومساندتهم لي لإكمال الدراسة باركهم الله.

نبيل

المستخلص باللغة العربية

تصميم برنامج تأهيلي وفق بعض المؤشرات البيوميكانيكية والبدنية لإصابات الكم المدور والمحددة للحركة في مفصل الكتف

الباحث

نبيل عبد الكاظم عذاب

بإشراف

أ.د. بيان علي عبد علي أ.د. مازن عبد الهادي احمد

يوماً بعد يوم يتصاعد وبشكل تدريجي عدد الإصابات عند الرياضيين ،نتيجة الجهد العالي والمستمر والمتمثل بتكرار حركات معينة خلال التدريب وبشدد مختلفة ،كما إن زيادة عدد الوحدات وعدم تناسب مكونات حمل التدريب وسوء التخطيط ،بالإضافة إلى عدم صلاحية الملاعب والأدوات المستخدمة جميعها تؤدي إلى حدوث الإصابات ومنها إصابات مفصل الكتف وعلى وجه الخصوص إصابة الكم المدور ،إذ يعد هذا المفصل أكثر المفاصل عرضة للإصابة عند الرياضيين الذين يمارسون ألعاباً رياضية تتطلب تكرار حركات تكون فيها اليد فوق مستوى الرأس وبشكل مستمر وهي ما يطلق عليها حركات ما فوق الرأس(**Over head movements**).

إن إصابات الكم المدور تحدث في حالات عديدة نتيجة إبعاد أو تقريب أو تدوير الذراع للجهة الداخلية والخارجية وبحركات وقدرات تفوق الحدود الطبيعية لحركة عضلات المفصل في أثناء الأداء، وتكرار هذه الإصابة يؤدي إلى حدوث خلل في الناحية الوظيفية والتشريحية لمفصل الكتف،ومن هنا جاءت أهمية البحث في تصميم برنامج تأهيلي وفق بعض المؤشرات البيوميكانيكية والبدنية كالطاقة الحركية الزاوية والسرعة الزاوية والسرعة المحيطية والقوة النسبية والقوة القصوى لوتر العضلة الدالية والتي تساعد في تحديد دقة مفردات البرنامج التاهيلي الذي أعده الباحث.

أما مشكلة البحث ،فتكمن في أن اغلب البرامج التاهيلية ذات العلاقة بعلاج إصابات الكم المدور في مفصل الكتف تعتمد على الأسس السريرية فقط في تصميم تلك البرامج ،وان هذه البرامج تفتقر إلى الأسس العلمية الدقيقة من الناحية البايوميكانيكية في كيفية تحديد شدة وحجم الحمل المطلوب وكيفية توازن عزوم

القوى مع عزوم المقاومة المقابلة لها .وهذا ما دفع الباحث إلى تصميم برنامج تأهيلي مبني على أساس بعض المؤشرات البيوميكانيكية والبدنية من اجل تأهيل إصابات الكم المدور والمحددة للحركة في مفصل الكتف للوصول بالطرف المصاب إلى حالته الطبيعية في مدة زمنية قصيرة.

ويهدف البحث إلى ما يأتي:-

١- تصميم برنامج تأهيلي وفق بعض أنواع القوة و المؤشرات البيوميكانيكية لتأهيل إصابات الكم المدور والمحددة للحركة في مفصل الكتف.

٢- التعرف على تأثير البرنامج التاهيلي في تطوير بعض أنواع القوة لعضلات وأوتار الكم المدور في مفصل الكتف.

أما فروض البحث فهي ما يأتي:-

١- هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية في بعض أنواع القوة والمؤشرات البيوميكانيكية لعضلات وأوتار الكم المدور.

٢- هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارات البعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في بعض أنواع القوة و المؤشرات البيوميكانيكية لعضلات وأوتار الكم المدور.

وشملت عينة البحث عدداً من اللاعبين المصابين بإصابة الكم المدور أو ما يسمى متلازمة القوس المؤلم(**Painful Arc Syndrome**) في مفصل الكتف والذي لا تحتاج حالاتهم إلى تداخل جراحي ،إذ بلغ عددهم (١٢)لاعبا وبواقع (٦) لاعبين لكل مجموعة بعد أن قام الباحث بتجانس العينة في بعض المتغيرات الانثروبومترية وتكافؤها في بعض المؤشرات البايوميكانيكية والصفات البدنية.

واستخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم المجموعتين المتكافئتين لملاءمته طبيعة البحث ،بعد أن قام الباحث بتحديد مستوى أداء العينة من خلال بعض القياسات وهي (قياس طول القامة ،قياس وزن الجسم ،قياس كتلة الذراع المصابة الى وزن الجسم ،قياس طول الذراع المصابة ،قياس طول العضد وقياس بعد المدغم للعضلة الدالية)، كما أجرى بعض الاختبارات وهي (اختبار القوة القصوى لعضلات الكتف المبعدة الذراع ،اختبار مؤشر عزم القوة ،اختبار مؤشر القوة النسبية ،اختبار مؤشر السرعة الزاوية للذراع المصابة ،اختبار مؤشر السرعة المحيطية للذراع المصابة ،اختبار مؤشر الطاقة الحركية الزاوية و اختبار قوة القبضة للذراع المصابة).

إذ قام الباحث بإجراء الاختبارات القبلية والتصوير الفديوي من اجل إجراء التحليل الكومبيوتري باستخدام عدة برامج لإيجاد زمن أداء حركة الرمي وإيجاد معدل السرعة الزاوية بعد إيجاد قيمة الزاوية التي تحركها الذراع ،ليتم بعد ذلك تطبيق البرنامج التاهيلي الذي أعده الباحث استنادا الى معطيات التحليل الكومبيوتري والعمل التجريبي ،حيث استمر البرنامج لمدة أربعة أسابيع ،بواقع (٦)وحدات أسبوعيا ،تراوح زمن الوحدة التاهيلية بين (٣٥-٧٥)دقيقة، حيث اعتمد الباحث على نظرية العزوم والقوة القصوى لتحديد شدة التمارين في البرنامج التاهيلي وبعد الانتهاء من تطبيق مفردات البرنامج ،قام الباحث بأجراء الاختبارات البعدية

لاستخراج النتائج بعد عرضها و تحليلها ومناقشتها ،لمعرفة دلالة الفروق بين الاختبارات و الى أي مدى ساهم البرنامج في تطوير المؤشرات قيد البحث.

وقد استنتج الباحث ما يأتي:-

١- للبرنامج التاهيلي المقترح تأثير ايجابي في تأهيل إصابات الكم المدور والمحددة لحركة مفصل الكتف.

٢- تفوق المجموعة التجريبية في الاختبارات البعدية لمؤشرات (القوة القصوى ،القوة النسبية وعزم الكتف)وكذلك مؤشرات السرعة الزاوية والسرعة المحيطية والطاقة الحركية الزاوية ومحيط العضد بينما لا يوجد فرق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في متغير قوة القبضة.

٣- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية ولصالح الاختبارات البعدية في جميع مؤشرات البحث للمجموعة التجريبية التي طبقت البرنامج التاهيلي المقترح.

٤- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية في متغيرات (القوة القصوى،القوة النسبية ،وعزم الكتف والسرعة الزاوية،ومحيط العضد،وقوة القبضة)بينما ظهرت فروق ذات دلالة إحصائية لصالح الاختبارات البعدية في مؤشر الطاقة الحركية الزاوية والسرعة المحيطية للمجموعة الضابطة.

ويوصي الباحث بما يأتي:-

١- استخدام البرنامج التاهيلي المقترح في مراكز التأهيل والعلاج الطبيعي لماله من اثر ايجابي في تأهيل إصابات الكم المدور والمحددة لحركة مفصل الكتف.

٢- ضرورة استخدام المؤشرات البيوميكانيكية ونظرية العزوم والقوة القصوى لتحديد شدة التمارين المستخدمة من المصابين.

٣- استخدام الحاسوب وبرامج التحليل في إيجاد العديد من المؤشرات البيوميكانيكية ،كمعدل السرعة الزاوية وقيمة الزاوية التي تتحرك بها الذراع،لأنها تعطينا مصداقية علمية وتقنية حديثة.

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
صورة الغلاف	١
الآية القرآنية	٢

إقرار المشرفين	٣
إقرار المقوم اللغوي	٤
إقرار لجنة المناقشة والتقويم	٥
الإهداء	٦
الشكر والتقدير	٨-٧
مستخلص الرسالة باللغة العربية	١٢-٩
قائمة المحتويات	١٧-١٣
قائمة الجداول	١٨
قائمة الأشكال	١٩
قائمة الملاحق	٢٠
الباب الأول	
١- التعريف بالبحث	٢٢
١-١ مقدمة البحث وأهميته	٢٣-٢٢
١-٢ مشكلة البحث	٢٤
١-٣ أهداف البحث	٢٥
١-٤ فروض البحث	٢٥
١-٥ مجالات البحث	٢٥
الباب الثاني	
٢- الدراسات النظرية والمشابهة	٢٧
٢-١ الدراسات النظرية	٢٧
٢-١-١التحليل التشريحي لمفصل الكتف(*Shoulder Joint Anatomy*)	٢٨-٢٧
٢-١-٢ التحليل التشريحي العظمي لمفصل الكتف(*Bones of The Shoulder Joint*)	٣١-٢٩
٢-١-٣ التشريح المفصلي للكتف(*Joints Anatomy of The Shoulder*)	٣٧-٣١
٢-١-٤ العضلات العاملة على مفصل الكتف	٣٧
٢-١-٤-١ العضلات التي تصل الهيكل المحوري مع حزام المنكب *(Muscles between The axial Skeleton and Shoulder girdle)*	٣٩-٣٨

٢-١-٤-٢ العضلات التي تصل الهيكل المحوري مع العضد *(Muscles between The axial Skeleton and humerus)*	٣٩-٤٠
٢-١-٤-٣ العضلات التي تصل حزام المنكب مع العضد *(Muscles between The Shoulder girdle and hummers)*	٤١-٤٦
٢-١-٥ بايوميكانيكية مفصل الكتف والكم المدور *(Biomechanics Shoulder Joint and Rotator cuff)*	٤٦-٤٨
٢-١-٦ التركيب العيني للكم المدور *(Cuff Utrastructure)*	٤٩-٥٠
٢-١-٦-١ الكولاجين *(Collagen)*	٥١-٥٢
٢-١-٦-٢ التجهيز الدموي *(Vascularity)*	٥٢-٥٣
٢-١-٧ أسباب إصابات الكم المدور *(Aetiology of Rotator Cuff Injuries)*	٥٣-٥٧
٢-١-٨ المراحل المرضية *(PathomorphologiCal Stages)*	٥٨
٢-١-٩ تمزق الكم المدور *(Rotator Cuff Teer)*	٥٨
٢-١-٩-١ التمزق الجزئي *(Incomplete tear)*	٥٨
٢-١-٩-٢ التمزق الكلي *(Complete Tear)*	٥٩
٢-١-١٠ أنماط التمزق *(Pattern of Tear)*	٥٩
٢-١-١١ تأثير تمزق الكم المدور في التراكيب المجاورة	٦٠
٢-١-١٢ التصنيف *(Classification)*	٦١-٦٢
٢-١-١٣ التمارين الايزومترية والايزوتونية للعضلات الكتفية	٦٢-٦٤
٢-١-١٤ أهمية التمارين العلاجية لتأهيل إصابات الكم المدور	٦٥-٦٧
٢-٢ الدراسات المشابهة	٦٨
الباب الثالث	
٣- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية	٧٠
٣-١ منهج البحث	٧٠
٣-٢ عينة البحث	٧٠
٣-٣ تجانس وتكافؤ العينة	٧١
٣-٣-١ تجانس العينة	٧١
٣-٣-٢ تكافؤ العينة	٧٢-٧٣
٣-٤ أدوات البحث والأجهزة المستخدمة	٧٣
٣-٤-١ أدوات البحث	٧٣
٣-٤-٢ ألاجهزة المستخدمة في البحث	٧٤

٣-٥الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث	٧٤
٣-٥-١القياسات المستخدمة في البحث	٧٦-٧٥
٣-٥-٢ الاختبارات قيد الدراسة	٨٦-٧٧
٣-٦ إجراءات البحث	٨٧
٣-٦-١ التجربة الاستطلاعية	٨٨-٨٧
٣-٧ الشروط العلمية للاختبارات	٨٩-٨٨
٣-٨ إجراءات التجربة الميدانية	٩٠
٣-٨-١ إجراءات التصوير الفديوي	٩١-٩٠
٣ -٨-٢ الاختبارات القبلية	٩١
٣-٨-٣ تنفيذ التصوير	٩٢
٣-٩ مفردا ت البرنامج التاهيلي	٩٤-٩٣
٣-٩-١ تحديد الشدة التدريبية	٩٥
٣-١٠ الاختبارات البعدية	٩٦
٣-١٢ الوسائل الإحصائية	٩٨-٩٧
الباب الرابع	
٤- عرض نتائج البحث وتحليلها ومناقشتها	١٠٠
٤-١ عرض نتائج المتغيرات البدنية والبيوميكانيكية وتحليلها ومناقشتها لكل مجموعة.	١٠١
٤-١-١ عرض نتائج المتغيرات البدنية وتحليلها ومناقشتها لكل مجموعة على حدة وبين المجموعتين	١٠١
٤-١-١-١ عرض نتائج المتغيرات الخاصة بالقوة وتحليلها ومناقشتها لكل مجموعة	١٠١-١٠٩
٤-١-١-٢ عرض نتائج متغيرات السرعة والطاقة الزاوية وتحليلها ومناقشتها لكل مجموعة و بين المجموعتين	١١٠-١٢٠
٤-١-١-٣ عرض نتائج المتغيرات الخاصة بمحيط العضد وقوة القبضة وتحليلها ومناقشتها لكل مجموعة	١٢١-١٢٩
الباب الخامس	
٥- الاستنتاجات والتوصيات	١٣١

٥-١ الاستنتاجات	١٣١-١٣٢
٥-٢ التوصيات	١٣٣
المراجع و المصادر العربية والأجنبية	
المراجع و المصادر العربية	١٣٥-١٣٧
المصادر الأجنبية	١٣٨-١٤١
ملخص الرسالة باللغة الإنكليزية	A-D

قائمة الجداول

الرقم	الموضوع	الصفحة
١-	يبين تجانس أفراد عينة البحث في قياساتهم الخاصة	٧١

٢-	يبين التكافؤ بين المجموعتين في المتغيرات البدنية البيوميكانيكية	٧٢
٣-	يبين قيم معامل الثبات	٨٩
٤-	يبين فرق الأوساط الحسابية وانحرافه المعياري وقيمتي (t) المحسوبة والجدولية ودلالة الفروق بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في متغيرات القوة للذراع (القوة النسبية،القوة القصوى،عزم الكتف)للمجموعتين	١٠١
٥-	يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمتي (t) المحسوبة والجدولية ودلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي في متغيرات القوة قيد البحث	١٠٥
٦-	يبين فرق الأوساط الحسابية وانحرافه المعياري وقيمتي(t) المحسوبة والجدولية ودلالة الفروق بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في متغيرات السرعة للذراع والطاقة (السرعة المحيطية ،السرعة الزاوية،طاقة حركية زاويه) للمجموعتين	١١٠
٧-	يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمتي (t) المحسوبة والجدولية ودلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي في السرعة المحيطية والسرعة الزاوية والطاقة الحركية الزاوية	١١٤
٨-	يبين فرق الأوساط الحسابية وانحرافه المعياري وقيمتي(t) المحسوبة والجدولية ودلالة الفروق بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في متغيرات محيط العضد وقوة القبضة للذراع ألمصابه للمجموعتين	١٢١
٩-	يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمتي (t) المحسوبة والجدولية ودلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي في متغيرات محيط العضد وقوة القبضة	١٢٤

قائمة الأشكال

ت	الشكل	الصفحة
١-	يوضح التشريح العضمي لمفصل الكتف	٣١
٢-	يوضح أربطة مفصل الكتف من خلال منظر أمامي	٣٥
٣-	يوضح العضلات المدورة المحيطة بمفصل الكتف	٤٢
٤-	يوضح التشريح العيني للعضلة فوق الشوكية	٤٣
٥-	يوضح التشريح العيني للعضلة تحت الكتفية وتحت الشوكية والعضلة الدالية	٤٥
٦-	يوضح حركة لوح الكتف وعظم العضد في كل مرحلة من تبعيد الذراع	٤٨
٧-	يوضح التركيب الطبقي للكم المدور	٥٠
٨-	يوضح المادة الأساسية المتكون منها وتر العضلة فوق الشوكية	٥٢
٩-	يوضح المنطقة القليلة التزويد الدموي في وتر العضلة فوق الشوكية المشار إليه من خلال السهم	٥٣

١٠-	يوضح أنواع العظم الاخرمي	٥٤
١١-	يوضح طريقة اختبار القوة بجهاز الداينموميتر المعدل	٧٨
١٢-	يبين طريقة استخراج عزم القوة(عزم الكتف)	٨٠
١٣-	يبين مقياس الرسم المستخدم بالتجربة	٩٠
١٤-	يوضح بعد وارتفاع آلة التصوير عن مجال الرمي وكيفية تصوير الحركة	٩١
١٥-	يوضح فرق الأوساط الحسابية في الاختبارات البعدية لمؤشر القوة النسبية بين المجموعتين التجريبية والضابطة	١٠٧
١٦-	يوضح فرق الأوساط الحسابية في الاختبارات البعدية لمؤشر القوة القصوى بين المجموعتين التجريبية والضابطة	١٠٨
١٧-	يوضح فرق الأوساط الحسابية في الاختبارات البعدية لمؤشر عزم الكتف بين المجموعتين التجريبية والضابطة	١٠٩
١٨-	يوضح فرق الأوساط الحسابية في الاختبارات البعدية لمؤشر السرعة الزاوية بين المجموعتين التجريبية والضابطة	١١٨
١٩-	يوضح فرق الأوساط الحسابية في الاختبارات البعدية لمؤشر السرعة المحيطية بين المجموعتين التجريبية والضابطة	١١٩
٢٠-	يوضح فرق الأوساط الحسابية في الاختبارات البعدية لمؤشر الطاقة الحركية الزاوية بين المجموعتين التجريبية والضابطة	١٢٠
٢١-	يوضح فرق الأوساط الحسابية في الاختبارات البعدية لمؤشر محيط العضد بين المجموعتين التجريبية والضابطة	١٢٨
٢٢-	يوضح فرق الأوساط الحسابية في الاختبارات البعدية لمؤشر قوة القبضة بين المجموعتين التجريبية والظابطة	١٢٩

قائمة الملاحق

ت	الموضوع	الصفحة
١-	نموذج استمارة تسجيل المعلومات للاعبين المصابين في الاختبارات البيوميكانيكية والبدنية القبلية والبعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية	١٤٣
٢-	أسماء الخبراء والأساتذة والمختصين الذين تمت معهم المقابلات الشخصية	١٤٤
٣-	يوضح مواصفات الحاسبة الاليكترونية المستخدمة في التحليل الحركي	١٤٥
٤-	يبين البرمجيات المستخدمة في عملية التحليل للفلم الفديوي المصور لاستخراج النتائج	١٤٦
٥-	يبين البرنامج التاهيلي المصمم والمطبق من المجموعة التجريبية	١٤٧-١٥٩

٦ـ	يبين البرنامج التاهيلي المطبق من المجموعة الضابطة	١٦٠

Ministry Of Higher Education
And Scientific Research
Babylon University
College Of Physical Education

The determination of a rehabilitation program in accordance with some of Biomechanics parameters And Physics' for injuries Rotator Cuff and the strop for the movement in the joint of the shoulder

A thesis
Submitted To The College Of Physical Education
University Of Babylon
In Partial Fulfillment Of The Requirement Of The Master Degree

By

Nabeel Abdul Kadhum Athab

Supervised By

Phd.D.Bahyan Ali **Phd.D.Mazen Abdul Hadee**

٢٠٠٦

ABSTRACT

Day by day distance rises and the number of the injuries is by the form of my graduating athletics was headstrong , the result of the high effort is repeatedly the motions of a spring during the training is controversial , as come the increase of the unit number and the indigent of a proportionality as for contain , the training and the evil of the drawing bore fruit , in addition to the playmate's indigent and the employee tools are all her to the happening of the injuries and the injuries of the shoulder joint are from her and an accident is especially rotator cuff maculae , then this joint becomes the most of the join a public performance the accident has athletics recalcitrant who exercise games as for the repetition of a motions , the hand is in it upon a level the head and by form and she , he doesn't fire at her motions what upon the head (Over head movements).

Come injuries rotator cuff the result of a removal or an approximation happen in numerous cases or the turning of the arm the side has inside, outside and by motions and as for capacities , the extramural surpass physical for the move of the joint thews during the performance , and a repetition of this accident to the happening of a defect anatomical is in the side for the joint of the shoulder , and from here interest came to investigate the determination of a rehabilitation program my an in accordance with some of Biomechanics parameters And Physics'to the string of the muscle has the vine and which contributes to the definition of a focus the words of the program are rehabilitation which I visit him the researcher.

Truly a question of the discussion , then you hide in that most is the programs rehabilitations is related by the physiotherapy of an injuries rotator cuff in the joint of the shoulder clinical leans against the groundwork's only in determination of that programs , languid as for these programs , the thin needs the groundwork's from the side , biomechanics the definition of a is in how and the volume of the desired lamb , and how is the balance of the muscle determined flow the determined of the resistance is the meeting to her . This is what induced the researcher to the determination of a rehabilitation program my its build is on the basis of some of Biomechanics parameters And Physics' from polish the rehabilitation of an injuries rotator cuff and the strop for the movement in the joint of the shoulder for the arrival by the stricken by edge is to his situation in period time short.

Aims Of The Study :-

١ -the determination of a rehabilitation program my an in accordance with some of Biomechanics parameters And Physics' for the rehabilitation of an injuries rotator cuff and the strop for the movement in the joint of the shoulder.

٢ – Introduced is on the effect of the program thews are in the development of a straight and sinews rotator cuff in the joint of the shoulder.

Hypotheses :-

١ -There is a craven the same auction the separation of the experimentations is before and after in some of Biomechanics parameters And Physics' is thews and sinews rotator cuff.

٢ -There is a craven the same auction the separation of the experimentations is for the two groups the police is in some of Biomechanics parameters And Physics' is thews and sinews rotator cuff.

The sample of the discussion implied some of stricken by players with an accident rotator cuff or what he lifts syndrome a Sagittarius the painful (Osteo Ligaments is Arc) in the joint of the shoulder and which their cases don't need the overlap of a surgical, then their number attained puberty (١٢) plying by reality (٦) plying to measure a group after the researcher performed the homogeneity of the eye in some of FLEXIBILITY and her valency is in some of biomechanics parameters and the qualities are

The method , the trial , employed the researcher my by style (the equivalent groups) his fitness has a nature of the discussion , after the researcher performed the definition of a performance level the eye is through some of the measurements and she (the measurement of the stature might , the measurement of the body weighing , the measurement of the arm lump is the misfortune to weighted the body , the measurement of the arm might is the misfortune, The measurement of the humerus might and the measurement of an after insertion the muscle has the vine) ،as I perform some of the experimentations and she (the experimentation of a straight the utmost for the deportee thews of the shoulder the arm , as for the experimentation of a straight resolved , the experimentation of a straight parameter is percent , the experimentation of a parameter is the speed the corner the arm has the misfortune , the experimentation of a parameter is the speed CIRCUMFERENTIAL the arm has the misfortune , the experimentation of a parameter is the endurance , the corner is percent and the experimentation of a strong is the grip for the arm the misfortune).

Then the researcher performed the performance of the experimentations , before test with the drawing video from polish the performance of the legalization , computers by using the promise of a programs for the creation of a performance time a move of the throw and the creation of a average the speed is the corner the distance of a value creation is the corner which move it is the arm , for my orphan hood afterwards the application of the program is rehabilitations which I visit him the researcher a leaning on to is data's of the legalization computers and the work the trial my , where the program , for period is the five of a weeks , by reality (٦)weekly's units , rehabilitations, a between , goes to a

time of the unity in the evening (٣٥-٧٥) a minute , Where the determined , the utmost and strong, relied on the researcher on theory the definition of a straight has the exercises rehabilitation is in the program and becoming finished with the application of the program words was distant , the researcher performed wage workers of the experimentations after the pulling out of the sequent has the distance of her accident and her legalization and her debate , for the knowledge of the craven auction between the experimentations and to in other words the extent of the program with earnest mien an amount of the discussion is in the development of a parameters.

Concludes Of The Researcher :-

١ - The program has the suggested rehabilitation the effect of a good in the rehabilitation of an injuries rotator cuff and the strop is for the move of the shoulder joint.

٢ - The group , EMPIRICISM**, surpasses after parameters in the experimentations (the utmost percent strong ,and the resolution of the shoulder) and parameters is so the speed is the corner and the speed is and the endurance , the movement is the corner percent and the circumference of the humerus are while no such then please the police between the groups TENTATIVENESS the grip is in strong VARIABLE.**

٣ - A very fearful presence the same something auction between the experimentations are before and after and in favor after the discussion is in all parameters the group has TENTATIVENESS which the program is the suggested rehabilitation.

٤ - A very fearful non existence of the same s auction the separation of the experimentations is before and after in VARIABLEو resolution of the shoulder and the speed PERIMETER , and the endurance ,movement is the corner percent and the circumference of the humerus , and strong is the grip) while separations appeared the same auction in favour the experimentations after the speed is in parameter the corner.

Recommends Of The Researcher :-

١ - The employment of the program is the suggested rehabilitation in centres of the rehabilitation and the physiotherapy is natural for his money from you become wealthy good in the rehabilitation of an injuries rotator cuff and the strop is for the move of the shoulder joint.

٢ - The necessity of an employment , biomechanics parameters is and theory the determined is the utmost and strong for the definition of a straight the employee exercises are on the part of the misfortunes.

٣ - The employment of the computer and programs of the legalization in creation the numerous from biomechanics parameter as a average , the speed is the corner and the value of the corner which movement the arm is by her , that her the retting of a PRACTICE and TECHNIQUE is new.

الباب الأول

١ـ التعريف بالبحث
١ـ١ المقدمة وأهمية البحث
١ـ٢ مشكلة البحث
١ـ٣ أهداف البحث
١ـ٤ فروض البحث
١ـ٥ مجالات البحث
١ـ٥ـ١ المجال البشري
١ـ٥ـ٢ المجال الزماني
١ـ٥ـ٣ المجال المكاني

١ـ التعريف بالبحث:ـ
١ـ١ المقدمة وأهمية البحث :ـ

إن للتطور والنهوض العلمي المستمر اثراً واضحاً وكبيراً في تطور المجالات كافة ومنها المجال الرياضي ، حيث اخذ هذا المجال حيزاً واسعاً في حياة الشعوب في جميع اهتماماتهم الأمر الذي تطلب الاهتمام بالحركة الرياضية العلاجية لتحقيق أعلى مستويات الإنجاز الرياضي سواء كان ذلك باستخدام العلوم الرياضية العلاجية النظرية والتطبيقية أو الوسائل العلمية والتقنية الحديثة .

ويؤكد الكثير من المختصين في المجال الرياضي أن عدد الإصابات يتصاعد وبشكل متزايد يوماً بعد يوم عند الرياضيين وصولاً إلى عصرنا الحالي نتيجة للجهد العالي والمستمر الواقع على أجهزة وأعضاء جسم الرياضي ونتيجة تكرار حركات معينة في الكثير من الأنشطة والفعاليات الرياضية والتي تتطلب أداء حركات بشدة متوسطة أو عالية مع تردد وتكرار عالٍ خلال التدريب، فضلاً عن أن سوء التخطيط للبرامج التدريبية أو الوحدات التدريبية من حيث زيادة عدد الوحدات وعدم تناسب مكونات حمل التدريب بما يتناسب وقابلية اللاعب على الإنجاز، يضاف إلى ذلك عدم صلاحية الملاعب والأدوات المستخدمة خلال التدريب والمنافسات وأداء حركات مبالغ فيها مثل تكرار الحركات والتي تكون فيها اليد فوق مستوى الرأس *(Overhead Movements)* قد تؤدي إلى حدوث الإصابات ومنها إصابات مفصل الكتف، إذ يعد هذا المفصل واحداً من أكثر المفاصل تعقيداً وأكثرها قابلية للحركة وأكثرها عرضة للإصابة عند الرياضيين.

إن مفصل الكتف يكون معرضاً دائماً لإصابات مختلفة ومتعددة منها إصابات الكم المدور *(Rotator cuff)* وإصابة الوتر تحت الاحزمي *(Subacromion Tendon)* أو ما يسمى متلازمة القوس المؤلم *(Painful Arc Syndrome)* والتي تعد إحدى الإصابات الشائعة في مفصل الكتف وبصورة خاصة في الفعاليات والتي تتطلب حركة اليد فوق مستوى الرأس.

إن إصابات الكم المدور تحدث في حالات عديدة منها تبعيد الذراع وتقريبها وكذلك تدوير الذراع للداخل والخارج بقدرات تفوق قابلية تلك العضلات في الأداء (أكثر من الحدود الطبيعية)

وتزداد حدة هذه الإصابة عند أداء حركات معينة تتطلب اشتراك هذه العضلات وبصورة مباشرة.

إن تكرار إصابات الكم المدور تؤدي إلى حدوث خلل في الناحية الوظيفية والتشريحية لمفصل الكتف، إذ توجد علاقة انعكاسية متبادلة وقوية بين العضلات والمفاصل.إذ أن أي إخلال في العضلات المحيطة بمفصل الكتف ممكن أن يؤدي إلى إخلال في وظيفة المفصل وبالعكس، لذا فان اغلب الرياضيين المصابين بإصابات الكم المدور يخضعون إلى برامج تاهيلية مختلفة لعلاج وتأهيل إصاباتهم .

إن البرامج التاهيلية كثيرة ومتنوعة في مجال الطب الرياضي لتأهيل وعلاج الرياضيين المصابين بإصابات الكم المدور إلا أن هنالك اختلافاً في وجهات النظر من حيث فترة البرنامج التاهيلي وطرائق التأهيل العلاجي اليومي، والمنهج العلاجي المتبع، إضافة إلى كل ذلك فان هذه البرامج التاهيلية العلاجية بحاجة إلى الكثير من الأسس العلمية والبيوميكانيكية التي لها علاقة في تصميم البرنامج التاهيلي كاعتماد بعض المؤشرات البيوميكانيكية في تصميم مكونات البرنامج التاهيلي.

ومن خلال استخدام الطرائق والأدوات والأجهزة الفنية المختلفة وإمكانية الربط بين البرامج التاهيلية وبعض المؤشرات البيوميكانيكية يمكن التعرف على تفاصيل علاجية وميكانيكية حيوية لم تكن مستخدمة في السابق بهذه الصورة وخاصة في مجال الطب الرياضي.

ومن هنا جاءت أهمية البحث في تصميم برنامج تأهيلي وفق بعض المؤشرات البيوميكانيكية والبدنية لتأهيل إصابات الكم المدور والمحددة للحركة في مفصل الكتف، إذ أن استخدام بعض المؤشرات البيوميكانيكية في تصميم البرنامج ألتأهيلي مثل الطاقة الحركية الزاوية التي تمثل مقدار الشغل الزاوي المبذول في العضلات العاملة على المفاصل نتيجة تحديد مقدار القوة وعزم المقاومة التي تقابلها تعد من الأسس التي تساعد في تحديد الدقة اللازمة في إعداد البرنامج ألتأهيلي لتأهيل الإصابات الرياضية وبصورة خاصة إصابات الكم المدور في مفصل الكتف فضلاً عن الاحتفاظ بكمية الطاقة والقوة اللازمة وتسخيرها في الحدود المطلوبة.

١-٢ مشكلة البحث:-

لقد تبين من خلال الإطلاع والتقصي الميداني إن إصابات مفصل الكتف وعلى وجه الخصوص إصابات الكم المدور تشكل نسبة كبيرة في معظم الفعاليات الرياضية، ومع إن البرامج التاهيلية العلاجية كثيرة ومتنوعة لتأهيل هذه الإصابات، إلا أن هنالك تضارباً في المعلومات والأراء حول برامج التأهيل الرياضي.

إن اغلب البرامج التاهيلية ذات العلاقة بعلاج إصابات الكم المدور في مفصل الكتف تعتمد على الأسس السريرية فقط في تصميم تلك البرامج للوصول بالطرف المصاب إلى حالته الطبيعية ولفترة زمنية غير قليلة، وحيث أن هذه البرامج تفتقر إلى الأسس العلمية الدقيقة ومن الناحية البيوميكانيكية في كيفية تحديد شدة وحجم الحمل المطلوب وكيفية توازن عزوم القوة مع عزوم المقاومة المقابلة لها عند التدريب، لذا فقد اعتمد الباحث على

الأسس البيوميكانيكية في تصميم البرنامج التاهيلي إذ أن الأسس البيوميكانيكية هي أساس تحديد الأداء الحركي المثالي للحركة.

إن إصابات الكم المدور من الإصابات الدقيقة التشخيص والتي تتطلب تركيزاً عالياً من المختصين والمعنيين بالعلاج الطبيعي والتأهيل الطبي في تحديد طبيعة الإصابة وان أي جزء من العضلة أو وترها ممكن أن يكون قد حدث فيه الضرر وأي عضلة من عضلات الكم المدور قد أصيبت فعلا بغية تركيز التمارين العلاجية بما ينسجم وتطور تلك العضلة أو وترها للارتقاء بالعضلة ومن ثم المفصل إلى الحالة الطبيعية وتقدم المستوى الصحي للاعب المصاب.

وفي ضوء ذلك عمل الباحث على تصميم برنامج تأهيلي يقوم على أساس بعض المؤشرات البيوميكانيكية والبدنية من اجل تأهيل إصابات الكم المدور والمحددة للحركة في مفصل الكتف لدى عينة من اللاعبين المصابين إذ إن جسم الإنسان هو عبارة عن نظام عتلات مبني على قوى ومقاومات وما يتحقق منها من عزوم وقوى وكيفية التعامل معها والتي تمكننا من الوصول إلى مرحلة الاستشفاء والعلاج ومن ثم الرجوع إلى مرحلة التدريب والمنافسات في مدة زمنية قياسية من خلال التأكيد على الأسس البايوميكانيكية والتاهيلية.

١-٣ أهداف البحث:-

١- تصميم برنامج تأهيلي وفق بعض أنواع القوة و المؤشرات البيوميكانيكية لتأهيل إصابات الكم المدور والمحددة للحركة في مفصل الكتف.

٢- التعرف على تأثير البرنامج التاهيلي في تطوير بعض أنواع القوة لعضلات وأوتار الكم المدور في مفصل الكتف.

٣- التعرف على تأثير البرنامج التاهيلي في تطوير بعض أنواع القوة و المؤشرات البيوميكانيكية لعينة البحث.

١-٤ فروض البحث:-

١- هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية في بعض أنواع القوة و المؤشرات البيوميكانيكية لعضلات وأوتار الكم المدور.

٢- هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارات البعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في بعض أنواع القوة و المؤشرات البيوميكانيكية لعضلات وأوتار الكم المدور.

١-٥ مجالات البحث:-

١-٥-١ المجال البشري:- عينة من اللاعبين المصابين بإصابة الكم المدور في مفصل الكتف والذي لا تحتاج حالاتهم إلى تداخل جراحي(إصابة مزمنة) أو***(Chronic injury).***

١-٥-٢ المجال الزماني:- للمدة من ٢٠٠٦/٣/١٥ ولغاية ٢٠٠٦/٧/٢٩.

١-٥-٣ المجال المكاني:-
- قاعة الجمناستك في كلية التربية الرياضية / جامعة بابل.
- مركز العلاج الطبيعي/مستشفى مرجان التعليمي/دائرة صحة بابل.
- المركز التخصصي لأمراض المفاصل والتأهيل الطبي /دائرة صحة بابل.

الباب الثاني

٢ـ الدراسات النظرية والمشابهة

٢ـ١ الدراسات النظرية :

٢ـ١ـ١التحليل التشريحي لمفصل الكتف*(Shoulder Joint Anatomy)*

٢ـ١ـ١ـ١ المقدمة *(Introduction)*

٢ـ١ـ٢ التحليل التشريحي العظمي لمفصل الكتف*(Bones of The Shoulder Joint)*

٢ـ١ـ٣ التشريح المفصلي للكتف *(Joints Anatomy of The Shoulder)*

٢ـ١ـ٤ العضلات العاملة على مفصل الكتف

٢ـ١ـ٤ـ١ العضلات التي تصل الهيكل المحوري مع حزام المنكب

٢ـ١ـ٤ـ٢ العضلات التي تصل الهيكل المحوري مع العضد *(Muscles between The axial Skeleton and humerus)*

٢ـ١ـ٤ـ٣ العضلات التي تصل حزام المنكب مع العضد *(Muscles between The Shoulder girdle and hummers)*

٢ـ١ـ٥ بايوميكانيكية مفصل الكتف والكم المدور *(Biomechanics Shoulder Joint and Rotator cuff)*

٢ـ١ـ٦ التركيب العيني للكم المدور*(Cuff Utrastructure)*

٢ـ١ـ٦ـ١ الكولاجين *(Collagen)*

٢ـ١ـ٦ـ٢ التجهيز الدموي *(Vascularity)*

٢ـ١ـ٧ أسباب إصابات الكم المدور*(Aetiology of Rotator Cuff Injuries)*

٢ـ١ـ٨ المراحل الشكلي مرضية *(PathomorphologiCal Stages)*

٢ـ١ـ٩ تمزق الكم المدور *(Rotator Cuff Tear)*

٢ـ١ـ١٠ أنماط التمزق *(Pattern of Tear)*

٢ـ١ـ١١ تأثير تمزق الكم المدور على التراكيب المجاورة*(Effects of rotator Cuff Tears On Contagious Structures)*

٢ـ١ـ١٢ التصنيف *(Classification)*

٢ـ١ـ١٣ التمارين الايزومترية والايزوتونية للعضلات الكتفية

٢ـ١ـ١٤ أهمية التمارين العلاجية لتأهيل وإصابات الكم المدور

٢ـ٢ الدراسات المشابهة

٢ـ الدراسات النظرية والمشابهة :ـ

٢ـ١ الدراسات النظرية :ـ

٢ـ١ـ١التحليل التشريحي لمفصل الكتف*(Shoulder Joint Anatomy)*:ـ

إن مفصل الكتف هو مفصل فريد من نوعه، إذ انه يعد المركز الحركي الأولي في فعاليات الأداء من فوق الرأس، إذ أن حركة الكتف تتحدد بشكل مفصل المنكب *(Glenohumeral)*ومرونة الأنسجة الرخوة*(Soft Tissues Surfaces)* والسطوح الحرة الحركة الانزلاقية *(Freely Sliding Surfaces).*

إن التجويف الذي يستقر فيه راس عظم العضد *(Humeral Head)* يكون بواسطة التجويف الحقي *(Glenoid Cavity)*، إذ أن طبيعة الحركة في مفصل الكتف تكون ثلاثية الأبعاد *(Three dimensions mobility)*، أي انه من نوع الكرة والتجويف*(Ball and Socket)*،أما العظم الاخرمي*(Acromion bone)* فيكون كبيراً إلى حد كافٍ بحيث يغطي رأس عظم العضد ، ويكون له فائدة رفع ميكانيكية وكذلك فائدة من خلال إطالة الألياف التي تنشأ من قمة العظم ألغرابي *(Tip of Coracoid)*، [١]ينظر الشكل رقم (١).

إن المفصل تحت الاخرمي *(Subacromial Joint)* يتكون من المفصل الترقوي الاخرمي*(Acromio–Clavicular Joint)* والقوس ألغرابي الاخرمي *(Coraco – Acromial Arch)* من الأعلى و الحدبتين *(Tuberosities)* ورأس عظم العضد من الأسفل مع وجود الجراب تحت الاخرمي*(Subacromial bursa)* والتي تعمل كتجويف لهذا المفصل.[٢] ولهذا المفصل طبقتان من العضلات، **الطبقة الخارجية** تتألف من العضلة الدالية*(Deltoid)* والعضلة المدورة الكبيرة *(Teres major)* وعضلات **الطبقة الداخلية** تتألف من عضلات الكم المدور والتي هي: العضلة فوق الشوكية *(Supraspinatus)* والعضلة تحت الشوكية *(Infraspinatus)* والعضلة المدورة الصغيرة *(Teres minor)* والعضلة تحت الكتفية *(Subscapularis)* هاتان الطبقتان من العضلات تفصل ما بينهما ما يدعى بالجراب تحت الاخرمي وتحت الدالي *(Subacromial Subdeltoid bursa)* وهذا الجراب *(Bursa)* يتصل بجزئه المركزي القاعدي بالحدبة الكبيرة لعظم العضد *(Greater tuberosity)* وكذلك بمكان اندغام الكم المدور.[٣]

الوجه العلوي للمفصل تحت الاخرمي *(Subacromial Joint)* يتألف من القوس*(Acromio - Clavicular)* والذي يتألف من عظم الترقوة من الأمام ويستمر إلى المفصل الترقوي الاخرمي ومن الخلف يتألف من العظم الاخرمي والنتوء أللوحي*(Scapular Spine)*،والوجه الأمامي يتألف من الحزام الاخرمي *(Coraco Acromial ligament)* ومن الأسفل الجراب تحت الاخرمي وتحت الدالي،والوجه السفلي للمفصل يتألف من الحدبتين وجزء من الرقبة التشريحية لرأس عظم العضد.

الجراب تحت الاخرمي وتحت الدالي ليس له أي اتصال مع التجويف الحقي مالم يكن هنالك تمزق كامل للكم العضلي الوتري *(Muscular – Tendinous cuff)*،[٤][١] إذ إن أوتار عضلات الكم المدور تكون مجتمعة ولها نفس مكان الانحشار.

---

(١) Perry, J., Anatomy and biomechanics of the Shoulder in Throwing, Swimming, gymnastics, and Tennis. Clinic of Sports,U.S.A ١٩٨٣. p. ٢٤٧.

(٢) Ciullo , J . V ., Shoulder injuries in Sports : Evaluation , Treatment , and Rehabilitation . Human Kinetics,U.S.A , ١٩٩٦ , Champaign , IL . p . ١٦ .

(٣) Marc G . Soble , Alan D . Kaye , and Robert C . Guy . Rotator cuff tear : Clinical experience with Sonographic detection . Journal of musculoskeletal radiology . Vo١ . ١٤ . No . ٦ . Nov ١٩٩٤. p.١١٨٣ .

(٤) Last , s anatomy : (eighth edition) . Chapter ٢ . Upper Limb . ١٩٩٠ . p . ٧٢ .

إن التركيب الوظيفي لمفصل المنكب *(Glenohumeral Joint)* يسمح بمستوى عالٍ وكبير من الحركة يختلف عن بقية المفاصل،هذه الحركة تعتمد على انسجام وتطابق رأس عظم العضد مع التجويف الحقي وكذلك ميكانيكية حركة الكم المدور والعضلة الدالية.[٢]

٢-١-٢ التحليل التشريحي العظمي لمفصل الكتف(*Bones of The Shoulder Joint)* :-

إن التشريح العظمي في مفصل الكتف معقد التركيب، فهو يتكون من ثلاثة عظام وهي: **عظم لوح الكتف (*Scapula*)، وعظم الترقوة (*Clavicle*) ، وعظم العضد(*Humerus*).**[٣] وكما موضح في الشكل **(١).**

١- الترقوة *(Clavicle)* :

تتكون الترقوة من طرف انسي اسطواني الشكل، وطرف وحشي مستو،وفيها تحدبان، وحديبة قريبة للطرف المستوي[٤].

تقع الترقوة أفقيا وتتمفصل من الجهة الانسية مع القص *(Sternum)* والغضروف الضلعي الأول *(First rib Cartilage)* ومن الجهة الوحشية من الناتيء الاخرمي للكتف ،وتقوم الترقوة بعمل شكال يمسك بالذراع بعيداً عن الجذع كما أنها تعمل على نقل القوى من الطرف العلوي إلى الهيكل المحوري وأخيرا فأنها تعمل مرتكزاً للعضلات. والترقوة تقع تحت الجلد في جميع طولها ، وثلثاها الانسيان محدبان إلى الأمام وثلثها الوحشي مقعر إلى الأمام، [٥] ينظر الشكل (١).

٢- لوح الكتف *(Scapula)*: [٦]

لوح الكتف عظم مسطح مثلث الشكل يقع على الجدار الخلفي للصدر بين الضلعين الثاني والسابع، وعلى سطحها الخلفي تبرز شوكة الكتف إلى الخلف، وطرف الشوكة الوحشي طليق ويكون الاخرم الذي يتمفصل مع الترقوة، والزاوية العلوية الوحشية للكتف تكون الحفرة الحقانية *(Glenoid Fossa)* الكمثرية الشكل والتي تتمفصل مع

---

(١) Cofield : Current Concept review – Rotator Cuff diseases of the Shoulder . Journal of bone and joint Surgery . Vol . ٦٧ . A . No . July , ١٩٨٥ . p . ٤٧٤.

(٢) David W . Stoller , and Eugene M , Wolf : Magnetic resonance , the Shoulder in orthopedic and Sports medicine, (Second edition) , Chapter ٩, . the Shoulder ,١٩٩٦.Lippincott, Raven.

(٣) Pappas , A . M ., Shoulder Anatomy and Function , in Upper Extremity Injuries in the A athlete , A . M . Pappas , zawacki , R . M . , Sullivan , T . J ., Editor . ١٩٩٥ , Churchill living Stone : New York . p . ١٤٣ .

(٤)قرشي محمد علي و طاهر عثمان علي . التشريح البشري الوظيفي ، دمشق : المركز التقني المعاصر ، دار ابن النفيس ، ١٩٩٨ ، ص٣٢٠.

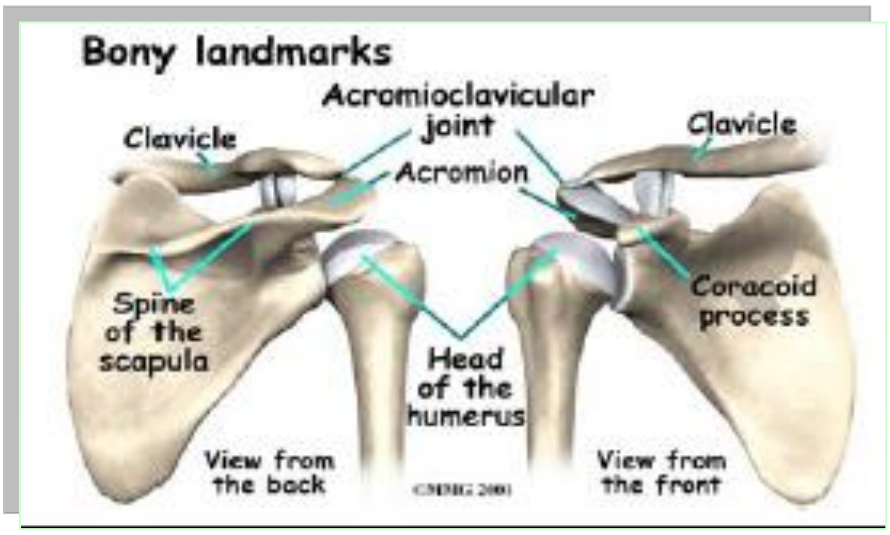
(٥) ريتشارد سنل . ترجمة، محمد احمد سليمان و احمد ذياب . التشريح ألسريري لطلبة الطب ،ط٢،الكويت،المركز العربي للوثائق والمطبوعات الصحية، ١٩٩٨،ص٤٦٧.

(٦) محمود بدر عقل .الأساسيات في تشريح الإنسان ،ط١،عمان ،دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع،١٩٩٩، ص٣٦ .

رأس العضد، والناتيء ألغرابي يبرز فوق الحفرة الحقانية إلى الأعلى والامام ليعطي مرتكزاً للعضلات والأربطة، والى الجهة الإنسية من قاعدة الناتيء الغرابوي تقع الثلمة فوق الكتف. والسطح الأمامي للكتف مقعرة ويشكل الحفرة تحت الكتف الضحلة والسطح الخلفي للكتف ينقسم بشوكة الكتف إلى الحفرة فوق الشوكية من ألاعلى والحفرة تحت الشوكية من الأسفل ويمكن حبس الزاوية السفلى للكتف بسهولة في الشخص الحي وهي تحدد مستوى الضلع السابع وشوكة الفقرة الصدرية السابعة.[١]

٣- العضد(*Humerus*):-

يعد العضد أطول، واكبر عظام الطرف العلوي ، للعضد نهاية عليا متسعة وجدل(عمود أو جذع) ونهاية سفلى ، وتشتمل النهاية العليا على جزء مدور ناعم يسمى الرأس وتحت الرأس مباشرة يقع العنق التشريحي *(Anatomical neck)* وتحت العنق تقع الاحدوبتان*(Tuberosities)* الكبيرة *(Greater)* والصغيرة *(Lesser)*، يفصل احداهما عن الأخرى أخدود ذات الرأسين*(Bicipital)*[٢]، وعندما يلتقي طرف العضد الأعلى بجسم العظمة توجد عنق جراحية ضيقة *(Surgical neck)* وعلى النصف العلوي للوجه الوحشي لجسم العضد يوجد مرتفع خشن يسمى أحدوبة الدالية*(Deltoid tuberosity)* وخلف الاحدوبة وتحتها أخدود حلزوني يحوي العصب الكعبري،[٣]وتوجد في النهاية السفلى لقيمتان غير متساويتين في الحجم. [٤]



الشكل (١) (٥)

يوضح التشريح العضمي لمفصل الكتف

(١) ريتشارد سنل ، ترجمة محمد احمد سليمان و احمد ذياب . مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٨ ، ص٤٦٧ .
(٢) قرشي محمد علي و طاهر عثمان علي . مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٨ ، ص٣٢٤ .
(٣) ريتشارد سنل ، ترجمة محمد احمد سلمان و احمد ذياب . مصدر سابق الذكر ، ١٩٩٨ ، ص٤٦٨ .
(٤) قرشي محمد علي و طاهر عثمان علي . مصدر سابق الذكر ، ١٩٩٨ ، ص٣٢٤ .
(٥)http//www.eorthopod.comBookletClinicID=٨٢٢٧١٩a٢٦dab٢٧e٣bb٣cb٦٨f٨٩e٦٦٠٦c&TopicID=٠٨٩١٧٧٤e٩٠٢٤٢d٢c٦٣٥٧٧٢٩٢٨٠c٠٧١daa.٢٠٠٦.

٢-١-٣ التشريح المفصلي للكتف (Joints Anatomy of The Shoulder):-

١- مفصل المنكب (Shoulder Joint) :

مفصل المنكب مفصل زليلي سلبي الحركة، وهو من النوع الكروي، يتكون هذا المفصل من الحفرة الحقانية (العنابية) للكتف (والتي تكون جزء المحجر أو الحق من المفصل) وراس العضد (الذي يكون الكرة) [١،٢].

تغطى الحفرة الحقانية الضحلة بواسطة غضروف زجاجي، وتعمق بواسطة حافة ليفية تسمى الشفة الحقية (الحقانية) يشبه شكل رأس العضد نصف كرة، والسطح المفصلي للرأس يساوي في حجمه (٤ مرات) الحفرة الحقانية إذ أن في حالة الحركة المبالغة يدور الكتف ليعطي مساحة اكبر على الحفرة الحقانية.[٣]ويتكون مفصل المنكب من التراكيب آلاتية:-

- المحفظة (Capsule) :-

ترتكز محفظة المفصل قريباً حول الشفة الحقانية ولكنها تصل علوياً إلى الحديبة فوق الحقية، وترتكز المحفظة قاصياً على حافات السطوح المفصلية للعضد، ولكنها تمتد أيضا سفلياً إلى عنق العضد ، إلى حوالي (١) سم تحت خط التمفصل، المحفظة مقواة من الأمام والأعلى ومن الخلف بواسطة عضلات قيد الكتف (الكفة المدورة) ***(Rotator Cuff)*** والتي هي العضلة فوق الشوكية ***(Supraspinatus)*** وتحت الشوكية ***(Infraspinatus)*** وتحت الكتفية ***(Subscapularis)*** والعضلة المدورة الصغيرة ***(Teres minor)*** ،تتحد أوتار هذه العضلات جزئياً مع جوانب المحفظة وتقويها ، والمحفظة غير محمية عند الجزء السفلي .

إن النصف ألقاصي *(Distal half)* من المحفظة أقوى من النصف الداني *(Proximal half)* وتكون الألياف القاصية من المحفظة – والتي تمر فوق أخدود ذات الرأسين – الرباط المستعرض *(Transverse ligament).*[٤]

- الغشاء الزليلي (Synovial membrane) :-

يغطي الغشاء الزليلي المحفظة من الداخل ، ويمتد من خلال فتحاتها لتكون الغشاء الزليلي لاجربة المفصل، يرتكز الغشاء على حافات الشفة الحقية والسطح المفصلي للعضد.يحيط الغشاء الزليلي احاطة كاملة بالرأس الطويل للعضلة ذات

---

(١) قرشي محمد علي و طاهر عثمان علي . مصدر سابق ذكره ، ١٩٩٨ ، ص٣٦٧ .

(٢)MATI MERILA, Anatomy and clinical relevance of the glenohumeral joint capsule and ligaments, Clinic of Tramatology and Orthopedic, University of tartu ,Estonia,٢٠٠٥.p١٨.

(٣) Pappas, A . M ., Shoulder Anatomy and Function , in Upper Extremity Injuries in the Athlete , A . M. Pappas, zawacki, R . m ., Sullivan , T . J ., Editor . ١٩٩٥ , Churchill Livingstone : New York . p. ١٤٣.

(٤)قرشي محمد علي ، طاهر عثمان علي . مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٨ ، ص٣٦٧ .

الرأسين الموجودة داخل تجويف المفصل ويمتد هذا الجزء من الغشاء الزليلي على أخدود ذات الرأسين تحت الرباط المستعرض.[١]

ويتكون الغشاء الزليلي من خلايا طلائية إفرازية، تفرز سائلاً لزجاً يشبه زلال البيض يدعى (السائل الزليلي) الذي يعمل على تزييت وتسهيل حركات المفصل ويعمل أيضا على تثبيت وتقوية المفصل ويتواجد أسفل المحفظة ويغطي أجزاء العظام الداخلية غير المغطاة بالغضروف الشفاف ، كما توجد أكياس صغيرة تدعى الكيس الزليلي *(Bursa)* تعمل كعازل دون احتكاك العظام مع بعضها أو مع الأوتار والأربطة والجلد [٢] .

الاجربة الزليلية (Synovial bursa) :

تتكون هذه الاجربة من تجاويف ليفية *(Fibrous Cavities)* مغطاة من الداخل بغشاء زليلي يملك القدرة على إنتاج سائل زليلي توجد ثلاثة اجربة بالقرب من مفصل المنكب ، الجراب تحت الكتف ، الجراب تحت الشوكة والجراب تحت العضلة الدالية.

١- ***الجراب تحت الكتف(The Subscapular bursa):-*** يقع بين عنق عظمة الكتف وقاعدة النتوء ألغرابي خلفياً والعضلة تحت الكتف أماميا ويتصل هذا الجراب دائماً بمفصل المنكب .

٢-***الجراب فوق الشوكية(The Infraspinatus bursa):-*** يوجد بين رقبة عظم الكتف أماميا ، والعضلة تحت الشوكة خلفياً ، ويتصل هذا الجراب ، في حالة وجوده بتجويف مفصل المنكب .

٣-***الجراب تحت الاخرم والجراب تحت العضلة الدالية(The Subacromial- and Subdeltoid bursa):-*** يعدان جراباً واحداً كبيراً مقسماً إلى جزأين: تجويف انسي بين الاخرم والرباط ألغرابي الاخرمي علوياً والعضلة فوق الشوكية سفلياً،وتجويف وحشي يجد علوياً بالطرف الوحشي من الاخرم والعضلة الدالية وسفلياً بالجزء الأعلى من العضد يكون هذا الجراب موجوداً عندما يكون الطرف العلوي على جانب الجسم ولكنه يلف انسياً ويختفي تحت الاخرم عندما يكون الطرف العلوي مبعداً .[٣]

- الأربطة(Ligaments):

تشمل الأربطة التي تؤثر في آليات مفصل المنكب على ، الرباط ألغرابي العضدي، والرباط ألغرابي الاخرمي، والرباط الحقي العضدي، وكما موضح في الشكل(٢).

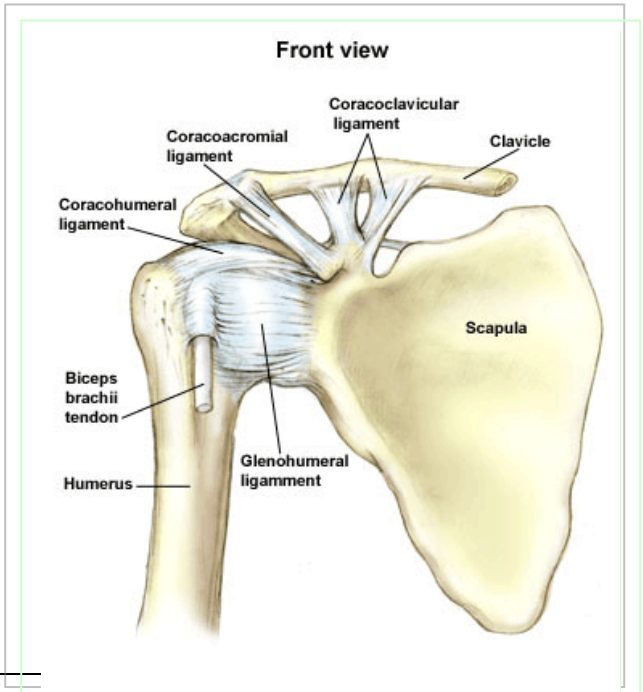
---

(١) قرشي محمد علي و طاهر عثمان علي . مصدر سابق الذكر ، ١٩٩٨ ، ص٣٦٧ – ٣٦٩ .
(٢) Richard, Snell, Clinical Anatomy for medical Students , ١٩٧٣ , p ١١٧ .
(٣) قرشي محمد علي و طاهر عثمان علي . مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٨ ، ص٣٦٩ .

١- ***الرباط ألغرابي العضدي(The coracohumeral Ligament) :*** يصل النتوء ألغرابي بالا حدوبة الكبرى للعضد عند العنق الجراحي للعضد في الطرف الداني من أخدود ذات الرأسين ، ويلتحم هذا الرباط مع الرباط المستعرض .[١]

٢- ***الرباط ألغرابي الاخرمي(The Coracoacromial ligament) :*** لا يعير المفصل ولكنة يكون قوساً (طاقية) فوق المفصل يمتد الرباط بين الحد الوحشي من النتؤ ألغرابي والحد الانسي من الاخرم ليكون بذلك القوس الاخرمي ألغرابي *(Coraoco Acromion Arch)* وهذه تشكل قوساً فوق الكم المدور ورأس عظم العضد.[٢]

٣- الرباط الحقي العضدي(The glenohumeral ligaments):- يتألف من (٢-٣) أربطة وتمثل هذه تغليظاً في السطح الأمامي من المحفظة ولا يمكنها فصلها منها.[٣]



(١) ريتشارد سنل ، ترجمة ، محمد احمد سليمان و احمد ذياب . مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٨ ،ص٤٩٧.
(٢)قرشي محمد علي و طاهر عثمان علي . مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٨،ص٣٦٩-٣٧٠.
(٣)MATI MERILA, OP.Cit ,٢٠٠٥.p١٥.

(٤) http//www zimmer com-web-enUS-images-products-surgery-shoulder surgery١ jpg.٢٠٠٦.

يوضح أربطة مفصل الكتف من خلال منظر أمامي

- التغذية العصبية(Nerve Supply):-

تتغذى المحفظة من فروع صغيرة من العصب الابطي، والعصب فوق الكتف والعصب العضلي الجلدي والعصب الصدري الوحشي .

- التغذية الدموية (Blood Supply) :-

تصل التغذية الشريانية من الشريان الصدري الاخرمي والشريان فوق الكتف والشرايين العضدية المنعطفة الأمامية والخلفية .

٢- المفصل القصي الترقوي (Sternoclavicular Joint):-

يقع هذا المفصل بين الطرف الانسي من الترقوة والثلمة الترقوية لقبضة القص. السطح المفصلي للترقوة أوسع من سطح القبضة المفصلي . السطح الترقوي مدور ومحدب رأسياً ومقعر من الأمام إلى الخلف .

السطح ألقبضي منحنٍ عكسياً للسطح الترقوي والطرفان المفصليان مغطيان بطبقة ليفية – غضروفية *(Fibro cartilage)* ينقسم المفصل إلى تجويفين منفصلين بواسطة قرص مفصلي ليفي – غضروفي يرتبط سفلياً بغضروف الضلع الأول *(First rib)*.[١] تحيط المحفظة بطرفي العظام المتمفصلة وتقوى المحفظة بوساطة الأربطة القصية – الترقوية الأمامية والخلفية *(Anterior and Posterior Sternoclavicular Ligaments)* والرباط بين الترقوتين *(Inter Clavicular ligament)*، يثبت المفصل بواسطة رباط ضلعي – قصي سميك *(Thick costo – Clavicular ligament)*. ويتغذى المفصل عصبياً من العصب فوق الترقوة *(The nerve to Subclavius muscle)* .

وتصل التغذية الدموية من الشريان الصدري الداخلي والشرايين العنقية السطحية *(Internal Thoracic and Superficial Cervical Artery)*، والحركات التي تحدث في هذا المفصل هي التزوي في المستوى الأمامي الخلفي والمستوى الراسي ، كما يحدث دوران (٣٠)درجة وانزلاق أمامي خلفي[٢].

(١) Sarrafian , S . K ., Gross functional anatomy of the Shoulder . clinic of orthopedic , ١٩٨٣ . p. ١١.
(٢) قرشي محمد علي و طاهر عثمان علي . مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٨ ، ص٣٧٣.

٣- المفصل الاخرمي الترقوي *(Acromioclavicular Joint)*:

يوجد هذا المفصل الزليلي بين الطرف الوحشي من الترقوة والسطح الانسي للاخرم المفصل واسع في الاتجاه الأمامي – الخلفي ، وسطحاه المتقابلان مغطيان بغضروف ليفي تحيط المحفظة بأطراف السطوح المفصلية وهي مقواة بالرباط الاخرمي – الترقوي،ويوجد في بعض الأحيان في النصف الأعلى من المفصل قرص مفصلي ولكن هذا القرص لا يقسم المفصل إلى تجويفين منفصلين *(Separate Carities)*.[١]

التغذية العصبية (Nerve Supply) : يتغذى المفصل عصبياً من العصب الصدري الوحشي *(Lateral Pectoral)* والعصب فوق الكتف *(Suprascapular)* والعصب الابطي *(Axillary nerves)* [٢] .

التغذية الدموية (Blood Supply) : وتصل التغذية الدموية من الشريان فوق الكتف *(Suprascapular Artery)* . والحركات التي تحدث في المفصل هي التزوي والدوران *(Angulations and Rotation)* [٣].

٢-١-٤ العضلات العاملة على مفصل الكتف[٤] :

توجد (١٨) عضلة حول منطقة المنكب وتنقسم هذه العضلات إلى ثلاثة أقسام:-

١- العضلات التي تمر من الهيكل المحوري إلى حزام الصدر.

٢- عضلات تمر من الهيكل المحوري إلى العضد مباشرة مجتازة الحزام ، وتحرك هذه العضلات حزام المنكب ومفصله.

٣- عضلات تمر من حزام الصدر إلى العضد ، وتحرك مفصل المنكب فقط .

٢-١-٤-١ العضلات التي تصل الهيكل المحوري مع حزام المنكب:

(Muscles between The axial Skeleton and Shoulder girdle) :

تشمل هذه العضلات على ما يأتي:-

١- العضلة المنشارية الأمامية *(Serratus anterior)*:

---

(١) Sarrafian .Op.Cit , ١٩٨٣ , p . ١١٠ .

(٢) ريتشارد سنل ، ترجمة ، محمد احمد سليمان و احمد ذياب . مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٨ ، ص٤٩٦ .

(٣) قرشي محمد علي و طاهر عثمان علي . مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٨ ، ص٣٧٤ .

(٤) قرشي محمد علي و طاهر عثمان علي . مصدر سابق الذكر ، ١٩٩٨ ، ص٣٣٥ .

تعد هذه العضلة من أقوى عضلات حزام الصدر. [١]

المنشأ(Origin): من السطوح الخارجية للأضلاع الثمانية العليا .

المغرز(Insertion): في السطح الأمامي للحافة الانسية للكتف وجزء كبير من هذه العضلة ينغرز في منطقة الزاوية السفلى.

التجهيز العصبي(Nerve Supply): تتغذى العضلة عصبياً من العصب الصدري الطويل الذي ينشأ من الجذور (٧، ٦، ٥ C) من الضفيرة العضدية.

الفعل(Action): تجذب الكتف إلى الإمام حول جدار الصدر وبسبب الجذب الأكبر على الزاوية السفلى فأنها تدور هذه الزاوية متحركا إلى الجهة الوحشية والامام وفي هذه الحركة فأنها تساعد بالعضلة شبه المنحرفة ، وتدوير الكتف هذا يحصل عندما يكون الذراع مرفوعاً من الوضع الأفقي المبعد إلى أعلى في وضع راسي (عمودي) فوق الرأس وتستعمل هذه العضلة كذلك عندما يدفع الذراع إلى الأمام في وضع أفقي كما يحدث في حالة الرمي في الأمام .

٢- العضلة الصدرية الصغيرة(*Pectorals Minor*): [٢]

وهي عضلة مثلثة الشكل مغطاة تماماً بالعضلة الصدرية الكبيرة :

المنشأ(Origin): من الاضلاع الثالث والرابع والخامس خارج جزئها الغضروفي.

المغرز(Insertion): تتقارب أليافها لتنغرز في الحد الانسي للنتوء ألغرابي .

التجهيز العصبي(Nerve Supply): تتغذى العضلة عصبياً من العصب الصدري الانسي فرع من الحبل الانسي للضفيرة العضدية .

الفعل(Action): تشد المنكب إلى ألاسفل والامام فإذا ثبت المنكب فأنها ترفع أضلاع أصلها .

٣- العضلة تحت الترقوة:(Subclavius)[٣]

المنشأ(Origin): من الغضروف الضلعي الأول.

المغرز(Insertion): في الأخدود الضحل الموجود في السطح السفلي للترقوة .

التجهيز العصبي(Nerve Supply): تتغذى العضلة عصبياً من العصب (C٥) والذي يصل إليها من الرقبة .

الفعل (Action): تخفض الترقوة وتثبيتها في أثناء حركات الحزام ألكتفي .

٢-١-٤-٢ العضلات التي تصل الهيكل المحوري مع العضد (Muscles between The axial Skeleton and humerus):

---

(١) ريتشارد سنل ، ترجمة محمد احمد سلمان و احمد ذياب . مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٨ ، ٤٧٦ .
(٢) قرشي محمد علي و طاهر عثمان علي . مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٨ ، ص٣٣٥-٣٣٧ .
(٣) ريتشارد سنل ، ترجمة ،محمد احمد سليمان و احمد ذياب . مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٨ ، ص٤٧٢ .

تشمل هذه المجموعة العضلية على ما يأتي :-

١- العضلة الصدرية الكبيرة (*Pectoralis Major*):-[١] [٢]

إن لهذه العضلة رأسين : رأس ترقوي ، وراس قصي ، يمثل الأول ربع العضلة العلوي ،ينظر الشكل(٣) .

المنشأ(Origin): من النصف الانسي للترقوة ومن القص ومن الغضاريف الضلعية الست العليا .

المغرز (Insertion): تتقارب الألياف ثم تنغرز بوتر ذي صفيحتين في الشفة الوحشية لأخدود ذات الراسين في العضد .

التجهيز العصبي (Nerve Supply): تتغذى العضلة عصبياً من أعصاب صدرية انسية ووحشية من الحبال الانسية والوحشية للضفيرة العضدية .

الفعل (Action) : تعمل العضلة كمقرب قوي ومدور انسي للذراع فيما يثني الجزء الترقوي مفصل المنكب،ومن هذا المكان يمكن للجزء العضلي العمل على بسط مفصل المنكب .

٢- العضلة الظهرية العريضة(*Latissimus Dorsi*):

" وهي أوسع عضلة في الظهر وتغطي الألياف السفلى للعضلة المربعة المنحرفة قسمها العلوي، ويكون الجزء اللحمي في المنطقة القطنية من الظهر والقسم الخلفي والجانبي للصدر والجدار الخلفي للإبط تربط الطرف العلوي بالجذع"[٣]،وكما موضح في الشكل(٣).

المنشأ(Origin): من الجزء الخلفي لعرف الحرقفة ، من اللفافة القطنية ومن شوكات الفقرات الصدرية الست السفلى (تحت العضلة شبه المنحرفة)، ومن الأضلاع السفلى الثلاثة أو الأربعة وأحيانا ببعض ألياف من الزاوية السفلى للكتف .

المغرز(Insertion): وترها يلف حول الحد السفلي للعضلة المدورة الكبيرة ثم ينغرز في قعر أخدود ذات الراسين في العضد .

التجهيز العصبي(Nerve Supply): تتغذى العضلة عصبياً من العصب الظهري الصدري فرع من الحبل الخلفي للضفيرة العضدية .

الفعل (Action): تبسط الذراع وتقربه وتدوره انسياً [٤].

٢-١-٤-٣ العضلات التي تصل حزام المنكب مع العضد:-

(Muscles between The Shoulder girdle and hummers):

---

(١) قرشي محمد علي و طاهر عثمان علي . مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٨ ، ص٣٣٧ .
(٢) ريتشارد سنل ، ترجمة ، محمد احمد سلمان و احمد ذياب . مصدر سابق الذكر ، ١٩٩٨ ، ص٤٧٠ .
(٣) ديفيد . ك . روبنز . ترجمة ، فريال عبود. الفن وعلم التشريح ، العراق ، مطبعة التحرير ، ١٩٨١ ، ص٢٩ .
(٤) ريتشارد سنل ، ترجمة محمد احمد سليمان و احمد ذياب . مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٨ ، ص٤٧٥-٤٧٦ .

تشمل هذه المجموعة العضلية على ما يأتي :-

١ ـ العضلة الدالية(Deltoid):[١]

تكون هذه العضلة القوية السميكة الحدود المدورة للمنكب، وكما موضح في الشكل(٣) .

المنشأ (Origin): تنشأ العضلة من خط عظمي في شكل العدد (٧) ويتكون هذا الخط من الترقوة والاخرم وشوكة الكتف (من الجزء الأمامي للثلث الوحشي للكتف، الحد الوحشي للاحزم والشفة السفلى لعرف شوكة الكتف) .

المغرز(Insertion): تتقارب ألياف العضلة لتنغرز في الاحدوبة الدالية .

التجهيز العصبي (Nerve Supply): تتغذى العضلة عصبياً من العصب الابطي (C ٥ ،٦).

الفعل (Action): تعمل العضلة كمبعد قوي للعضد ، ولكن يصعب عليها بدء حركة التبعيد ، يتم التبعيد عن طريق الألياف المتوسطة (الوحشية) في العضلة ، تعمل الألياف الأمامية بالتنسيق مع الرأس الترقوي للعضلة الصدرية الكبيرة على ثني المنكب، ودائماً تحدث حركتي الثني والتبعيد مع بعضهما البعض، وبطريقة مشتركة.

٢ـ العضلة الغرابية العضدية(*Coracobrachialis*):-

المنشأ(Origin) : تنشأ هذه العضلة الصغيرة من قمة النتوء ألغرابي بوساطة وتر مشترك مع الرأس القصير للعضلة ذات الرأسين .

المغرز(Insertion): تنغرز العضلة عند منتصف الحد الانسي لجذل العضد *(Shaft Of Humerus).*

التجهيز العصبي(Nerve Supply): تتغذى العضلة عصبياً من العصب العضلي الجلدي (C ٥ ، ٦ ، ٧) .

الفعل (Action): تعمل على ثني وتقريب المنكب، ولكنها ضعيفة في عملها خاصة إذا كانت هنالك مقاومة.[٢]

٣ـ عضلات الكم المدور *(Rotator Cuff Muscles)* :-

تعرف هذه العضلات بأنها العضلات المطبقة على مفصل الكتف ، وتشمل العضلة تحت الكتفية ، والعضلة فوق الشوكية ، والعضلة تحت الشوكية والعضلة المدورة الصغيرة، تعمل هذه العضلات كمجموعة ولكن لكل واحدة منها عملها المنفصل .

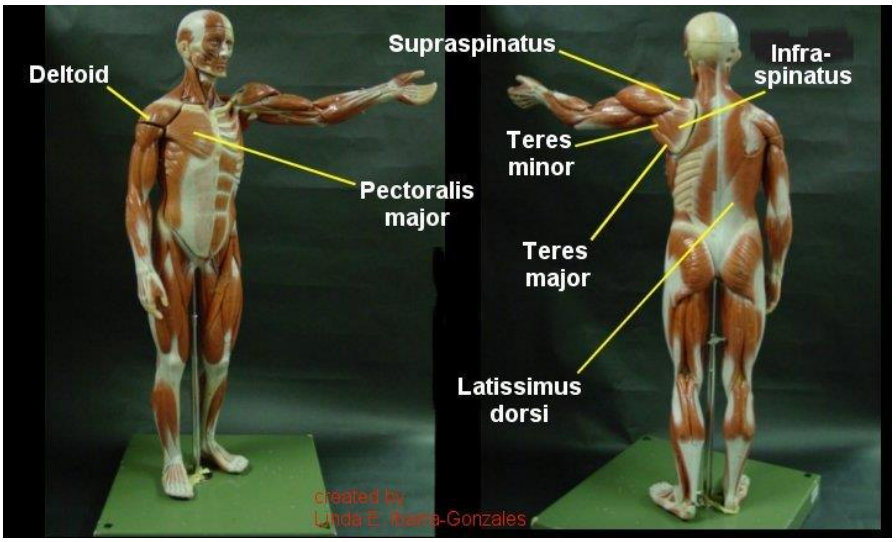
يتركب الكتف من (١٨) عضلة وظيفية هذه العضلات هي حركة الكتف إضافة إلى استقراره.

إن عضلات الكم المدور بصورة أساسية تعمل على استقرار وثبات وموازنة مفصل المنكب *(Glenohumeral)* وكذلك تشارك وبصورة أساسية في حركته،ينظر الشكل (٣).

---

(١) قرشي محمد علي و طاهر عثمان علي . مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٨ ، ص٤٨٠.

(٢)http//www.owlnet.rice.edu~kine٣٥١anterior_shoulder.pdf#search='rotator٪٢٠cuff٪٢٠anatomypdf'.٢٠٠٦.



الشكل (٣)[١] يوضح

العضلات المدورة المحيطة بمفصل الكتف

وعضلات الكم المدور هي:-

- العضلة فوق الشوكية (*Supraspinatus*):-

إن العضلة فوق الشوكية ليست وظيفتها فقط ابتداء حركة الإبعاد ولكن أيضا استمرار حركة الإبعاد في مفصل الكتف ، إذ لها قوة إبعاد مساوية لقوة العضلة الدالية *(Deltoid)* كما أن هذه العضلة تقع في مستوى عضلات لوح الكتف وبزاوية(٣٠)درجة مع المستوى الأفقي ، وهي اقرب عضلات الكم المدور إلى الرأس وكما موضح في الشكل (٤).

المنشأ(Origin) : تنشأ هذه العضلة من الحفرة فوق شوكة الكتف*(Supraspinous Fossa of the Scapula)* وتمر وحشياً أسفل العضلة الدالية*(Deltoid).*

المغرز(Insertion): تنغرز العضلة فوق الشوكية عند قمة الاحدوبة الكبرى بعد إعطاء تقوية لمحفظة مفصل المنكب. يوجد بين العضلة فوق الشوكية ، والعضلة الدالية، القوس ألغرابي الاخرمي جراب كبير يسمى بالجراب تحت الاخرم، أو الجراب تحت العضلة الدالية .

التجهيز العصبي (Nerve Supply): تتغذى العضلة عصبياً بالعصب فوق الكتف(C ٥ ، ٦) والذي يأتي من الجذع العلوي للضفيرة العضدية.

(١)http//www.ssAnatomyMusc.٢٠٠٦.

الشكل (٤)
يوضح التشريح العيني للعضلة فوق الشوكية

- العضلة تحت الشوكية (The Infraspinatus):-

وهي أحدى عضلات الكم المدور ، تقع أسفل الشوك ألكتفي ،ينظر الشكل (٣).

المنشأ (Origin) : تنشأ بشكل مجموعة ريشية من الحفرة تحت الشوكية ***(Infraspinous fossa)*** ويحتلها كلها .

المغرز (Insertion): تمر العضلة وحشياً خلف مفصل المنكب لتنغرز في الاحدوبة الكبرى للعضد بعد إعطاء تقوية لمحفظة مفصل المنكب .

التجهيز العصبي (Nerve): تتغذى هذه العضلة من العصب فوق الكتف كمثيلتها العضلة فوق الشوكية.

- العضلة المدورة الصغيرة (The Teres minor):

وهي عضلة صغيرة تقع أسفل العضلة تحت الشوكية وتظهر وكأنها جزء منها.[١]ينظر الشكل (٣).

المنشأ (Origin) : تنشأ من الحد الابطي (الوحشي) للكتف أعلى العضلة المدورة الكبيرة. تمر العضلة خلف مفصل المنكب ، وأسفل العضلة تحت الشوكية.

المغرز (Insertion): تنغرز في أسفل جزء من الاحدوبة الكبرى. يتحد وتر العضلة مع محفظة المفصل المنكبي كما تفعل أوتار عضلات الكفة المدورة الأخرى.

التجهيز العصبي (Nerve Supply): تتغذى العضلة عصبياً من العصب الابطي (C ٥) ***(Axillary Nerve).***[٢]

- العضلة تحت الكتف (The Subscapulars) :-

وهي اكبر وأقوى عضلات الكم[٣]، وهي عضلة عميقة في موقعها مثلثة الشكل [٤] ، تحتل الوجه الضلعي لعظم اللوح.[٥]ينظر الشكل (٥).

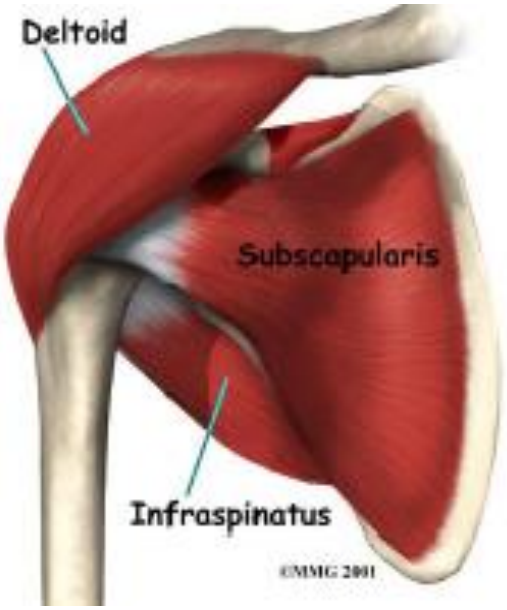
المنشأ(Origin) :تنشأ في شكل ريش متعددة من الجزء الأكبر للحفرة تحت الكتف.

المغرز (Insertion) : تنفرز العضلة في الاحدوبة الصغرى للعضد ، ويجتاز وتدها مفصل المنكب ، ويوجد جراب تحت الوتد ، ويتصل هذا الجراب بتجويف المفصل المنكبي .

التجهيز العصبي(Nerve Supply) : تتغذى العضلة عصبياً من العصب تحت الكتف العلوي والسفلي، واللذان ينشئان من الحبل الخلفي للضفيرة العضدية.

---

(١)قيس إبراهيم الدوري. علم التشريح ،ط٢،الموصل،دار الكتب ،١٩٨٨،ص١٢٥.
(٢) قرشي محمد علي و طاهر عثمان علي ، مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٨ ، ص٤٩٠.
(٣)http://www.shoulderdoc.co.uk/education/article.asp?article=٣٩٦.٢٠٠٥.
(٤) قرشي محمد علي و طاهر عثمان علي . مصدر سابق الذكر ، ١٩٩٨ ، ص٤٩٨.
(٥) عبد الرحمن محمود الرحيم و هاني العزاوي . مبادئ علم التشريح ،ط٣،بغداد ،دار الحرية للطباعة،١٩٨٣. ص١٦٤ .



الشكل (٥)[١] يوضح التشريح الكتفية وتحت العيني للعضلة تحت الشوكية والعضلة الدالية

- عمل عضلات الكم المدور(*Rotator Cuff Action*) :-

تعمل العضلات الأربع كرباط ديناميكي للمنكب، والذي يكون من دون هذه العضلات غير ثابت، ويمكن خلعه بسهولة. تستجيب هذه العضلات بالانقباض المناسب لأي قوة تعمل على جذب راس العضد خارج الحفرة الحقانية الضحلة يوجد الجزء العلوي من الحفرة الحقانية في وضع انسي مقارنة بالجزء السفلي ، وأي قوة يمكن أن تعمل على صنع إزاحة راس العضد وحشياً فان ذلك يساعد على ثباته لذا نجد أن هذه العضلات مهمة حتى وان لم تكن في حالة حركة حقيقية لكل من عضلات الكم المدورة (القيد الدوارة) .بالإضافة إلى ذلك فهي مصنفه سريرياً بحيث يكون لكل منها حمل خاص بها ، حيث تعمل العضلة تحت الكتف كمدور انسي لمفصل المنكب ، وبمساعدة العضلة الصدرية الكبيرة ، والعضلة المدورة الكبيرة والعضلة الظهرية.أما العضلة المدورة الصغيرة والعضلة تحت الشوكية فهما المدوران الوحشيان الرئيسيان وتساعدان في بسط المنكب .

أن العضلة فوق الشوكية ضرورية في حالة التبعيد العادي للعضد ، وهي المحرك الابتدائي في حالة التبعيد في حين تكمل العضلة الدالية عملية التبعيد لتساعد العضلة تحت الشوكة العضلة المدورة الصغيرة والكبيرة على أن يكون التبعيد بطريقة ناعمة وسهلة . إن هذه العضلات تعمل كقوة متساوية (عضلات تشد في اتجاهات مختلفة ليكون الناتج حركة واحدة مفيدة) .[٢]

٢-١-٥ بايوميكانيكية مفصل الكتف والكم المدور:-

(Bomechanics Shoulder Joint and Rotator cuff) :-

(١)http//www.eorthopod.comBookletClinicID=٨٢٢٧١٩a٢٦dab٢٧e٣bb٣cb٦٨f٨٩e٦٦٠٦c&TopicID=٠٨٩١٧٤e٩٠٢٤٢d٢c٦٣٥٧٧٢٩٢٨٠c٠٧١daa.٢٠٠٦.

(٢)قرشي محمد علي و طاهر عثمان علي . مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٨ ، ص٣٧٩ .

توجد في منطقة حزام الكتف أربعة مفاصل وكما هو مذكور أنفا وهي المفصل القصي الترقوي *(Acromio – Clavicular Joint)* ومفصل المنكب *(Glenohumeral)* والمفصل الكتف الصدري *(Scapular Thoracic Joint)* والمفصل القصي الترقوي *(Sternoclavicular Joint)*، وهذه المفاصل تعمل بتناسق تام لتسمح بحركة متناسقة لمفصل الكتف .

إن عضلات هذه المنطقة تؤدي حركة دقيقة لهذا المفصل وكذلك تسمح بحركة دقيقة ومتكافئة القوة *(Force couples)* عندما يكون جزء من هذه العضلات غير قادر على القيام بعمله بصورة تامة فانه يلاحظ خلل واضح في وظيفة هذا المفصل. فعلى سبيل المثال عند تمزق عضلات الكم المدور فان حركة مفصل الكتف إلى الأعلى والناتجة عن تقلص العضلة الدالية تؤدي إلى حشر *(Impingement)* محتويات الفراغ تحت الاخرمي *(Subacromion)* باتجاه العظم الاخرمي *(Acromion)*.

إن هذه الميكانيكية منظمة وبصورة تناغمية دقيقة في مفصل الكتف السليم حيث أن مركز دوران عظم راس العضد يكون في مركزه الهندسي ألدوراني أي *(mm ٢ ± ٦)* ولكن في بعض الأحيان يتحرك على بعد *(cm ١)* عن محوره الأصلي وهذا ما يحدث في حالة اعتلال الكم المدور *(Rotator cuff)* أو حالات عدم استقرار مفصل الكتف الوراثية أو المكتسبة [١].

إن التأثير الوظيفي للعضلة الدالية يعتمد على سلامة الكم المدور وبصورة تامة إن بعض الدراسات الحديثة أثبتت أن عضلات الكم المدور تشارك بثلث إلى نصف القوة المحركة لمفصل الكتف عندما يكون في حالة الإبعاد *(Abduction)* وعلى اقل تقدير تمثل (٨٠%) من القوة في حالة التدوير الخارجي *(External Rotation)*،وان ما يدعم ذلك هو في حالات شلل العصب الابطي *(Axillary Nerve)* والعصب فوق أللوحي *(Suprascapular Nerve)* يبقى قياس القوة العضلية لهذه العضلات ثابتاً.[٢]

إن وتر كل من العضلة فوق الشوكية *(Supraspinatus)* وثنائية الرأس العضدية *(Biceps Barchi)* يكون باتصال مباشر مع الرباط ألغرابي الاخرمي *(Coraco - Acromial)* عندما يكون المفصل بدرجة (٣٠) في حالة التقلص أو (٤٥) درجة في حالة الدوران الداخلي و (٣٠)درجة في حالة الإبعاد *(abduction)*.[٣]

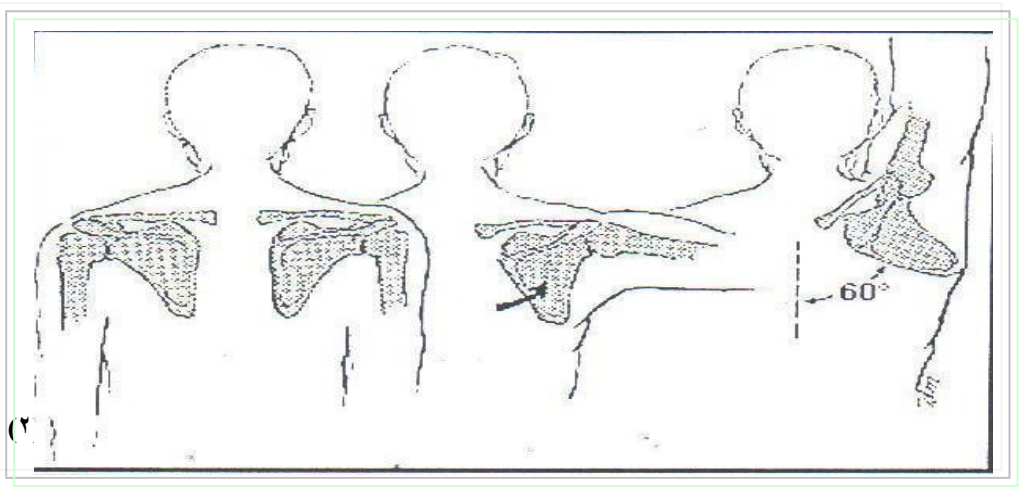
إن دراسات تحليل القوة لكل من العضلة الدالية *(Deltoid)* والكم المدور *(Rotator Cuff)* زودت بمفاهيم جديدة عن ميكانيكية مفصل الكتف في حالة الإبعاد

---

(١)Claiborne A . Christiani ., Campbell , S operative orthopedics (Ninth edition) : chapter ٣٠ " Shoulder and elbow injuries " , Mosby , ١٩٩٨ . pp . ١٣٠١ –١٣٢٧.
(٢)Cofield : op.cit , ١٩٨٥ . pp ٤٧٤ – ٤٧٦.
(٣) Claiborne A . christian ., Ibed . ١٩٩٨ . pp ١٣٠١ – ١٣٢٧.

(Abduction)، إذ أن حركة التبعيد *(Abduction)* عندما تكون مع السطح المستوي *(Plane)* للوح الكتف تعني ليس فقط اشتراك العضلة الدالية والعضلة فوق الشوكية بل كذلك من خلال مشاركة العضلة تحت الشوكية والعضلة تحت الكتفية معهما.

إن بعض الدراسات أشارت إلى أن الحركة الدورانية إلى الداخل لمفصل الكتف تقوي قابلية الجزء العلوي للعضلة تحت الكتفية على رفع مفصل الكتف إلى الأعلى،بينما الحركة الدورانية إلى الخارج تسهل حركة الجزء العلوي للعضلة تحت الكتفية *(Subscapular)* إلى الأعلى وهذا ما يوضح القدرة على رفع الذراع إلى الأعلى حتى عند فقدان فاعلية العضلة فوق الشوكية (Supraspinatus) [١].



(٢)

٢-١-٦ التركيب العيني للكم المدور(*Cuff Utrastructure*):- [٣]

إن التحام أوتار الكم المدور تؤدي إلى ضخامة العمل المنجز عندما تكون ذات تراكيب متحدة ومتصلة أكثر مما لو كانت تراكيب منفردة. والتركيب ألمجهري لأربطة الكم المدور عند نقطة المغرز قرب العضلة فوق الشوكية والعضلة تحت الشوكية تقسم إلى خمس طبقات هي :

١- **الطبقة الأولى *(Layer one)*** : وهي تتألف من الألياف السطحية للرباط ألغرابي العضدي .

٢- **الطبقة الثانية *(Layer two)* :** وهي التي تمثل الجزء الأساسي لأربطة الكم المدور وهي تلاحظ على شكل حزم ليفية مترابطة ومتوازية ، تكون على شكل مجاميع ليفية وبحزم كبيرة تمتد من *(Muscle Bellies)* إلى نقطة المغرز في عظم العضد .

---

(١) Roger G ., Richard Rozen and Waig and Kevin : orthopedic knowledge update – ٦ – Adepter (٢٨) Shoulder reconstruction , American academy of orthopedic Surgeons , ١٩٩٩ pp . ٢٩٩ – ٣١٢ .

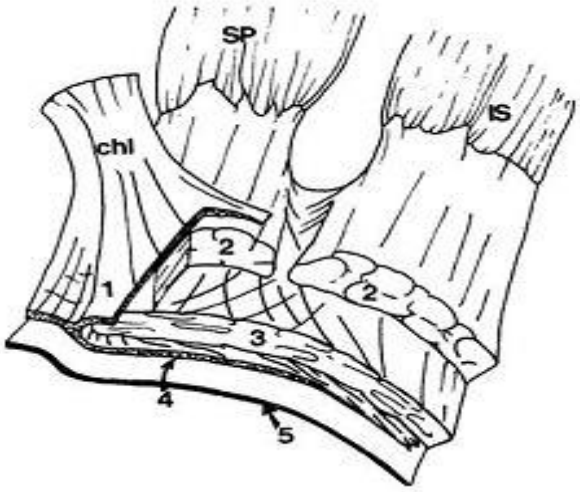
(٢)Charles A,Rokwood and Green: Fracture in adults (fourth edition) :Chapter ١٩ "Subluxation and dislocation about the glenohumeral joint"١٩٩٦.Lippincot – Raven.

(٣)http://www.shoulderdoc.co.uk/education/article.asp?article=٣٩٦.٢٠٠٥.

٣- **الطبقة الثالثة *(Layer Three)*** : وهي عبارة عن تركيب رياضي سميك ولكنها تكون ذات نسيج ليفي قليل اقل من ما هو عليه في الطبقة الثانية والألياف تترتب فيه بشكل غير متوازٍ.

٤- **الطبقة الرابعة *(Layer Four)*:** وهي تتألف من *(Looser Connective tissues)* مع حزمة سميكة من الألياف الكولاجينية *(Collagen Fibers)* تسير بصورة عمودية ، بحيث توازي ألياف وأربطة عضلات الكم المدور وهذه الطبقة تحتوي على الامتدادات العميقة للرباط ألغرابي العضدي *(Coracohumeral)*، وهذه الطبقة توصف على أنها حزم أفقية ، وتكون حزم ما قبل المحفظة المفصلية وعلى شكل حزمة ليفية ملتفة وهذه الطبقة لها دور في توزيع القوى بين المغارز الرباطية، ولهذا السبب يكون بعض إصابات تمزق الكم المدور غير عرضي.

٥- **الطبقة الخامسة *(Layer five)*** : وهي الطبقة الكبسولية الحقيقية وتكون على شكل اسطوانات ليفية وتستقر في التجويف الحقي*(Glenoid Cavity)* إلى عظم العضد *(Humerus)* ، وهذه الألياف تترتب باتجاه مبعثر ،وكما موضح في الشكل(٧) .



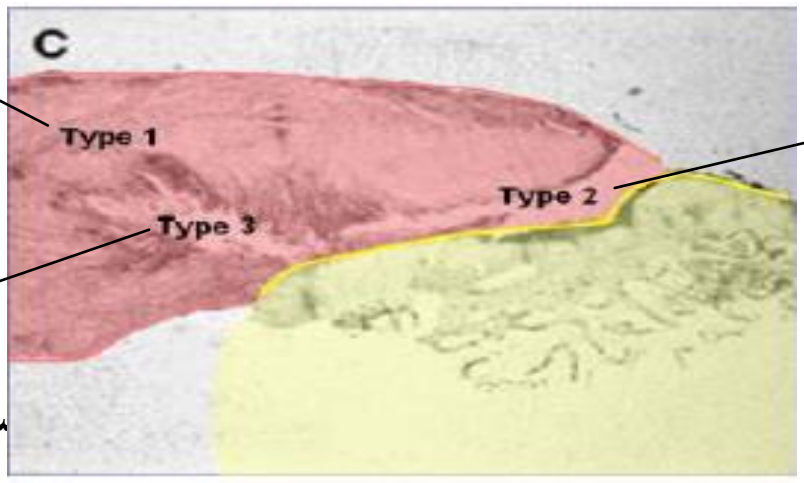
شكل (٧) يوضح التركيب الطبقي للكم المدور

إن الألياف تترتب بمستويات مختلفة على طول أربطة الكم المدور قرب نقطة اتصال الجزء العضلي مع الجزء الوتري والأوتار تتألف بصورة رئيسية من ألياف كولاجينية متوازية تتحول إلى حزم ليفية شريطية مسطحة الشكل، تعبر بزاوية(٤٠) درجة عندما تصل إلى نقطة انغرازها في عظم العضد .وبسبب اختلاف ترتيب الألياف في الأوتار الليفية ،وكذلك اختلاف طبقات الأوتار يؤدي ذلك إلى اختلاف توزيع القوى داخل الوتر ،وهذا قد يؤدي وبصورة قليلة إلى المساهمة في تمزق الكم ، وهذه الاختلافات في تركيب الوتر توضح بعض حالات التمزق التي تحدث داخل الوتر نتيجة الشد الحاصل فيه،إذ أن القوة تتوحد بصورة قطعية باتجاه الطبقة الرابعة وذلك لان هذه الطبقة هي أكثر الطبقات عرضة لتمزق الكم ، وبذلك تميل العضلة إلى التمزق.

٢-١-٦-١ الكولاجين *(Collagen)*:-

إن المادة الأساسية التي يتكون منها وتر العضلة فوق الشوكية هو كولاجين من نوع(I) *(Type I collagen)* مع كمية قليلة نسبياً من كولاجين نوع(III)، ديكورين *(Decorin)* وبكليكان *(Biglycan)*. والجزء الليفي الغضروفي من وتر العضلة عند نقطة غرزه يتكون من كولاجين وبروتوكليكان *(Protoglycan)* والذي هو من نفس النسيج المكون للأنسجة المتعرضة للضغط الخارجي وهذا يكون بصورة أساسية نتيجة التفاف الوتر حول عظم العضد ولهذا السبب فان الوتر في نقطة غرزه يتكون بصورة أساسية من كلايكوجين نوع (II) وبروتوكلا كان من نوع *(Aggrecan)*. وفي كل الأحوال فان التركيب النسيجي للوتر لا يشبه التركيب الليفي الغضروفي ، حيث أن في حالة اعتلال أو تمزق الوتر تزداد نسبة كلايكوجين نوع (III) والذي هو عبارة عن بروتين له دور رئيسي في عملية التحام النسيج الممزق ، وكذلك الوتر الممزق يحتوي نسبة قليلة من بروتين من نوع *(Glycosaminoglycan)* و*(Proteoglycan)*، إن هذا التغير في تركيب الوتر قد يكون نتيجة المؤثرات الخارجية الطبيعية أو نتيجة الإصابات المرضية وبالتالي يؤثر في تركيب الوتر.

إن الدراسات الحديثة أكدت زيادة نسبة الألياف العضلية الملساء المحتوية على مادة الاكتين *(Actin)* في إصابات تمزق الكم المدور إذ أن زيادة نسبة الألياف الملساء في إصابات الكم المدور تؤدي إلى انكماش المناطق المصابة وبالتالي انكماش مادة الكولاجين و*(GlycosaminoglyCan)*، وكذلك وجد إن وجود الخلايا الملساء يؤدي إلى انكماش الكم المدور المتمزق وبالتالي يؤدي إلى التقليل من عملية التئام الجزء الممزق،ينظر الشكل(٨).[١]



سوكية

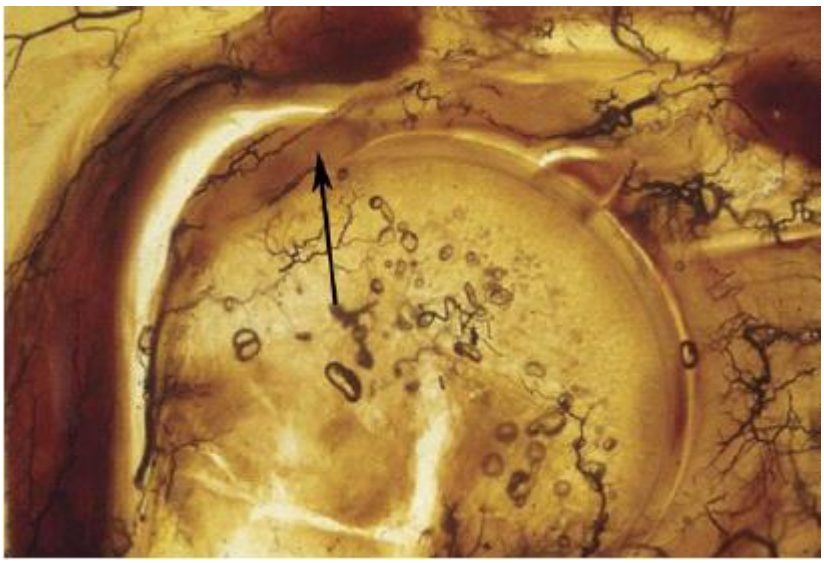
(١) http://www.shoulderdoc.co.uk/education/article.asp?article=٣٩٦.٢٠٠٥.

٢-١-٦-٢ التجهيز الدموي *(Vascularity)* :-

إن التجهيز الدموي الرئيسي لعضلات الكم المدور يكون عن طريق الفرع الصاعد *(Ascending brancn)* النابع من *(Circumflex Artery Anterior Humeral)* والفرع الاخرمي *(acromial branch)* في *(Thoracroacromial Artery)*، وكذلك *(Suprascapular Artery)* و *(Posterior humeral Circumflex Artery).*

إن الحالات المرضية الناتجة عن تمزق الكم المدور تتأثر وبصورة كبيرة بالتجهيز الدموي لوتر الكم المدور حيث أن الكثير من الدراسات التي أجريت على الجثث البشرية أثبتت وجود منطقة قليلة التجهيز الدموي تقع في وتر العضلة فوق الشوكية ، حيث أن هذه المنطقة لها دور كبير في الاحتكاك التأكلي الناتج في هذا الوتر نتيجة الاحتكاك المستمر.

إن العديد من البحوث الحديثة التي أجريت على هذه المنطقة القليلة التزويد الدموي***(Hypervascularity)*** في وتر العضلة فوق الشوكية *(S.S)*.طبقت على أشخاص عندهم أعراض مرضية نتيجة أصابتهم بـ *(Impingement Syndrome)*، إذ وجد هنالك منطقة انحشار كبير في المنطقة ذات التزويد الدموي القليل في وتر العضلة فوق الشوكية *(S.S)* وهذه المنطقة تقع على بعد (٨ ملم) من نقطة انغراز وتر العضلة فوق الشوكية *(S. S)*وكما موضح في الشكل (٩).[١]



الشكل(٩) يوضح المنطقة القليلة التزويد الدموي في وتر العضلة فوق الشوكية المشار إليه من خلال السهم

٢-١-٧ أسباب إصابات الكم المدور*(Aetiology of Rotator Cuff Injuries)*:-

هنالك نظريتان أساسيتان حول إصابات الكم المدور وهما:

١- **نظرية العوامل الخارجية *(Extrinsic)* :** وذلك يحدث نتيجة للاحتكاك المستمر لعضلات الكم المدور كما هو الحال عند التهاب الجرب تحت

(١)http//www.ejbjs.org . BY WILLIAM B. STETSON, MD, THOMAS PHILLIPS, MD, AND ANDREW DEUTSCH, MD, The Use of Magnetic Resonance Arthrography to Detect Partial-Thickness Rotator Cuff Tears, on March ١٢, ٢٠٠٦.p٨١.

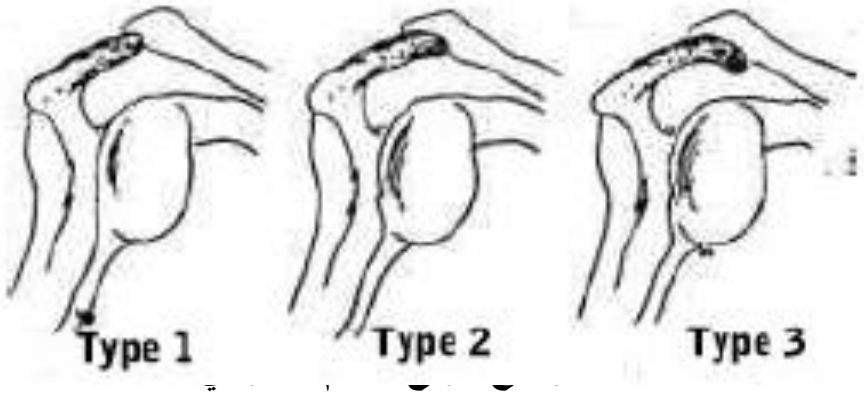
الاخرمي أو نتيجة الاحتكاك بالرباط الاخرمي ألغرابي أو نتيجة التفاف الوتر بين التجويف الحقي وعظم العضد عند حركة رفع العضد للخارج وتدويره للداخل والخارج .

٢- **نظرية العوامل الداخلية *(Intrinsic)*** : وهذا يحدث نتيجة التغير التطوري في تركيب وتر الكم المدور.

ومن أهم أسباب إصابات الكم المدور هي:-

١- **الاختلافات التشريحية *(Anatomical variation):-***

لقد أكدت الدراسات والبحوث التي أجريت عام ١٩٧٢ أن هنالك علاقة بين التركيب الظاهري للعظم الاخرمي *(Acromial)* والانحشار تحت الاخرمي *(Subacromial)* حيث افترضت أن الاختلافات في الشكل والانحناء في الوجه الأمامي للعظم الاخرمي والذي يكون المسبب للحشر *(Impingement)* تحت الاخرمي وهذا بدوره يؤدي إلى حدوث التمزقات المرافقة لعضلات الكم المدور وقد ذكر(Bigliani) بان هنالك ثلاثة أنواع للعظم الاخرمي حيث لاحظ أن(٧٣%) من تمزقات الكم المدور تكون في حالة النوع (٣).[١]ينظر الشكل(١٠).



٢ - **تناقص في الفراغ تحت الاخرمي*(Reduction Of Subacromion Space):-***

لقد أكد (Watson) إن أكثر الإصابات المتلازمة للقوس المؤلم *(Impingement Syndrome)* يكون بسبب تضخم ولادي واختلال في تكوين العظم ألغرابي، حيث وضح أن العضلة فوق الشوكية *(Supraspinatus)* في هذه الحالة تكون باحتكاك مستمر مع نتوء العظم ألغرابي وذلك عندما يكون الكتف في حالة الدوران الداخلي*(Internal Rotation)* [٢] .

٣-**الأسباب الوعائية *(Vascular Aetiology):-***

---

(١) Charles A, Rockwood and Green: Fracture in adults (Fourth edition): Chapter ١٩ "Subluxation and dislocation about the glenohumeral joint "١٩٩٦.p١١٢.

(٢) T. Thorling and L. Hovelins: Surgical disorders of the shoulder, chapter ٢١. Surgical treatment of rotator cuff impingement. ١٩٩١. pp ٢٧١ – ٢٨٠.

توجد هنالك منطقة في وتر العضلة فوق الشوكية يكون فيه التجهيز الدموي قليلاً يطلق عليها (*Codman area*) أي منطقة كودمان. [١] هذه المنطقة تقع على بعد(٥-١٠ ملم) في الجزء القريب من الاندغام (*Insertion*) العظمي في الحدبة الكبرى لراس عظم العضد. [٢]،[٣]

عندما تكون الذراع مرفوعة فان العضلة فوق الشوكية تمر من خلال الحافة الأمامية للعظم الاخرمي والرباط الاخرمي ألغرابي ، حيث أن المنطقة ذات التجهيز الدموي القليل نسبياً تكون على احتكاك بالجزء الأمامي للعظم الاخرمي مما يسبب تآكلاً في وتر العضلة فوق الشوكية. [٤]

٣ - الإصابات الدقيقة المتكررة وزيادة الاستعمال *(Repeated Microtrama and Overuse)*:-

إن الاستعمال المتكرر للذراع وبصورة مفرطة عند أداء الأعمال العضلية وخصوصاً تلك التي تتطلب حركة اليد فوق مستوى الرأس تكون أكثر الإصابات شيوعاً على المستوى المهني (*Occupational*) والمستوى الرياضي (*Athletic*) وهذا ما انعكس ليعطي اهتماماً واضحاً لرياضة ألعاب المضرب (*Racket Sport*)الكرة الطائرة(*Volleyball*) وكذلك الرياضات الأخرى والتي تتطلب حركة اليد من فوق مستوى الرأس. [٥]

وقد أوضح (Herbert) أن هنالك نسبة عالية من تمزقات الكم المدور عند الأشخاص الذين يقومون بأعمال عضلية أو أعمال تحتاج إلى شد عضلي قوي مثل عمال لحيم الحديد الصلب وهذا التمزق يحدث بسبب الحمل الذي يقع على العضلة فوق الشوكية.إذ عندما تكون الذراع مرفوعة فان الضغط داخل العضلة يكون مرتفعاً مما يؤدي إلى نقصان جريان الدم داخل الأوعية الدموية للعضلة مما يؤدي إلى أن تكون العضلة أكثر عرضة للتمزقات. [٦]

٥ - حالات عدم الاستقرار (*Instability*) :-

أثبتت البحوث إن عدم استقرار مفصل الكتف هو احد أسباب *(Impingement)* وهذه الحقيقية أثبتت عن طريق جهاز ناضور المفصل ، يضاف إلى ذلك التغير في نغمة الحركة في المنطقة اللوحية الصدرية (*Scapular thoracic movement*). [٧]

٦ - اضمحلال الكم المدور نتيجة لعوامل داخلية (*Intrinsic Rotator Cuff Degeneration*) :-

---

(١) Codman E. A: Rotator cuff tendonitis clinical orthopedic: ١٩٩٠: p ٢٧٦.
(٢) Neer c . S . Impingement lesions. Clinical orthopedic . ١٩٨٣ , pp ١٧٠ –١٧٣ .
(٣) Neer C . S : Anterior acromioplasty for chronic impingement Syndrome Journal of bone and joint surgery,Vo١ . ٥٤ A. ١٩٧٢.p٦٥.
(٤) T. Thorling, and L. Hovelins: Ibed ,١٩٩١, pp ٢٧١ – ٢٨٠.
(٥) Neviaser R. J, Observations on impingement syndrome: clinical orthopedic, ١٩٩٠. pp ٢٥٤-٢٥٥.
(٦) T. Thorling, and L . Hovelins: Op.Cit, ١٩٩١. pp ٢٧١ – ٢٨٠.
(٧) T . Thor ling , and L , Hovelins :Ibed : ١٩٩١. pp ٢٧١-٢٨٠.

لقد أكد كودمان أن هنالك عوامل داخلية تؤدي إلى اضمحلال الكم المدور وتكون هذه العوامل أسباباً أساسية وأولية بدورها تؤدي إلى تغيرات في منطقة العظم تحت الاخرمي ، تحدث بصورة ثانوية حيث أن هذه التغيرات تؤدي إلى فقدان القوى المزدوجة الناتجة والمثبتة في مفصل الكتف ، مما يؤدي إلى إزاحة علوية لرأس عظم العضد وهذا بدوره يؤدي إلى الانحشار (*Impingement*).[١]

٧- الاحتكاك الداخلي (Internal impingement):-

توجد هنالك النظرية الثلاثية التي تتكون من مرونة الجزء الأمامي من المحفظة الكتفية ، والانكماش الخلفي والاحتكاك الداخلي ، وهذه النظرية غالباً ما تلاحظ عند رياضيي ألعاب ما فوق الرأس.

إن الاحتكاك الداخلي ينشأ عندما ينحسر الكم المدور بين راس عظم العضد والجزء الخلفي العلوي لشفة التجويف الحقي (*Superior labrum Posterior*) وهذا يحدث خلال الحركة القصوى لإبعاد الكتف ***(External Abduction)*** مع الحركة الدورانية الى الخارج (*External Rotation)* وهذا يؤدي الى حك وسحج السطح التمفصلي من الكم وبصورة مستمرة بالتالي يؤدي الى تمزق الكم .[٢]

٨- انحلال الوتر (Tendon degeneration):-

إن الكم المدور يعاني من الانحلال خلال تقدم الإنسان بالعمر حيث انه عن طريق جهاز الرنين (*MRI*) وجدت الدراسات أن (٥٤%) من الأشخاص لديهم تمزق بالكم ولكنهم لا يعلمون ذلك حيث أن هذه الدراسات أجريت لأشخاص متقدمين بالعمر إذ وجد أن جهاز الرنين *(MRI)* له دقة تقدر بـ (٧٥-٩٠%) لتشخيص إصابات الكم المدور الكاملة وهنالك العديد من الدراسات أجريت على التغيرات التي يحدثها تقدم العمر والعوامل الخارجية على تركيب الكم المدور ألا أنها وجدت انه أكثر عرضة (للعوامل الداخلية والخارجية)التي تسبب تمزق الكم .[٣]

٢-١-٨ المراحل المرضية (*PathomorphologiCal Stages*):-

توجد هنالك ثلاث مراحل ***(Impingement)***:[٤]

١- ***المرحلة الأولى(First Stage):-*** ودمة وتمزق، يحدث عند الأشخاص في أعمار اصغر من (٢٥ سنة) وعادة يكون قابلاً للرجوع أي انه مرحلة قابلة للعودة للحالة الطبيعية السابقة وفي هذه المرحلة لا توجد هنالك تغيرات في العظم عند اخذ الرقائق الإشعاعية .

---

(١) Claiborne A. Christiana., Campbell,,soperarive orthopedics (Ninth edition): Chapter ٣٠ : Shoulder and elbow injuries " pp ١٣٠١.

(٢),(٢) http://www.shoulderdoc.co.uk/education/article.asp?article=٣٩٦.٢٠٠٥.

(٤) M . Vahlensieck. M D : MRI of the Shoulder . Medical imaging international journal Vo ١. ١٠. No. ٥. ٥. ٩ -١٠ / ٢٠٠٠. pp. ١١-١٥.

٢- ***المرحلة الثانية (Second Stage):-*** تليف والتهاب الوتر ، وهذا ما يحدث كحالة ثانوية نتيجة استمرار عملية الالتهاب في الوتر وهذا عادة ما يصيب الأشخاص بين عمري (٢٥-٤٠) سنة وكذلك لا توجد تغييرات في الرقائق الإشعاعية ما عدا تكلسات وزيادة في المادة البيضاء التي تظهر عند اخذ الرقائق الإشعاعية في الحدبة الكبرى لراس عظم العضد .

٣- ***المرحلة الثالثة(Third Stage):-*** يصاحب هذه المرحلة قطع صغيرة من العظم وتمزق وتر العضلة والذي يصيب الأشخاص في أعمار (٤٠) عاماً فما فوق .

٢-١-٩ تمزق الكم المدور (Rotator Cuff Tear):-

إن تمزق الكم المدور يقسم بالاعتماد على طبيعة التمزق الى التمزق الجزئي والتمزق الكامل.(١)

٢-١-٩-١ التمزق الجزئي (Incomplete tear):-

قد يتضمن هذا النوع من التمزق سطح التمفصل أو أي جزء من أجزاء المفصل فعند التحدث وبصورة خصوصية عن طبيعة التركيب النسيجي نجد هنالك فصلاً للألياف وبمستوى أفقي حيث أن بعضها يكون مغطى بمواد تشبه الفايبرين وكذلك نسبة قليلة من النزف الدموي تليها كمية قليلة من الدم في الأوعية .

إن كلاً من (بود وف نير شل وكودي ١٩٩٨) فضل استعمال مصطلح *(Tendinosis)* (تليف المفصل) بدل مصطلح *(Tendonitis)* والذي يعني(التهاب المفصل) والذي يدعم رأيه هذا هو انه خلال الفحوصات النسيجية لوحظ عدم وجود خلايا التهابية في المنطقة عند حدوث التمزق.(٢)

٢-١-٩-٢ التمزق الكلي (Complete Tear):-

وهو يعني أن هنالك تحطيماً كاملاً للألياف وهو يحدث في منطقة ارتباط ألياف شيربز*(Shrpeys Fibers)* وباستمرار الوقت مع ثبوت القوة المؤثرة يؤدي الى تمزق الألياف بصورة كاملة ويستمر هذا التمزق حتى منطقة اتصال الوتر بالعظم إذ يلاحظ انكماش الجزء القريب من الوتر ، يضاف الى ذلك إن حافة العظم تتناقص فيها الخلايا العظمية وبصورة تدريجية ولذلك تقل فيها القنوات الدموية ومن ثم تتكلس.(٣)

٢-١-١٠ أنماط التمزق (Pattern of Tear):-

إن التمزق الذي يتضمن جميع الأنسجة يكون مختلفاً باختلاف الشكل، والحجم ونوعية النسيج، إذ أن التمزق يعتمد على موقع العضلة نسبة للقوة المسلطة وكذلك يعتمد على الشد المتولد نتيجة القوة إضافة الى امتداد ومدى التمزق المتكون.

---

(١) H. K. Uthoffand K. Sarkar: Surgical disorders of the Shoulder, Chapter ٢٠. Pathology of Rotator cuff tendon. ١٩٩١. p. ٢٥٩.

(٢) Budoff, Nirschl, and Guidi: Current concept review: Depridement of partial thickness tear of the rotator cuff without acromioplasty , long term follow up , Journal of bone and joint surgery . VO ١ .٨٠. A. No, ٥. May, ١٩٩٨. p ٦١.

(٣) H . K . Uthoffand k . Sarker : op.cit : ١٩٩١ . p ٢٥٩ .

إن شكل التمزق قد يكون مستعرضاً أو هلالياً أو على شكل حرف (L) أو حرف(L) مقلوبة ومخروطية أو قد يكون التمزق بصورة هائلة (Massive).[١]

٢-١-١١ تأثير تمزق الكم المدور في التراكيب المجاورة:-

(Effects of rotator Cuff Tears On Contagious Structures): -

أ- التأثير في القوس الاخرمي – ألغرابي : وجد إن جميع حالات إصابة الكم المدور يكون فيها نزف داخلي يكون تحت السطح السفلي للعظم الاخرمي وكذلك في منطقة اتصال الرباط الاخرمي ألغرابي في العظم الاخرمي ، وكذلك توجد هنالك تقريباً نفس التغيرات تحدث في النتؤ ألغرابي.[٢]

ب- التغيرات في ألجرابي تحت الاخرمي الدالي : إن هذا التركيب يفقد جزئه الليفي ويظهر على شكل حبل ملتصق[٣] .

ج- تمزق الكم المدور الذي يؤدي الى اعتلال المفصل : إن تمزق الكم المدور يؤدي الى تغيرات مرضية في مفصل الكتف نفسه ، ولكن يكون بصورة شحيحة.[٤]

إن المراحل المتأخرة من اعتلال الكم المدور تؤدي الى ما يقال عنه الاعتلال المرضي المفصلي الكمي *(Rotator Cuff Arthropathy)*، إذ أن الاتساق الموجود بصورة طبيعية في راس عظم العضد والذي يكون لوتر العضلة فوق الشوكية يختفي في حالة تمزق الكم المدور وكذلك يؤدي الى سحب العضلة الدالية مما يؤدي الى عدم توازن القوى عبر التجويف الحقي وبالتالي تؤدي تغيرات انحلالية تاكلية في الغضروف التمفصلي إضافة الى التغيرات التي تحصل في العظم الاخرمي *(Sourial Sign)* والنتوءات العظمية في الجزء السفلي لراس عظم العضد وأخيرا فقدان الفراغ في المفصل الحقي العضدي.[٥]

٢-١-١٢ التصنيف *(Classification):-*

(١) H . Ellman : Surgical disorders of the Shoulder . chapter .٢٢ . Surgical treatment of rotator cuff ruptures ,١٩٩١ . p . ٢٨٣ .

(٢) N . Suenaga A . et . al , : Coracoacromial arch decompression in rotator cuff surgery. International orthopedic (SICOT) . Vol . ٢٤ . No . ٤ . ٢٠٠٠ , p . ٢٢٥ .

(٣) Ghader Hikmat and Imad M . Sarsam , The role of The Suprahumeral tend intestine Shoulder pain : A thesis submihed to the Scientific council of orthopedic Surgery No (٣٢) . ١٩٩٣.

(٤) Cofield : op.cit : ١٩٨٥ . pp ٤٧٤ – ٤٧٦.

(٥) Claiborne A . Christiana , op.cit , ١٩٩٨ . p ١٣٠١.

إن فقدان استمرارية الكم المدور وهو ما يحدث في حالات التمزق يمكن أن يوضح وبطرائق مختلفة فقد يكون حاداً *(Acute)* أو مزمناً *(Chronic)* أو قد يكون جزئياً *(Partial)* أو تاماً *(Full Thickness tear)* أو قد يكون صدمياً *(Trauma)* أو انحلالياً *(Degeneration)*. (١)

١- التمزق جزئي السمك (*Partial thickness tear*):- (٢)

وهو يقسم إلى :-

أ- التمزق الذي يكون جانباً نسبة للمفصل *(Reticular Side tear)* .

ب- لتمزق الذي يكون جانباً نسبة للجراب *(Bursal Side tear)*.

ج- التمزق الذي يكون في داخل النسيج *(Interstitial Region tear)* .

٢- التمزق التام السمك *(Full thickness tear) :-*

*** طبقا الى الشكل *(According to Shape) :***

أ- هلالي التمزق *(Crescent Shape)*

ب- التمزق الذي يشبه الحرف *(L) (L cshape)*

ج- التمزق الذي يكون معكوس الحرف *(L) (Reverse L Shope)*

د- مخروطي الشكل *(Trappxoid)*.

هـ - التمزق الهائل *(Massive tear)*.

*** طبقاً الى الحجم *(According to the Size)* .**

أ- التمزق الصغير(Small Tear) والذي يكون اصغر من (١) سم.

ب- التمزق المتوسط(Moderate Tear) والذي يكون بين (١-٣) سم.

ج- التمزق الكبير(Large Tear) والذي يكون بين(٣-٥) سم.

د- التمزق الهائل(Massive Tear) والذي يكون أكثر من(٥) سم .

٣- التمزق طبقاً الى فترة التمزق(*According to the duration*):- (٣)

أ- التمزق الحاد **(Acute)** والذي يكون اقل من (٦ أسابيع).

ب- التمزق المزمن (Chronic) والذي يكون اقل من (٦) أشهر إلى سنه.

ج- التمزق القديم (Old) أكثر من (ا سنة) .

---

(١) daiborne A . Christiana : opcit , ١٩٩٨ . p . ١٣٠٢ .

(٢)T . Thorling , and L . Hovelins : opcit , ١٩٩١ . pp . ٢٥٤ . ٢٥٥ .

(٣) T . Thorling, and L . Hovelins :Op.cit , ١٩٩١ . pp . ٢٤٥. ٢٥٥.

٢-١-١٣ التمارين الايزومترية والايزوتونية للعضلات الكتفية :-

يعتمد النمو العضلي على العمل الذي تقوم به العضلة الهيكلية فقد أثبتت التجارب والبحوث إن عدم استعمال العضلة الهيكلية يؤدي إلى ضمورها وان الضمور العضلي على حساب صغر حجم الخلايا العضلية وليس قلة عددها وذلك بسبب هبوط كمية الياركوبلازم (بروتين الخلية) هبوط عدد الليفات العضلية (Myofibrils) داخل الخلية العضلية وعلى الرغم من أن الضمور يظهر على حجم العضلة بسرعة فائقة بعد حدوث الإصابة في العضلة أو في المفصل الذي تعمل عليه العضلة حيث يصغر حجم العضلة إلى نصف حجمها الطبيعي بعد مرور شهر من الإصابة إلا أن التغيرات المجهرية تكون أبطأ حيث تبدأ بالظهور بعد شهر وتكون واضحة بعد شهرين.

أما من الوجهة الثانية فان التضخم العضلي يحدث نتيجة للتدريب المستمر للعضلة مما يؤدي إلى نمو حجم الألياف العضلية وزيادة حجمها وإمكانيتها التقلصية، وقد دلت البحوث على أن الليف العضلي يمكن أن يزيد في قطرة بحوالي (٥٠%) من قطر أليف العضلي الاعتيادي ، بينما يمكن أن تزيد قابليته التقلصية بنسبة(٣٠%) من القابلية التقلصية الاعتيادية بواسطة التدريب المستمر[١].

من المعروف إن هنالك أنواعاً من التقلصات العضلية والتي تستخدم لتطوير القوة العضلية على النحو الأتي[٢].

١ - العمل العضلي المتحرك (الايزوتونيك) :

إن التدريبات التي تؤدي لهذا النوع من التقلص هي الأكثر شيوعاً واستخداماً وفي أثناء أداء هذا النوع من التقلص ، تقصر أو تطول العضلة عند مقاومة حمل ثابت حول مدى حركي معين أو في أحد مفاصل الجسم حسب طبيعة الحركة .

كما يمكن تطوير القوة العضلية بطريقة العمل العضلي اللامركزية الذي يحدث فيه الشد أو التقلص العضلي عندما تطول العضلة، وتكون حالة التقلص باتجاه منشأ ومدغم العضلة وليس باتجاه المركز كما في التقلص المركزي. وأيضا يمكن تطوير القوة العضلية بطريقة العمل مع الجاذبية أي العمل السلبي والمعروف العمل باتجاه الجاذبية الأرضية مع مقاومة الهبوط والتوقف في نقاط معينة أو اشتراط الهبوط بأبطأ ما يمكن يولد مقاومة خاصة بحيث تدفع من مدى القوة التي تواجه لمقاومة مقابلة ، وهذه القوة الناتجة في حركة المقاومة تفوق القوة العضلية الناتجة من التأثير في العمل العضلي الثابت (ستاتيك). كما ويتم تطوير القوة العضلية بطريقة العمل العضلي المتحرك التوترات المشتركة في العضلات المضادة (بدون استخدام الأدوات) .

٢ - العمل العضلي الثابت (الايزومتريك):

---

(١) فالح فرنسيس : الإصابات العضلية عند الرياضيين ، بغداد ، دار الرافدين للطباعة ، ١٩٩٣ ، ص١٧ .

(٢)مهند حسين البشتاوي واحمد إبراهيم الخواجا.مبادىء التدريب الرياضي ،ط١،عمان ،دار وائل للنشر والتوزيع ،٢٠٠٥،ص٣٢٨-٣٣١.

ويعرف هذا النوع من التقلص بأنه حدوث التقلص العضلي عند سحب أو رفع مقاومة غير قابلة للتحرك من دون أن تقصر العضلة أو مقاومة الجاذبية الأرضية في الثبات بوضع يكون الجزء المسلط عليه الحمل في وضع انثناء غير كامل بدون حركة ولفترة زمنية محددة .

ومن فوائد هذا التقلص انه من الممكن حصر المجاميع العضلية التي بدأ تطويرها من خلال تحدد زاوية التقلص ولهذا السبب ينصح العاملون في مجال التدريب عند تطوير القوة العضلية في مفصل معين التركيز على ثلاث زوايا مختلفة على الأقل على المفصل المعني بالتدريب .

٣- العمل العضلي المتحرك – الثابت (الايزوكينتك):

ويطلق على هذا النوع من التقلص تمرين تكييف المقاومة وينشأ الشد العضلي في هذا النوع عن طريق تقلص العضلة الهيكلية ايزومتريا دون حصول تغيير في محورها الطولي ، بينما يرتفع الضغط في أليافها العضلية وهناك لا تحصل في المفصل الذي تعمل عليه العضلة ، أما إذا تقلصت العضلة ايزوتونيا فان الضغط في الألياف العضلية يبقى دون تغيير بينما يتغير طول الليف العضلي حيث تقصر الألياف العضلية والعضلة ككل في محورها الطولي وبذلك تحدث الحركة في المفصل الذي تعمل عليه العضلة وفي حالة عمل العضلة ضد مقاومة خارجية مع حدوث الحركة في المفصل الذي تعمل عليه هذه العضلة فأن التقلص هنا يجب أن يكون مختلطاً وهذا ما يحدث في معظم التمارين العلاجية المستخدمة في تأهيل المجاميع العضلية العاملة على مفصل الكتف .

٢-١-١٤ أهمية التمارين العلاجية لتأهيل إصابات الكم المدور :-

يعد التأهيل والتمرينات العلاجية من العلوم التي تندرج تحت مظلة الطب الرياضي الذي أصبح الإنسان يهتم في البحث في كثير من فروعه وأقسامه ليجد الأفضل ويسخره في خدمة البشرية فالطب الرياضي (Sports Medicine) " هو مجموعة من العلوم تختص بشرح الجوانب الوظيفية ، والتشريحية ، والميكانيكية لعمل الجسم

في أثناء النشاط الحركي ، بالإضافة إلى طرائق التدريب ، والوقاية وعلاج الإصابات والتغذية ... والمتغيرات جميعها التي تحدث داخل الجسم خلال النشاط ألبدني ".[١]

ويعرف التأهيل حسب منظمة (WHO) منظمة الصحة العالمية،انه الإفادة من مجموعة الخدمات المنظمة في المجالات الطبية والاجتماعية والتربوية والتقييم المهني من اجل التدريب أو إعادة تدريب الفرد والوصول به إلى أقصى مستوى من مستويات القدرة الوظيفية ".[٢] لذا يعد التأهيل بالتمرينات العلاجية من الوسائل الأساسية لتأهيل إصابات الرياضيين بدنياً وصحياً لمزاولة أنشطتهم الرياضية مجدداً والعودة إلى الحالة الطبيعية قبل الإصابة ، كما تعمل على وقاية اللاعب من الإصابة من خلال إلمامه بطرائق الوقاية والعلاج الصحيحة عند إصابته، إن التمارين الرياضية التاهيلية تهدف إلى استخدام العديد من الحركات الرياضية باستعمال الأجهزة الرياضية التأهيلية أو بدونها لغرض معالجة العديد من الإصابات التي يمكن أن يتعرض لها الرياضي خلال حياته الرياضية والتي تحدث تغيرات وظيفية أو جسمية لأعضاء الجسم أو الأجهزة الداخلية مما يؤثر في النشاط الحركي والعقلي والبدني للرياضي والذي قد يسبب مضاعفات عديدة تصاحب الإصابة الأولية لذلك أصبحت للتمارين التاهيلية أهمية كبيرة لما لها من تأثيرات ايجابية في الحالات المرضية التي تحدث للرياضي ، فهي تعمل على إعادة تنظيم عمل بعض الأعضاء أو الأجهزة التي يحدث فيها نوع من الضرر في أثناء الإصابة من خلال إعادة عمل الأعضاء الداخلية بشكل تلقائي وتنظيم العمل العصبي بحيث ينسجم مع القابلية الوظيفية للجسم عن طريق تنظيم إفراز الهرمونات والتمثيل الغذائي[٣].وللتمارين العلاجية عدة مفاهيم ، حيث يعرفها فرانك كروسن بأنها الاستخدام العملي لحركات الجسم والموضوعة بصورة خاصة لكي تحافظ أو تعيد العمل الطبيعي للنسيج المريض أو المصاب بأذى [٤].

وتعرفها سميعة خليل " بأنها حركات رياضية معينة لحالات مرضية مختلفة غرضها وقائي علاجي وذلك لإعادة الجسم الى الحالة الطبيعية أو تأهيله "[٥].

فكثير من الإصابات باتت تعالج عن طريق ممارسة التمرينات الرياضية المنظمة والمناسبة لطبيعة الإصابة وشدتها " وهنا يكون الأداء السليم الذي يمارس باستمرار وبشكل منظم مؤثراً ايجابياً لحياة يومية خالية من الألم نتيجة الاستعمال الحكيم للآلة البشرية والبدنية المعدلة والمؤهلة ".[٦] ولعل من الإصابات والحالات التي أصبحت تعالج بشكل كبير عن طريق تمرينات منظمة ومعدة لها هي إصابات مفصل الكتف وبشكل خاص إصابة الكم المدور فهي تعد مفتاحاً مهماً لتطوير وتحسين مفصل الكتف بحيث يكون صحيحاً وخالياً من الألم ومانعاً لحالات تلف بعض الأجزاء مستقبلاً ".[٧]

---

(١) عادل علي حسين . الرياضة والصحة ، ط١ ، الإسكندرية ، دار المعارف للنشر ، ١٩٩٥ ، ص٨ .
(٢) ماجد سعيد عبيد. مقدمة في تأهيل المعوقين ، ط١ ، عمان ، دار صفاء للنشر ، ٢٠٠٠ ، ص١٦ .
(٣) بسام سامي . تأثير التدريب على بعض الصفات البدنية وتأهيل المجاميع العضلية العاملة على مفصل الركبة بعد استئصال الغضروف الهلالي ، رسالة دكتوراه غير منشورة، بغداد ، كلية التربية الرياضية ، ١٩٩٤ ، ص٣٥ .
(٤) ثامر سعيد حسو . التمارين العلاجية ، بغداد ، مطبعة الجامعة ، ١٩٧٨ ، ص٥ .
(٥) سميعة خليل محمد . التمارين العلاجية ، بغداد ، مطبعة دار الحكمة ، ١٩٩٠ ، ص١٣ .
(٦) محمد عادل رشدي و محمد جابر بريقع . ميكانيكية اصابات العمود الفقري ، الإسكندرية ، دار المعارف ، ١٩٩٧ ، ص١٠٩ .
(٧) Searle , Total Patient Management , In Arthritis , Taking Care of Your Back , ١٩٩٥ , p . ٨ .

ويذكر بعضهم أن التمرينات في حالات إصابات الكم المدور تكون مخففة الألم وتتراوح أهميتها من المتوسط الى القصوى ويراعي عند عمل التمرينات أن يكون الضغط والشد المسلط على منطقة المفصل خفيفاً واقل ما يمكن.(١)

إن التمارين التاهيلية من أهم الوسائل لاكتساب القوة المفقودة من العضو المصاب والتي هي نتيجة حتمية بعد الإصابة كونها تمنع العضو المصاب من أداء وظيفته الميكانيكية والفسلجية أما بسبب حدوث التحدد أو الألم .

عند تشكيل التمرينات العلاجية يجب أن تتوفر لها ثلاثة عناصر رئيسية حتى تكون ذات فعالية في العلاج هي :-

١ ـ تمرينات بنائية إصلاحية :-لتحسين درجة النغمة العضلية وتنمية القوة والتوازن بين المجموعات العضلية وإصلاح الأخطاء الميكانيكية في حركات الجسم الناتجة عن الألم .

٢ ـ تمرينات الإطالة:-والتي تتضمن تدريبات الإطالة العضلية لمجموعات معينة من العضلات حسب نوع اللعبة ودرجة الإصابة وكذلك تمرينات الاسترخاء العضلي .

٣ ـ تمرينات الاتزان :-وهي تشمل تمرينات التوافق العضلي العصبي واتزان الجسم في حالات الثبات والحركة والاتزان العضلي .

يبدأ المصاب بالتمرينات العلاجية عند هبوط شدة الألم والتي تستغرق فترة أسابيع إلى أن تستعاد الحركة كاملة ويجب أن ينبه المصاب بداية العلاج بأن الشفاء يحتاج إلى أشهر ولكن الحركة ستعود إلى المفصل عاجلاً أو أجلا .

فالمرحلة الأولى :- هي التخلص من حالات الألم دون إزالة التحدد الحركي فذلك سوف يترك المصاب بحالة نصف علاج وسيؤدي الى الانتكاسة مستقبلاً وإذا تم علاج مشكلة التحدد دون الأخذ بنظر الاعتبار الألم فقد يؤدي ذلك إلى زيادة الألم وفقدان ثقة المصاب .

أما المرحلة الثانية :- فيقصد بها تمارين المقاومة المنضورة تحت السيطرة اليومية وثم تنفيذها بواسطة الزيادة اليومية للتكرارات خلال الوحدة التدريبية اعتماداً على الإمكانية القصوى للمصاب.(٢)

ويرى الباحث إن التمارين العلاجية لها دور فعال في تقدم العلاج وتحسن حالة المصاب من حيث إزالة أو تخفيف الألم ومن ثم الرجوع بحالة المفصل إلى الوضع الطبيعي الذي كان عليه وضمن المدى الحركي الزاوي الطبيعي.إذ إن التمارين العلاجية تعمل على تطوير القوة للعضلات الضعيفة وكذلك هذه التمارين في التخلص من الم وزيادة المدى الحركي للمفصل.(٣)

٢ـ٢ الدراسات المشابهة:

لم يجد الباحث دراسات مشابهة في حقل التربية الرياضية تخص إصابة الكم المدور **(Rotator Cuff Injury)** وعلى وجه الخصوص ما تسمى متلازمة

---

(١) James R . Andrews , M . D , Kevin and Garype physical Rehabilitation of The injured Athlete , Seconded ., W . B Saunders Company : ١٩٩٨ , p . ٤٣١ .

(٢) Gerald Rishel , The VSe of the D . A . P . R . E . Technique in knee Rehabilitation , Athletic Training ,Journal , vol . ١٥ . no , s , ١٩٨٠ , U . S . A . p . ١٧١ .

(٣) Gustaven R ., Training Therapy : (Sthtlgart ,New York Thieme Inc), ١٩٨٥ . p . ٣٣ .

القوس المؤلم **(Painful Arc Syndrome)** والناتج عن انحشار وتر العضلة فوق الشوكية**(Supraspinatus Muscle Tendon)** في الفراغ تحت الاخرمي **(Impingement Syndrome)** في مفصل الكتف.

الباب الثالث

٣- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

٣-١ منهج البحث
٣-٢ عينة البحث
٣-٣ تجانس وتكافؤ العينة
٣-٤ أدوات البحث والأجهزة المستخدمة
٣-٥ الاختبارات والقياسات المستخدمة
٣-٦ إجراءات البحث
٣-٦-١ التجربة الاستطلاعية
٣-٧ الشروط العلمية للاختبارات
٣-٨ إجراءات التجربة الميدانية
٣-٩ مفردا ت البرنامج التاهيلي
٣-١٠ الاختبارات البعدية
٣-١١ الوسائل الإحصائية

٣- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:-

٣-١ منهج البحث:-

استخدم الباحث المنهج التجريبي و بتصميم المجموعتين المتكافئتين لملائمته طبيعة البحث، وهو احد المناهج التي يمكن من خلالها التوصل إلى نتائج دقيقة " إذ أن التجريب يعد من أكثر الوسائل كفاءة للوصول إلى معرفة موثوق بها ".[١]

" وهو المنهج الوحيد الذي يمكنه الاختبار الحقيقي لفروض العلاقات الخاصة بالسبب أو الأثر ".[٢]

---

(١) وجيه محجوب . طرائق البحث العلمي ومناهجه ، بغداد ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، ١٩٩٣ ، ص٣٢٧ .

(٢) محمد حسن علاوي و أسامة كامل راتب . البحث العلمي في التربية الرياضية وعلم النفس ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٩، ص٢١٧ .

٣-٢ عينة البحث:-

" إن الأهداف التي يضعها الباحث لبحثه والإجراءات التي يستخدمها هي التي تحدد طبيعة العينة التي يختارها"[١] لبحثه، لذا تم اختيار العينة بطريقة المعاينة المقصودة، حيث إن هذه الطريقة تضمن للباحث تحقيق الهدف من دراسته، وشملت العينة عدداً من اللاعبين المصابين بإصابة الكم المدور والمحددة للحركة في مفصل الكتف بلغ عددهم (١٢) لاعباً اختيروا من مجتمع البحث البالغ عددهم (٢٠)مصاباً، إذ تم تقسيمهم إلى مجموعتين متكافئتين وفق متغيرات البحث كما في الجدول (٢) وبواقع (٦) لاعبين لكل مجموعة تقوم بتنفيذ برنامج يختلف عما تنفذه المجموعة الأخرى. مثلوا نسبة (٦٠ %) من مجتمع البحث الأصلي وقد اختيرت العينة من اللاعبين الذين يمارسون فعاليات رمي الرمح وكرة اليد والتنس والطائرة.أما باقي أفراد مجتمع البحث والبالغ عددهم ثمانية فقد استبعدوا نتيجة لاشتراك ثلاث منهم في التجربة الاستطلاعية،وعدم تطابق إصابة الأفراد الخمس الآخرين مع نوع الإصابة المطلوب بحثها.

٣-٣ تجانس وتكافؤ العينة :-

٣-٣-١ تجانس العينة :-

من اجل أن تكون العينة قيد الدراسة متجانسة والذي يكون له الأثر المباشر في صحة ودقة النتائج فقد استخرج الباحث معامل الالتواء في بعض المتغيرات الانثروبومترية والتي لها علاقة بقياس المتغيرات البيوميكانيكية قيد الدراسة وكما معروض بالجدول (١).

جدول(١)

يبين تجانس أفراد عينة البحث في قياساتهم الخاصة

المتغيرات	وحدة القياس	سَ	ع	الوسيط	معامل الالتواء
العمر الزمني	سنة	٢٢.٨	٢.٧	٢٢	٠.٨٨
العمر التدريبي	سنة	٧.٦٨	٠.٧٨	٧	٢.٥٧
الطول	سم	١٧٧.٦	٣.٥٠	١٧٥	٢.٢٢
كتلة الجسم	كغم	٧٥.٨	٥.٧٢	٧٤.٢٥	٠.٤٣-
محيط العضد	سم	٣٠.١٦٦	٢.٩٧	٣١	٠.٨٣-
طول الذراع	م	٠.٧٩٢	٠.٢٩٨	٠.٧٩٥	٠.٠٣-
طول العضد	م	٠.٣٢	٠.١٥٢	٠.٣٢٥	٠.٠٩-
كتلة الذراع	كغم	٤.٨٤	٠.٥٢٤	٤.٨٩	٠.٠٢-
بعد المدغم	م	٠.١٦٠	٠.٠٠٧	٠.١٦١	٠.٦٥-
قوة القبضة	كغم	٣٩	٥.٤٣	٣٧	١.١٠

حيث ان:

(١) ريسان مجيد خريبط . مناهج البحث في التربية الرياضية ،الموصل، مطابع جامعات الموصل ، ١٩٨٨ ، ص٤١ .

س = الوسط الحسابي ، ع = الانحراف المعياري

ملاحظة: كل أفراد عينة البحث مصابون بإصابة الكم المدور والمحددة للحركة في مفصل الكتف.

يتبين من الجدول(١) إن قيم معامل الالتواء هي اقل من (±٣)مما يدل على تجانس أفراد عينة البحث في هذه المتغيرات.

٣-٣-٢ تكافؤ العينة:-

لغرض معرفة واقع المؤشرات البيوميكانيكية والبدنية قيد الدراسة لدى المجموعتين التجريبية والضابطة، قام الباحث بقياس هذه المؤشرات، باستخراج الوسط الحسابي والانحراف المعياري، والتي تظهر اختلافاتها وتقاديرها من مؤشر بيوميكانيكي وبدني لأخر، ومن اجل التعرف على دلالة الفروق في المتغيرات المذكورة وللتأكد من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية، تم استخدام اختبار(t)بين المجموعتين وكما مبين في الجدول (٢).

الجدول (٢)
يبين التكافؤ بين المجموعتين في المتغيرات البدنية البيوميكانيكية

القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة (ت) المحسوبه	الدلالة
	س-	ع	س-	ع		
محيط العضد	٢٨.٣٣	٢.٧٣	٣٢	٣	١.٢٨	غير دال
القوة القصوية لوتر العضلة الدالية	٤٦.٨٥	٤.٩٩	٤٨.٤٧٩	٧.١٣٩	٠.٨٥٣	غير دال
القوة النسبية	٠.٥٢	٠.٠٩٤	٠.٤٥٦	٠.٠٩٨	٠.٢١	غير دال
عزم قوة الكتف	٧.٢٨٣	٠.٩٥٣	٨.٠١٢	١.٢٩	٠.٧٩٦	غير دال
السرعة الزاوية	٤٩٦.٦٧	٧٨.٩٠	٤٦٦.٩٢	٦٥.٦	١.٢٩٥	غير دال
السرعة المحيطية	٦.٧٠٥	١.١٥١	٦.٦٠٥	٠.٨٥	٠.٣١	غير دال
الطاقة الحركية الزاوية	٧٥٦٧٨.٥٥	٢٦٣٧٧.٢٥	٦٩٧٩٠.٨٢	١٦٩٤٣.٦	٠.٨٣٩	غير دال
قوة القبضة	٣٨.٨٣	٣.٣١	٣٤.١٦	٦.٤	٠.٧٠	غير دال

القيمة الجدولية تحت درجة حرية(٦+٦-٢=١٠) ومستوى دلاله (٠.٠٥)تساوي (٢.٢٢٨)

يتبين من الجدول (٢) أن جميع قيم (t) المحسوبة هي اقل من القيمة الجدولية تحت مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية(١٠)،وهذه الحالة تعني إن الوسط الحسابي للمجموعة الأولى لكل متغير مرتبط مع وسط المجموعة الثانية لنفس المتغير وبدون وجود فروق دالة بينهما،مما يدل على تكافؤ مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية في المؤشرات قيد البحث.

٣-٤ أدوات البحث والأجهزة المستخدمة:-

٣-٤-١ أدوات البحث :-

أدوات البحث هي" الوسائل التي يستطيع الباحث جمع البيانات وحل المشكلة لتحقيق أهداف البحث مهما كانت تلك الأدوات من بيانات وعينات وأجهزة..الخ"[١]
وقد تمت الاستعانة بما يأتي:

- المصادر والمراجع العربية والأجنبية.
- الملاحظة التقنية والتجريب.
- المقابلات الشخصية.(•)
- الاختبارات البدنية والبيوميكانيكية.
- البرمجيات الخاصة بالتحليل الحركي.
- القوانين الميكانيكيه ذات العلاقة باحتساب النتائج.
- استمارات تسجيل البيانات.
- شبكة المعلومات الدوليه.

٣-٤-٢ الأجهزة المستخدمة في البحث:

- أدوات قياس مختلفة(ساعات توقيت- شريط قياس –شريط لاصق فسفوري)
- كاميرات فديو عدد/ ٢ نوع (**Panasonic**)ذات تردد (٢٤)صورة/ثانية.
- أقراص ليزرية.
- حاسوب إليكتروني نو ع (**Pentium ٤**).
- علامات فسفورية دالة.
- شريط فيديو جهاز فديوتيب نوع (**National Nr-L-٢٥٠**) .
- أشرطة مطاطية.
- أجهزة العلاج الطبيعي(الالترا ساوند والدايدانمك).
- جهاز ماينو ميتر.
- أقراص بأوزان مختلفة مع دمبلزات.
- جهاز المولتجم متعدد الأغراض.
- ميزان طبي.
- كرة طبية بوزن(٠.٥)كغم.
- جهاز الداينموميتر المعدل.

---

(١)محمد زياد حمدان . البحث العلمي كنظام، عمان، دار التربية الحديثة ،١٩٨٨،ص١٢١.

(*) ينظر ملحق رقم (٢).

٣-٥ الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث:-

إن بيان أهمية الاختبار وإصرار واضع الاختبار على هذه الأهمية مع توضيح حاجة المجتمع إليه أمر متطلب لنجاح سير الاختبار.(١)

إذ "تعد الاختبارات إحدى الوسائل المهمة لتقويم المستوى الذي وصل إليه الرياضي كما مبين مدى صلاحية أي برنامج تدريبي ".(٢)

لذا فقد قام الباحث بتحديد مستوى أداء عينة البحث من خلال بعض المؤشرات قيد الدراسة وكما يلي :-

٣-٥-١ القياسات المستخدمة في البحث:-

٣-٥-١-١ قياس طول القامة:

تم استخدام مسطرة القياس المدرجة والمثبتة على الحائط، إذ يقف المختبر وهو منتصب القامة وحافي القدمين ،ويحدد طوله من خلال مسطرة مواجهة لأعلى الرأس ويحسب لأقرب سنتيمتر.

٣-٥-١-٢ قياس كتلة الجسم:

تم استخدام جهاز ميزان الكتروني لقياس وزن الجسم نوع (Ketecto)،إذ يقف المختبر وهو حافي القدمين فوق الميزان ،وتحسب كتلة الجسم لأقرب كيلوغرام.

٣-٥-١-٣ قياس كتلة الذراع المصابة نسبة إلى كتلة الجسم:

تم قياس كتلة الذراع من خلال ضرب كتلة الجسم في نسبة كتلة الذراع المحددة،والتي هي(٦.٥%) من كتلة الجسم وقسمة ناتج ذلك على (١٠٠) وتحسب لأقرب (١كغم)،وحسب المعادلة الآتية:(٣)

$$\text{كتلة الذراع} = \frac{\text{كتلة الجسم} \times ٦.٥}{١٠٠}$$

٣-٥-١-٤ قياس طول الذراع المصابة:

تم استخدام شريط قياس انثربومتري معد لهذا الغرض،إذ تم احتساب الطول من بروز العظم الاخرمي لمفصل الكتف وحتى نهاية الإصبع الوسطي لليد المصابة،بحيث تكون الذراع ممدودة وباتجاه الأسفل ومن وضع الوقوف.

٣-٥-١-٥ قياس طول العضد:

---

(١) قيس ناجي و بسطويسي احمد . الاختبارات ومبادئ الإحصاء في المجال الرياضي ، بغداد ، المكتبة الوطنية ، ١٩٨٧ ، ص١٥٨ .

(٢) قاسم المندلاوي (وآخرون). الاختبارات والقياس في التربية الرياضية ، الموصل ، مطبعة التعليم العالي ، ١٩٨٩ ، ص١١.

(٣)Rolf Wirhed.Athletic Ability and The Anatomy of Motion , Harpoon publications.AB Order,Sweden,١٩٨٤,p١٠٢.

تم قياس طول العضد من خلال استخدام شريط قياس انثربومتري ابتداءا من بروز العظم الاخرمي وحتى نهاية العضد في البروزين ذات اللقيمتين الصغيرة والكبيرة المتمفصلة مع عظمي الساعد.[١]

٣-٥-١-٦ قياس محيط عضد الذراع المصابة:

تم استخدام شريط قياس انثروبومتري لقياس محيط عضد الذراع المصابة ،إذ يقف اللاعب وهو بوضع مسترخٍ وبصورة خاصة الذراع دون أن يكون هنالك شد في عضلات الذراع ،إذ يمر شرط القياس من أسفل الإبط ويلف حول العضد ومن جزئه العلوي بحيث يكون على بعد مناسب من النتوء الاخرمي ،وتحديدا من منطقة انتفاخ العضلة الدالية[•] ***(Palpe)*** ويتم تسجيل محيط العضد لأقرب سنتيمتر.[٢]

٣-٥-١-٧ قياس بعد المدغم للعضلة الدالية:

تم قياس بعد المدغم للعضلة الدالية بالاعتماد على المصادر الطبية وبمساعدة أطباء مختصين في علم التشريح والجراحة العامة ،[*]إذ حدد المدغم من خلال نتوء عظمي وسط عظم العضد تقريبا يسمى النتوء الدالي***(Deltoid Process).***

٣-٥-٢ الاختبارات قيد الدراسة:-

٣-٥-٢-١ اختبار قياس القوة القصوية لعضلات الكتف المبعدة للذراع:-[٣]

<u>الهدف من الاختبار:</u>

قياس القوة القصوى الثابتة للذراع المصابة، "أقصى جهد يمكن إنتاجه لأداء انقباض عضلي إرادي واحد"،[٤]ينظر الشكل (١١).

<u>الأدوات المستخدمة في الاختبار:</u>

- جهاز الداينموميتر المعدل.
- كرسي ملحق بجهاز الداينموميتر.

---

(١), (٢) كمال عبد الحميد ، أسامة راتب . <u>القياسات الجسمية للرياضيين</u> ،مصر،دار الفكر العربي،٢٠٠٠.ص٦٧.

(•)مقابلة شخصية مع الطبيب الاستشاري د. خليل الطائي في المركز التخصصي لأمراض المفاصل والتأهيل الطبي .

(*) حدد بعد المدغم من السادة الأطباء المدرجة اسماؤهم ادناه:

- طبيب د. هيثم الصائغ /كلية الطب /جامعة بابل /متخصص في علم التشريح.
- طبيب د. مهند الشلاه /كلية الطب / جامعة بابل / متخصص في الجراحة العامة.

(٣) <u>http://www.shoulderdoc.co.uk/education/article.asp?article=٣٩٦.٢٠٠٥.</u>

(٤)أبو العلا احمد عبد الفتاح .<u>التدريب الرياضي:الأسس الفسيولوجية</u> ،ط١،القاهرة،دار الفكر العربي ،١٩٩٧،ص٩٧ .

- قبضة حديدية أنبوبية مجوفة.
- سلسلة معدنية خفيفة الوزن.

وصف الاختبار:

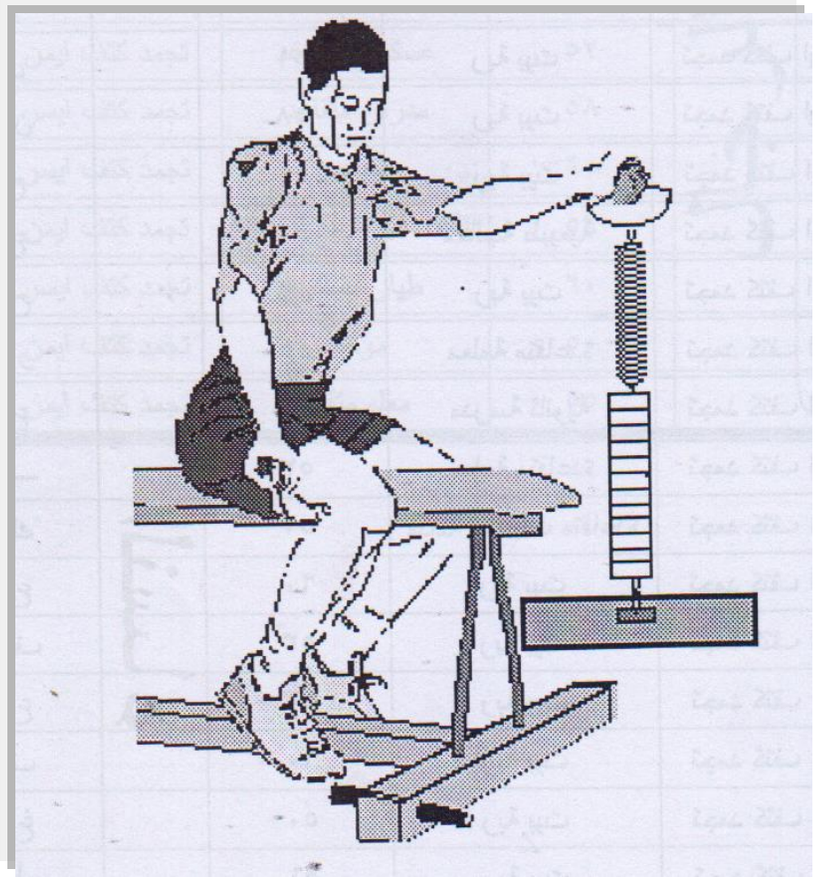
يجلس المختبر فوق كرسي ملحق بجهاز الداينموميتر بحيث يكون جذع المختبر ممدوداً ونظره للأمام وذراعه ممدودة للأسفل وماسكة بالقبضة الحديدية الواصلة بالجهاز عن طريق السلسلة المعدنية ،بعد ذلك يطلب من المختبر عن طريق الإشارة المتفق عليها تبعيد الذراع المصابة للجانب بعيدا عن الجذع وبأقصى قوة.

التسجيل:

تم احتساب القوة القصوى الثابتة للذراع المصابة ولأقرب كيلوغرام يحدده الجهاز. حيث تحدد المقاومة من خلال سحب الذراع لثقل محدد وهي ممدودة لأقصى قدرة ممكنة.

وحدة القياس:

إن وحدة القياس المعنية بهذا الاختبار هي (الكيلوغرام).



الشكل (١١)
يوضح طريقة اختبار القوة بجهاز الداينموميتر المعدل

٣-٥-٢-٢ اختبار مؤشر عزم القوة:- [١]

تم احتساب مؤشر عزم القوة من خلال قياس المسافة العمودية بين خط الشد الذي يمثله المحور الطولي للعضلة بين منشئها وانغرازها، والمحور الأصلي للمفصل والذي تتم الحركة حوله.

الهدف من الاختبار :

قياس عزم القوة القصوى للعضلات العاملة على مفصل وحزام الكتف وبصورة خاصة العضلة الدالية والعضلة فوق الشوكية.

الأدوات المستخدمة في الاختبار:

- جهاز الداينموميتر المعدل .
- سلسلة حديدية .
- قبضة يد أنبوبية مجوفة وخفيفة الوزن.
- كرسي ملحق متصل بجهاز الداينموميتر.
- جهاز الجينوميتر.

وصف الاختبار:

يجلس المختبر على كرسي ذي ارتفاع متغير يتناسب مع طول الطرف السفلي للاعب ،ويكون جذعه منتصباً ونظره إلى الأمام وتكون الذراع المحددة لأداء الاختبار ممدودة وباتجاه الأسفل وممسكة بدمبلص حديد ذي وزن كان قد حدد عن طريق جهاز الداينموميتر ليتناسب مع القوة التي يستطيع المختبر بها حمل ذلك الدمبلص،لقطع المدى الحركي الزاوي والبالغ (٩٠) درجة والذي يحدد من خلال جهاز الجينوميتر.

التسجيل:

يتم احتساب عزم القوة عن طريق قياس البعد بين الثقل المحمول مضاف إليه كتلة الذراع والتي تمثل مجتمعة المقاومة ومفصل الكتف والذي يعد محور الدوران لرأس عظم العضد مع التجويف الحقي لمفصل الكتف ،بحيث تكون الذراع ممدودة وموازية للأرض ،إذ يمثل هذا البعد (ذراع المقاومة) ثم يتم قياس البعد بين مدغم العضلة الدالية ومفصل الكتف للحصول على (ذراع القوة) ،ينظر الشكل (١٢)،أما قوة الشد العضلي فنحصل عليها من خلال العلاقة الآتية:[٢]

$$L = m / I * M$$

L =قوة العضلة الدالية مضاف إليها قوة العضلة فوق الشوكية.

i =ذراع القوة .

M=المقاومة .

---

(١)طلحة حسام الدين . الميكانيكية الحيوية : الأسس النظرية والتطبيقية، القاهرة ، دار الفكر العربي ،١٩٩٣،ص١١.

(٢) http//www.Iraqacad.org.٢٠٠٦.

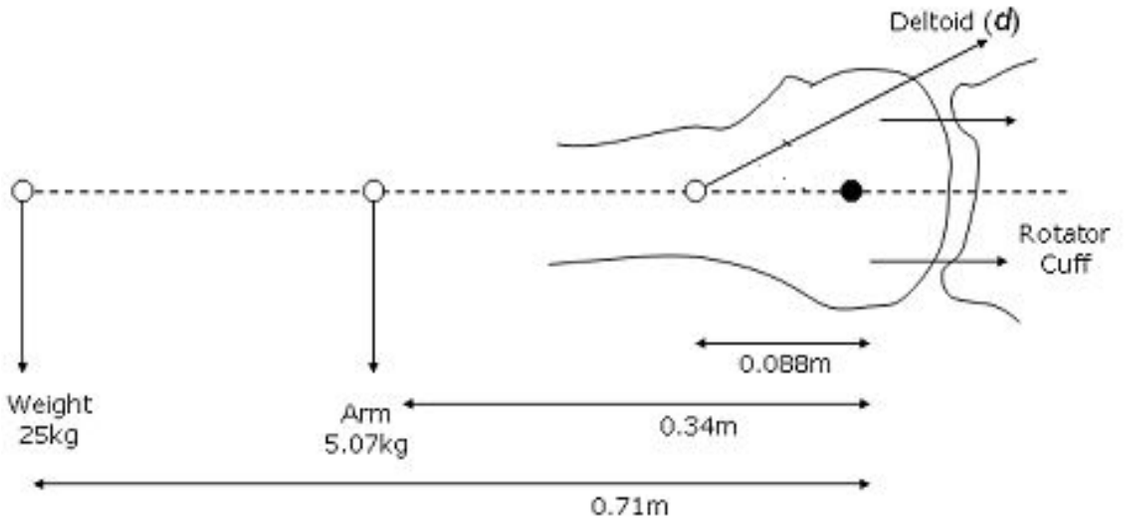
m=ذراع المقاومة.

إذ تم حساب عزم عضلة الكتف من خلال القانون الآتي:

العزم = القوة القصوية المحسوبة (في أعلاه) × بعد المدغم. [١]

وحدة القياس:

إن وحدة القياس المحددة للعلاقة المذكورة في أعلاه هي (الكيلوغرام.متر).



الشكل (١٢)[٢]

يبين طريقة استخراج عزم القوة(عزم الكتف)

٣-٥-٢-٣ اختبار مؤشر القوة النسبية:

الهدف من الاختبار:

قياس القوة النسبية لكتف الذراع المصابة.

وصف الاختبار:

يجلس المختبر فوق كرسي ملحق بجهاز الداينموميتر بحيث يكون جذع المختبر ممدوداً ونظره للأمام وذراعه ممدودة للأسفل وماسكة بالقبضة الحديدية الواصلة بالجهاز عن طريق السلسلة المعدنية ،بعد ذلك يطلب من المختبر عن طريق الإشارة المتفق عليها تبعيد الذراع المصابة للجانب بعيدا عن الجذع وبأقصى قوة،ثم يتم استخراج وزن المختبر عن طريق وقوف المختبر فوق جهاز الكتروني وهو حافي القدمين ولأقرب كيلوغرام.

الأدوات المستخدمة في الاختبار:

- جهاز الداينموميتر المعدل.

(١) http//www.Iraqacad.org.٢٠٠٦.

(٢) http://www.shoulderdoc.co.uk/education/article.asp?article=٣٩٦.٢٠٠٥.

- كرسي ملحق بجهاز الداينموميتر.
- قبضة حديدية أنبوبية مجوفة.
- سلسلة معدنية خفيفة الوزن.
- ميزان طبي.

التسجيل:

تم تسجيل درجة القوة النسبية من خلال المعادلة الآتية:[١]

$$\text{القوة النسبية للذراع المصابة} = \frac{\text{القوة القصوى للذراع}}{\text{كتلة الجسم}}$$

وحدة القياس:

إن وحدة القياس المعنية لهذا الاختبار هي الكيلوغرام.

٣-٥-٢-٤ اختبار مؤشر السرعة الزاوية للذراع المصابة:

الهدف من الاختبار:

قياس السرعة الزاوية للذراع المصابة.

الأدوات المستخدمة في الاختبار:

- كاميرة تصوير فديوي ،مع حمالة ثلاثية المسند.
- كاسيت فديوي عدد(١).
- كارت تحويل.
- حاسبة الكترونية.
- كرة طبية بوزن (٠.٥ كغم).

وصف الاختبار:

يقف المختبر وهو ماسك للكرة الطبية بيده المعنية لأداء الاختبار بحيث تكون كاميرة التصوير عمودية على المستوى الأمامي***(Frontal Plane)*** للاعب وعلى ارتفاع (١.١٥م) تبعد (٨.٥٦م) عن اللاعب المصاب،وتكون قدمه المعاكسة للذراع الرامية للأمام والأخرى للخلف وتثبت المؤشرات التوضيحية على النقاط المفصلية لتسهيل العمل التحليلي فيما بعد .ثم يطلب من المختبر رمي الكرة للأمام وبأقصى قوة يمتلكها بعد سماع الإشارة المحددة لذلك الاختبار.

التسجيل:

تم استخدام المعادلة الآتية لحساب قيمة السرعة الزاوية في وضع الرمي للذراع المصابة وعلى ما يأتي:

$$\text{السرعة الزاوية} = \frac{\text{المدى الزاوي}[٢]}{\text{الزمن}}$$

---

(١) ريسان مجيد خريبط .موسوعة القياسات والاختبارات في التربية البدنية والرياضية،ج١،البصرة ،دار الكتب للطباعة١٩٨٩،ص٤٧.

(٢) طلحة حسام الدين .مصدر سبق ذكره،١٩٩٣،ص٨٥ .

إذ بعد استخراج المدى الزاوي للذراع الرامية وقسمته على زمن الأداء للذراع الرمية نحصل على السرعة الزاوية.

وحدة القياس:
إن وحدة القياس المعنية لهذا الاختبار هي(درجة/ثانية).

٣-٥-٢-٥ اختبار مؤشر السرعة المحيطية للذراع المصابة:

الهدف من الاختبار:
قياس السرعة المحيطية للذراع المصابة.

الأدوات المستخدمة في الاختبار:
- كاميرة تصوير فديوي ،مع حمالة ثلاثية المسند.
- كاسيت فديوي عدد(١).
- كارت تحويل.
- حاسبة الكترونية.
- كرة طبية بوزن (٥.٠كغم).

وصف الاختبار:
يقف المختبر وهو ماسك للكرة الطبية بيده المعنية لأداء الاختبار بحيث تكون كاميرة التصوير عمودية على المستوى الأمامي***(Frontal Plane)*** للاعب وعلى ارتفاع (١.١٥م) تبعد (٨.٥٦م) عن اللاعب المصاب،وتكون قدمه المعاكسة للذراع الرامية للأمام والأخرى للخلف وتثبت المؤشرات التوضيحية على النقاط المفصلية لتسهيل العمل التحليلي فيما بعد .ثم يطلب من المختبر رمي الكرة للأمام وبأقصى قوة يمتلكها بعد سماع الإشارة المحددة لذلك الاختبار.

التسجيل:
تم استخدام المعادلة الآتية لحساب قيمة السرعة المحيطية في وضع الرمي للذراع المصابة وعلى ما يأتي:[١]

السرعة المحيطية = السرعة الزاوية× نق / ٥٧.٣٢ درجة .

إذ بعد استخراج السرعة الزاوية وكما ذكر في أعلاه ،نقسمها على قطاع الدائرة والذي يساوي(٥٧.٣٢)درجة ،ومن ثم نضرب ناتج ذلك في طول الذراع للمصاب والذي يمثل نصف القطر،لنحصل بذلك على السرعة المحيطية.

وحدة القياس:

(١) سمير مسلط الهاشمي . البايوميكانيك الرياضي ،ط١، جامعة الموصل ،دار الكتب للطباعة والنشر،١٩٩٩.ص٢١٨.

إن وحدة القياس المعنية لهذا الاختبار هي (متر / ثانية).

٣-٥-٢-٦ اختبار مؤشر الطاقة الحركية الزاوية:

الهدف من الاختبار:
قياس الطاقة الحركية الزاوية لعضلات كتف الذراع المصابة.

الأدوات المستخدمة في الاختبار:
- كاميرة تصوير فديوي ،مع حمالة ثلاثية المسند.
- كاسيت فديوي عدد(١).
- كارت تحويل.
- حاسبة الكترونية.
- كرة طبية بوزن (٠.٥ كغم).

وصف الاختبار:
يقف المختبر وهو ماسك للكرة الطبية بيده المعنية لأداء الاختبار بحيث تكون كاميرة التصوير عمودية على المستوى الأمامي***(Frontal Plane)*** للاعب وعلى ارتفاع (١.١٥م) تبعد (٨.٥٦م) عن اللاعب المصاب،وتكون قدمه المعاكسة للذراع الرامية للأمام والأخرى للخلف وتثبت المؤشرات التوضيحية على النقاط المفصلية لتسهيل العمل التحليلي فيما بعد .ثم يطلب من المختبر رمي الكرة للأمام وبأقصى قوة يمتلكها بعد سماع الإشارة المحددة لذلك الاختبار.

التسجيل:
يتم تحليل الفلم الفديوي بعد تحويله إلى قرص ليزري بواسطة كارت التحويل الموجود في الحاسبة الالكترونية والمعد لهذا الغرض لاستخراج زمن الأداء القصوي ولثلاث محاولات ويحسب الزمن الأفضل ،بعد ذلك يتم قياس كتلة الذراع من خلال المعادلة الآتية:

$$\text{كتلة الذراع} = \frac{\text{كتلة الجسم} \times ٦.٥}{}$$

وبعد استخراج طول الذراع والتي تحسب من النتوء الاخرمي لمفصل الكتف إلى نهاية الإصبع الوسطي لليد ، نستخرج السرعة الزاوية للذراع المصابة وكما تم الإشارة أليها في أعلاه.

وإذ أن المطلوب هو حساب الطاقة الحركية الزاوية لذا نلجأ إلى المعادلة الآتية لاستخراج الطاقة الحركية الزاوية وعلى ما يأتي:[١]

---

(١) سمير مسلط الهاشمي . مصدر سبق ذكره ،١٩٩٩.ص٢١٩.

الطاقة الحركية الزاوية=٢/١ × الكتلة (السرعة الزاوية× نصف القطر)٢.

ثم نقسم الناتج على كتلة الذراع لاستخراج الطاقة الحركية الزاوية لكل (١)كغم من الذراع.

إذ إن :

الكتلة = كتلة الذراع المصابة.

نصف القطر= طول الذراع المصابة.

وحدة القياس:

إن وحدة القياس التي تمثل الطاقة الحركية الزاوية هي (الجول).

٣-٥-٢-٧ اختبار قياس قوة القبضة للذراع المصابة:-

الهدف من الاختبار:

قياس القوة العضلية وقوة القبضة للذراع المصابة.

الأدوات المستخدمة في الاختبار:

- جهاز الماينموميتر .
- استمارة تسجيل.

وصف الاختبار:

يقف المختبر وهو ماسك لمقبض جهاز الماينموميتر بيده المعنية لأداء الاختبار بحيث تكون الذراع على كامل استقامتها ،ثم يطلب من المختبر الضغط وبالقوة الممكنة على مقبض الجهاز لتحديد القوة.

التسجيل:

يتم احتساب القيمة بعد أن يطلب من المختبر الضغط على مقبض جهاز الماينموميتر مباشرتاً، وتسجل القوة التي يشير إليها مؤشر الجهاز.

وحدة القياس:

إن وحدة القياس المعنية لهذا الاختبار هي (الكيلوغرام).

٣-٦ إجراءات البحث:-

٣-٦-١ التجربة الاستطلاعية:-

" تعد التجربة الاستطلاعية تدريباً عملياً للباحث للوقوف بنفسه على السلبيات التي تقابله أثناء الاختبار لتفاديها ".[١]

أن أهم ما يوصي به خبراء البحث العلمي لغرض الحصول على نتائج دقيقة وموثوق بها ، هي إجراء التجربة الاستطلاعية والتي تعرف بأنها" دراسة تجريبية أولية يقوم بها

---

(١)وجيه محجوب .طرائق البحث العلمي ومناهجه،دار الكتب للطباعة والنشر ،١٩٩٨،ص٥٢.

(٢) فؤاد حطب، معجم علم النفس والتربية، المجمع العلمي، القاهرة،١٩٨٤،ص٣٤.

الباحث على عينة صغيرة تكونت من (٣) مصابين قبل قيامه ببحثه ، الهدف منها اختيار أساليب البحث وأدواته" [٢]

لذا قام الباحث بأجراء تجربته الاستطلاعية يوم الأحد الموافق ٢٠٠٦/٤/٩ عند الساعة (١٠.٣٠) على عينة الرياضيين مصابين بإصابة الكم المدور أو ما يسمى متلازمة الانحشار بين بروزات عظم العضد والعظم الاخرمي(***Impingement Syndrome***)أو ما يسمى متلازمة القوس المؤلم(***Painful Arc Syndrome***) في مفصل الكتف، وأعادها يوم الاثنين الموافق ٢٠٠٦/٤/١٧.

إذ كان الهدف من هذه التجربة هو مايأتي:-

١- التعرف على الصعوبات و المعوقات التي قد تصاحب تنفيذ التجربة الرئيسة والسيطرة قدر الإمكان عليها.
٢- التعرف على قابلية الحاسوب في تحليل الأفلام الفديوية ومعرفة الزمن المستغرق في تنفيذ الاختبارات.
٣- معرفة عدد أفراد فريق العمل المساعد[*] المطلوب وجودهم في أثناء تنفيذ التصوير والاختبارات البدنية ، وذلك لضمان الحصول على نتائج صادقه ودقيقة.
٤- التأكد من صلاحية القاعات التي سوف تجرى عليها الاختبارات ومعرفة صلاحية أجهزة التصوير وتحديد بعُد أماكن أجهزة التصوير عن مجال الأداء وارتفاع العد سة عن الأرض.
٥- تحديد الوقت المستغرق للوحدة التدريبية التاهيلية ومعرفة مستويات القوة لأفراد عينة البحث والتي من خلالها يتمكن الباحث من تحديد الشدة التدريبية.وكذلك تحديد بعد مدغم العضلة الدالية للكتف.
٦- تحديد فترات الراحة البينيه ،فضلا عن إمكانية استخراج مستوى القوة القصوية وعزم القوة والقوة النسبية والطاقة الحركية الزاوية من خلال المعادلات الحسابية(الرياضية).

٣-٧ الشروط العلمية للاختبارات:-

٣-٧-١ ثبات الاختبارات:-

قام الباحث بإيجاد معامل الثبات للاختبارات وذلك عن طريق تطبيق وإعادة تطبيق الاختبار بفاصل (٧) أيام. وقد حصلت الاختبارات على معامل ثبات ، بقيمه (٠.٩٨) و (٠.٩١) (٠.٨٦)(٠.٨٨)(٠.٩٤) على التوالي(القوة القصوية وعزم الكتف والطاقة الحركية الزاوية وقوة القبضة والقوة النسبية)،بعد استخدام قانون معامل ارتباط بيرسون لإيجاد علاقة الارتباط بين التطبيقين،وكما مبين في الجدول(٣).

(*) تكون فريق العمل المساعد من السادة المدرجة أسماؤهم أدناه:
١- الطبيب .د.خليل حسن الطائي .طبيب استشاري في المركز التخصصي لأمراض المفاصل والتأهيل الطبي - دائرة صحة بابل.
٢- الطبيب.مشتاق قحطان . كلية الطب - جامعة بابل.
٣- م.د.محمد جاسم محمد .كلية التربية الرياضية – جامعة بابل .
٤- م.د.علي جواد . كلية التربية الرياضية – جامعة بابل .
٥- رائد جميل .معالج طبيعي في المركز التخصصي لإمراض المفاصل والتأهيل الطبي - دائرة صحة بابل.

الجدول (٣)

يبين قيم معامل الثبات

التسلسل	الاختبارات	قيمة معامل الثبات
١-	القوة القصوى	٠.٩٨
٢-	عزم الكتف	٠.٩١
٣-	الطاقة الحركية الزاوية	٠.٨٦
٤-	قوة القبضة	٠.٨٨
٥-	القوة النسبية	٠.٩٤

٣-٧-٢ صدق الاختبارات:

قام الباحث صدق المحتوى بعد أن تم عرض الاختبارات على مجموعة من ذوى الاختصاص والخبرة(•)، حيث أكدوا إن هذه الاختبارات صادقة في محتواها والهدف الذي وضعت لأجله.

٣-٧-٣ موضوعية الاختبارات:

تم إيجاد موضوعية الاختبارات بعد عرضها على مجموعة من الخبراء في مجال علم البيوميكانيك والتأهيل الطبي، إذ اجمعوا جميعهم على إن هذه الاختبارات تعكس الواقع الحقيقي للصفات المراد قياسها وأنها تتميز بواقعية ومناسبة لأفراد عينة البحث.

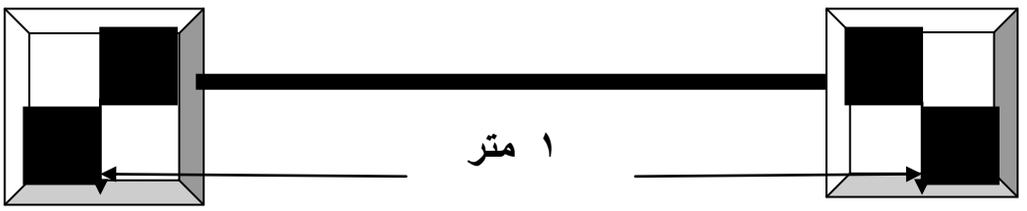
(•) ينظر الملحق (٢) .

٣-٨ إجراءات التجربة الميدانية :-

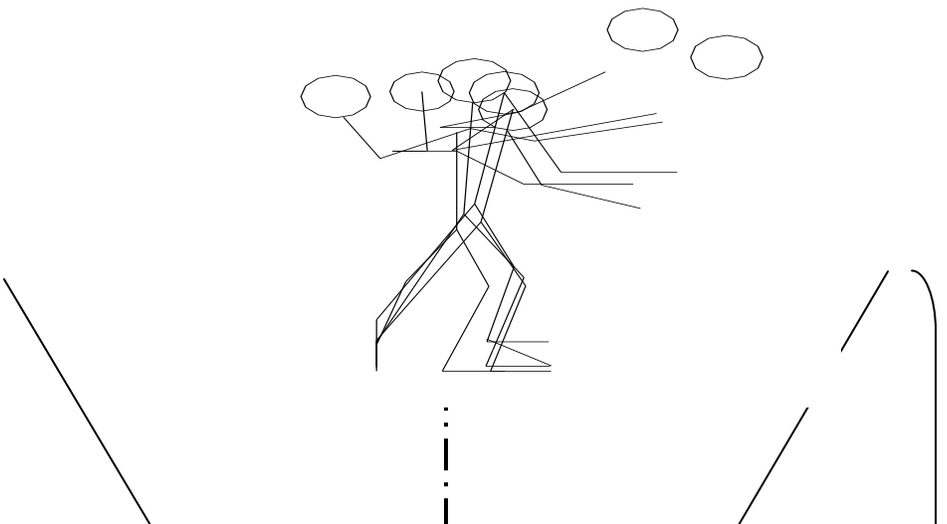
٣-٨-١ إجراءات التصوير الفديوي:

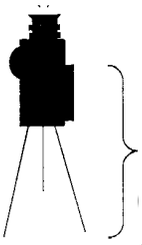
قام الباحث وبالاعتماد على المعطيات المستخلصة من التجربة الاستطلاعية ، بنصب الكاميرات الفديوية وبالأبعاد والارتفاعات الآتية:

- تم نصب كاميرة (والموضحة في الشكل ١٤) بحيث تصور الكاميرا حركة اللاعب عند أدائه حركة الرمي بالذراع ألمصابه من الجانب اليمين للاعب .
- كانت الكاميرا تبعد عمودياً عن نقطة منتصف مسافة حركة اللاعب بمقدار (٨.٥٦ متراً) ، وكان ارتفاع منتصف عدسة الكاميرا عن الأرض هو(١,١٥م).
- تم وضع علامات عاكسة على نقاط الجسم التشريحية لكل رامي و المقابلة للكاميرة وهي (الصدغ – الكتف والمرفق والرسغ الأيمن) حيث استخدمت هذه العلامات فيما بعد للدلالة على هذه النقاط بعد تحويل الفلم إلى مقاطع صورية متسلسلة لغرض التعرف على حركة هذه النقاط لكل لاعب.



شكل(١٣)
يبين مقياس الرسم المستخدم بالتجربة





الشكل (٤)
يوضح بعد وارتفاع آلة التصوير عن مجـ[illegible]ة تصوير الحركة

٣ -٨-٢ الاختبارات القبلية:-

تم أجراء الاختبارات القبلية لعينة البحث خلال يوم الأحد الموافق (٢٣ / ٤ / ٢٠٠٦) في تمام الساعة العاشرة صباحا على قاعة الجمناستك في كلية التربية الرياضية/جامعة بابل .

٣-٨-٣ تنفيذ التصوير:-

تم تنفيذ التصوير القبلي لعينة البحث في يوم(٢٣ / ٤ / ٢٠٠٦) بعد أن أجرى أفراد عينة البحث الإحماء الخاص بهم (كل حسب طريقته) ولكل لاعب على حدة ، وقد قام بأجراء عملية التصوير فريق عمل مختص.

تم الحصول على هذه القيم الخاصة بالقياسات والاختبارات البيوميكانيكية من خلال تحليل الشريط الفديوي بالحاسبة الإليكترونية (انظر الملحق ٣)، وعلى ما يأتي:

- ❖ تحويل المادة المصورة بهيئتها الخام من(شريط الفيديو) الى الحاسبة الإليكترونية بصيغة ملفات**(Files)** باستخدام كارت التحويل **(AVI)** ذات امتداد باستخدام بطاقة خاصة **(IN – OUT)** ومن ثم الى الأقراص الليزرية**(CD)** وذلك لأجراء خطوات التحليل باستخدام الحاسبة الإليكترونية.
- ❖ خطوات التحليل الحاسبي(الكومبيوتري) كانت تضمن استخدام برامج عدة **(Soft Ware)** وهذا بالاعتماد على متخصصين بالحاسبة الإليكترونية(*) و اعتماد برامج خاصة بالكومبيوتر ، بحيث تغذى هذه المعلومات لاستخراج المتغيرات المطلوبة من مادة التصوير المحولة بصيغة ملفات**(Files)** لأجراء عملية قياس

(*) الخبراء المتخصصون بالحاسبة الإليكترونية:
- أستاذ عبد الجليل جبار – كلية التربية الرياضية- جامعة بغداد متخصص في البرمجيات والنظم والصيانة.
- د. ياسر نجاح - جامعة بغداد – وحدة الرياضية الجامعية.

الزمن والمسافات بالاعتماد على النقاط التشريحية لمفاصل الجسم والتي سبق ان تم ذكرها .

❖ **تم احتساب المتغيرات الآتية**:

- إيجاد زمن أداء حركة الرمي من خلال برنامج(**Timer- ٣**) بالحاسبة الإليكترونية.
- إيجاد معدل السرعة الزاوية بعد إيجاد قيمة الزاوية التي تتحركها الذراع من الحاسوب مباشرة واستخدام القانون الميكانيكي الأتي:

السرعة الزاوية = الإزاحة الزاوية / الزمن

٣-٩ مفردا ت البرنامج التاهيلي:-

تمت صياغة البرنامج التاهيلي بالاستناد إلى معطيات نتائج التحليل الفديوي من خلال الحاسبة الإليكترونية ، وكذلك من نتائج المقابلات الشخصية التي أجراها الباحث مع ذوى الخبرة والاختصاص بعلم التدريب الرياضي والتأهيل العلاجي (انظر الملحق ٢)، فضلاً عن المصادر المتخصصة بهذا الشأن.

إن الغرض العام من تصميم البرنامج التاهيلي لعينة البحث لغرض تطوير القوة العضلية القصوى لعضلات الذراع ألمصابه لتأهيل قوة الاربطه ألمحيطه بالكتف ، وقد بدا تنفيذ البرنامج التاهيلي المعد للمجموعة التجريبية يوم السبت الموافق (٦ / ٥/ ٢٠٠٦) لمدة (٤)أربعة أسابيع بواقع (٦)وحدات بالأسبوع، وكان مجموع الوحدات التاهيلية ألمنفذه (٢٤) وحدة ،وقد استخدم الباحث أسلوبين لتطوير القوة العضلية هما التدريب الثابت والتدريب المتحرك ، وقد راعى الباحث عدم قيام اللاعب بحركات الثني والمد في مفاصل الذراع ألمصابه وتقتصر الحركة على مفصل الكتف باتجاهات محدده هي (الأبعاد والتقريب والرفع والخفض والسحب من فوق الكتف وباتجاه الداخل والخارج لأداء الحركة التدويرية) ، وقد قسمت هذه التمارين على شكل ستة تمارين في كل وحدة تأهيلية والتي تمثل تمرينا لكل مجموعة عضلية من العضلات المحيطية بالكتف ، على أن تكون مجموعة التمارين الخاصة بالتدريب الثابت في يوم والتمارين الخاصة بالتدريب المتحرك في يوم أخر.

واستخدم الباحث في برنامجه ألتأهيلي تمارين القوة الثابتة بعد تحديد الشدة القصويه من خلال اختبار القوة القصويه ، اختيار الشدة المناسبة للتدريب من اجل التقدم بالحمل التدريبي

- استخدم الباحث جهاز المولتجم مع بعض الاحزمه ألمثبته التي تستخدم في السحب لكي تستخدم في تطبيق تدريبات القوة الثابتة.

تمثلت الوحدة التدريبية ألمخصصه لتمارين القوة الثابتة باستخدام (٦) تمارين كان التدرج بها من السهل إلى الصعب واستمرت هذه الوحدة (٣٥-٧٥ دقيقه)، وتكرر هذه الوحدة ثلاث مرات بالأسبوع.

أما بالنسبة إلى التمارين المتحركة فقد تمثلت أيضا باستخدام (٦) تمارين كان التدرج بها أيضا من السهل إلى الصعب واستمرت(٣٥-٧٥ دقيقه) وتكرر ثلاث مرات بالأسبوع أيضا بحيث يكون اليوم الأول تمارين متحركة واليوم الثاني تمارين ثابتة وهكذا.

- أما المجموعة الضابطة فقد تركت لاستخدام التمارين التأهيلية التي يصفها بعض الأطباء والمعمول بها سابقا. وقد صمم البرنامج بالاعتماد على التمارين الثابتة للعضلة

الدالية وعضلات الصدر الضامة للذراع والعضلة المبعدة والمدورة للذراع وباستخدام المقاومة بوزن الذراع فضلا عن بعض تمارين الثني والمد للذراع.

وقد تالف البرنامج التاهيلي من الأقسام آلاتية:

١- القسم التحضيري:

الإحماء ويتضمن إحماءاً عاماً لأجزاء الجسم كافة(هرولة مع تمارين مرونة عامه) ثم إحماءاً خاصاً يتعلق بتمارين التمطية للذراع ألمصابه بحيث لا تسبب هذه التمارين أي الم في مفصل الكتف والأربطة ألمحيطه به .

٢- القسم الرئيسي:-

وقد تضمن هذا القسم تنفيذ مفردات المنهج ألتأهيلي على أساس المبادئ آلاتية:

- تحديد القوة القصوى للذراع ألمصابه لكل فرد من أفراد المجموعة التجريبية
- التكيف : نتيجة لحمل التدريب خلال التمارين التأهيليه فقد تطرأ تغيرات بنائية ووظيفية ينتج عنها تكيف داخلي لأجهزة الجسم نتيجة العبء الخارجي ، وهذا يتطلب تحديد الشدة وتغيرها باستمرار ووفقا لما يطرأ من تكيف.
- التدرج بالحمل التدريبي : يتم الاعتماد على الزيادة بشدة التمارين بشكل تدريجي والذي يؤدي إلى التقدم المطلوب.

٣- القسم الختامي:

استخدام تمارين تهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للمصاب.

٣-٩-١ تحديد الشدة التدريبية:-

اعتمد الباحث على نظرية العزوم والقوة القصوى لتحديد شدة التمارين ، حيث قام باستخدام قانون العزوم (عزم القوة = عزم المقاومة) في تحديد الشدة القصوى ، حيث يعتمد هذا القانون على بعد نقطة تأثير المقاومة (الثقل) عن محور الدوران (الكتف) وبعد نقطة تأثير القوة عن المحور نفسه، إذ يمكن أن تكون الزيادة في عزم المقاومة بزيادة الثقل أو المقاومة المطلوب التغلب عليها سواء في حالة رفعها بالذراع أو في حالة سحبها ،وبهذا فان الزيادة في الشدة تعتمد على الحدود القصوية للثقل المقاوم.

إن السبب في استخدام عزم المقاومة لتحديد الشدة المطلوبة تكون مناسبة لتدريبات أجزاء الجسم المرتبطة بمحاور كما هي الحال في مفصل الكتف ،إذ لايمكن أن يتم التدريب باستخدام الأثقال المطلقة_ كالبنج بريس أو رفع الحديد كما في رفع الأثقال ...الخ،[١] ويمكن توضيح تحديد الشدة بالعزم كما في المثال الأتي:

إذا كان وزن الثقل الذي تعرض له الذراع بالسحب أو الرفع وهي ممدودة (٣ كغم) ويبعد مسافة (٠.٥٠ متر) (تمثل هذه المسافة طول الذراع) عن محور الدوران (الكتف) وكان تقطة تأثير القوة المتمثل بقطة اندغام ألعضله الدالية هو(٠.١٦)متر عن المحور نفسه ، فإننا نستطيع أن نجد عزم المقاومة القصوي باستخدام القانون الأتي:[٢]

---

(١)http://www.shoulderdoc.co.uk/news/article.asp?article=٣٦٦&section=٢٥٥ Parsons et al. J Orthop Res. ٢٠٠٢.p٥.

(٢) http//www.Iraqacad.org.٢٠٠٦.

عزم المقاومة = عزم القوة
٣ × ٠.٥٠ = ١.٥٠ كغم.م عزم المقاومة القصوي (١٠٠%)

فإذا ماردنا ان نستخدم شدة ٣٠ % منها فان الشدة المطلوبة تكون
١.٥٠ × ٠.٣٠ = ٠.٤٥٠ كغم . م وهي تمثل شدة ٣٠% من العزم القصوي للمقاومة.
فلو استخدمنا الطريقة التقليدية لتحديد الشدة من الوزن الكلي فيكون
٣ كغم × **٠.٣٠ = ٠.٩٠ كغم** وهي أعلى بكثير من الشدة المستخدمة بنظرية العزوم .

٣-١٠ الاختبارات البعدية :-

قام الباحث بإجراء الاختبارات البعدية لعينة البحث في يوم السبت الموافق (١٠ / ٦ / ٢٠٠٦)، بعد انقضاء فترة المنهاج التاهيلي التدريبي ، وبنفس أسلوب الاختبار القبلي وقد حرص الباحث على تهيئة الاختبارات البعدية من ناحية الظروف المكانية والزمانية للاختبار القبلي.

٣-١١ الوسائل الإحصائية:

استخدم الباحث الوسائل الإحصائية آلاتية:

١- الوسط الحسابي = مجموع القيم / عددها ، $\bar{س} = \frac{مج\ س}{ن}$ .....(١)

٢- الانحراف المعياري (ع)

$$ع = \sqrt{\frac{مجـ س^{٢} - \frac{(مجـ س)^{٢}}{ن}}{ن - ١}}$$ .....(٢)

٣- معامل الالتواء = $\frac{٣(\text{الوسط الحسابي} - \text{الوسيط})}{\text{الانحراف المعياري}}$ .....(٣)

٣- اختبار T للعينات المتناظرة = $\frac{\bar{ف}}{ف_{هـ}}$

حيث أن $ف = \frac{مجـ ف}{ن}$

أما $ف_{هـ} = \sqrt{مجـ ف^{٢} - \frac{(مجـ ف)^{٢}}{ن}}$

---

(١) محمد جاسم الياسري ومروان عبد المجيد . الأساليب الإحصائية في مجالات البحوث التربوية ،ط١،عمان ،مؤسسة الوراق للطبع والتوزيع،٢٠٠١،ص١٣٧.

(٢) وديع ياسين التكريتي وحسن محمد ألعبيدي.التطبيقات الإحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضية،الموصل ،دار الكتب للطباعة والنشر،١٩٩٩،ص١٥٥.

(٣) مروان عبد المجيد إبراهيم.الإحصاء ألوصفي والاستدلالي في مجالات وبحوث التربية البد نية والرياضية ،ط١،عمان،دار الفكر العربي للطباعة والنشر والتوزيع،٢٠٠٠.ص٣٣٩.

.....(١)

$$\frac{}{\text{ن(ن - ١)}}$$

٤ـ معامل الارتباط لبيرسون (٢)

$$\text{ر} = \frac{\text{مجـ س مجـ ص} - \frac{\text{مجـ س ص}}{\text{ن}}}{\sqrt{\left\{\text{مج س}^{٢} - \frac{(\text{مج س})^{٢}}{\text{ن}}\right\}\left\{\text{مج ص}^{٢} - \frac{(\text{مج ص})^{٢}}{\text{ن}}\right\}}}$$

$$\text{٥ـ اختبار (t) للعينات المستقلة} = \frac{\overline{\text{س}}_{١} - \overline{\text{س}}_{٢}}{\text{ع}_{\text{هـ}}} \sqrt{\frac{\text{ن}_{١} \times \text{ن}_{٢}}{\text{ن}_{١} + \text{ن}_{٢}}}$$

.....(٣)

$$\text{ع}_{\text{هـ}} = \sqrt{\frac{\text{ع}_{١}^{٢}(\text{ن}_{١} - ١) - \text{ع}_{٢}^{٢}(\text{ن}_{٢} - ١)}{\text{ن}_{١} + \text{ن}_{٢} - ٢}}$$

(١) احمد يوسف عودة وخليل إبراهيم .الإحصاء في التربية والعلوم ،ط١،عمان،دار الفكر للطباعة والنشر،٢٠٠٠،ص٣٨٦.
(٢)محمد حسن علاوي ومحمد نصر الدين رضوان .القياس في التربية الرياضية وعلم النفس الرياضي،القاهرة ،دار الفكر العربي،٢٠٠٠،ص١٨٨.
(٣) احمد يوسف عودة وخليل إبراهيم .مصدر سبق ذكره ،ص١١٨.

الباب الرابع

٤- عرض نتائج البحث وتحليلها ومناقشتها

٤-١ عرض نتائج المتغيرات البدنية والبيوميكانيكية وتحليلها ومناقشتها لكل مجموعة.

٤-١-١ عرض نتائج المتغيرات البدنية وتحليلها ومناقشتها لكل مجموعة على حدة وبين المجموعتين

٤-١-١-١ عرض نتائج المتغيرات الخاصة بالقوة وتحليلها ومناقشتها لكل مجموعة

٤-١-١-٢ عرض نتائج متغيرات السرعة والطاقة الزاوية وتحليلها ومناقشتها لكل مجموعة و بين المجموعتين

٤-١-١-٣ عرض نتائج المتغيرات الخاصة بمحيط العضد وقوة القبضة وتحليلها ومناقشتها لكل مجموعة

٤- عرض نتائج البحث وتحليلها ومناقشتها

يتضمن هذا الباب عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها وفق البيانات التي حصل عليا الباحث نتيجة الاختبارات التي قام بها والتي تم تحويلها إلى جداول وأشكال بيانية بوصفها أداة توضيحية للبحث "ولأنها تقلل من احتمالات الخطأ في المراحل التالية من البحث وتعزز الأدلة العلمية وتمنحها قوة ".[١]

(١) نوري إبراهيم الشوك ،أنواع الهجوم وعلاقتها بنتائج الفرق في الكرة الطائرة ،رسالة ماجستير غير منشورة،جامعة بغداد ،كلية التربية الرياضية،١٩٨٦،ص٦٠.

٤-١ عرض نتائج المتغيرات البدنية والبيوميكانيكية وتحليلها ومناقشتها لكل مجموعة.

٤-١-١ عرض نتائج المتغيرات البدنية وتحليلها ومناقشتها لكل مجموعة على حدة وبين المجموعتين

٤-١-١-١ عرض نتائج المتغيرات الخاصة بالقوة وتحليلها ومناقشتها لكل مجموعة

الجدول (٤)
يبين فرق الأوساط الحسابية وانحرافه المعياري وقيمتي (t) المحسوبة والجدولية ودلالة الفروق بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في متغيرات القوة للذراع (القوة النسبية،القوة القصوى،عزم الكتف)للمجموعتين

المتغيرات	وحدة القياس	المجموعه	الاختبار	سّ	ع	فَ	ع ف	قيمة t		دلالة الفروق
								المحسوبة	الجدولية*	
القوة النسبية	كغم	التجريبية	قبلي	٠.٤٥٦	٠.٠٩	٠.٢٦٢	٠.٠٤	٦.٥٥	٢.٥٧١	دال
			بعدي	٠.٧١٨	٠.٠٥					
		الضابطة	قبلي	٠.٥٢	٠.٠٧	٠.٠٠٣	٠.٨٥٨	٠.٠٠٣٤		غير دال
			بعدي	٠.٥١٧	٠.٠٦٥					
القوة القصوى	كغم	التجريبية	قبلي	٤٨.٤٧	٧.١٣	٤.٧٣١	٠.٨٢٣	٥.٧٤٨		دال
			بعدي	٥٣.٢١	٥.٤٦٩					
		الضابطة	قبلي	٤٦.٨٥	٤.٩٩	٠.٠٨	٠.٠٥٤	١.٤٧٦		غير دال
			بعدي	٤٦.٩٣	٤.٨٤٦					
عزم الكتف	كغم.م	التجريبية	قبلي	٨.٠١٢	١.٢٩	٠.٧٧	٠.١٣	٥.٩٠		دال
			بعدي	٨.٧٩١	١.٠٣٣					
		الضابطة	قبلي	٧.٢٨٣	٠.٩٥٣	٠.٠٢	٠.٥١٤	٠.٠٣٨٩		غير دال
			بعدي	٧.٣٠٣	٠.٩٣٤					

*** قيمة(t)الجد ولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وأمام درجة حرية (٦-١=٥).**

يتبين من الجدول (٤) أن فرق الأوساط الحسابية بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية قيد البحث (القوة النسبية والقوة القصوى وعزم الكتف للذراع المصابة)بلغ (٠.٢٦٢)(٤.٧٣١)(٠.٧٧) وبلغ الانحراف المعياري للفروق (٠.٠٤)(٠.٨٢٣)(٠.١٣)على التوالي، وبلغت قيم (t) المحسوبة (٦.٥٥)(٥.٧٤٨)(٥.٩٠)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (٢.٥٧١) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وأمام درجة حرية (٥)، ولما كانت القيمة المحسوبة اكبر من الجدولية دل ذلك على معنوية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي وفي المتغيرات البدنية الخاصة بالقوة للذراع المصابة للمجموعة التجريبية.

ويتبين من نفس الجدول السابق إن فرق الأوساط الحسابية بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة لنفس المتغيرات قيد البحث بلغ (٠.٠٠٣)(٤.٧٣١)(٠.٠٢) وبانحراف معياري قدره (٠.٨٥٨)(٠.٨٢٣)(٠.٥١٤) على التوالي، وبلغت قيم (t) المحسوبة (٠.٠٠٣٤)(١.٤٧٦)(٠.٠٣٨٩)، في حين كانت قيمة (t) الجدولية (٢.٥٧١) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وأمام درجة حرية (٥)، ولما كانت القيمة المحسوبة أصغر من الجدولية دل ذلك على عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين الاختبارين القبلي والبعدي وفي المتغيرات البدنية جميعها في المجموعة الضابطة .وهذا يدل على ان برامج التأهيل التي يمارسها أفراد هذه المجموعة لاتكفي لإعادة بناء وتكيف العضلات العاملة على الكتف ، وإنها يمكن أن تعطي ردود فعل نسبية وغير فعالة في تطور هذه العضلات .

أن جميع الاختبارات التي تم استخدامها في التجربة الميدانية للبحث لها ارتباط عالٍ مع القدرة العضلية والتي تم التركيز عليها خلال برنامج التأهيل الخاص الذي استخدمه الباحث على أفراد المجموعة التجريبية، وأن التطور الحاصل في نتائج هذه الاختبارات دل على تأثير هذه التدريبات في تطور المجاميع العضلية العاملة في حركات إبعاد الذراع وضمها على مفصل الكتف ذات العلاقة بهذه الحركات، حيث اعتمد الباحث في تطوير عزم عضلات الكتف (وخصوصاً العضلة الدالية) على العلاقة بين طول ذراع القوة وقيمة القوة العضلية والتي تمثل حقيقة علمية مهمة يتحدد من خلالها تصنيف القوة الناتجة عن الانقباض العضلي سواء كان ايجابياً ضد الجاذبية او سلبياً مع الجاذبية لعمل العضلات العاملة على هذا المفصل إذا كانت قوة محركة او قوة مقاومة للحركة. وهذا ما أعتمده الباحث في برنامجه التاهيلي والذي حقق الهدف من وراء استخدام هذه المعايير العلمية وجاءت النتائج معنوية لأفراد المجموعة التجريبية

أن تدريب المقاومات التي تضمنتها تمارين البرنامج التدريبي والتي اعتمد فيها الباحث على نظرية العزوم وزاوية العمل التي من خلالها يمكن تحديد بعد خط شد العضلة ما بين منشأ ومحور الدوران ، وهذا ما يجب ان يتبع في أثناء تحديد التمارين التأهيلية الخاصة بإصابة الأربطة والعضلات العاملة على مفصل الكتف، حيث إن زيادة كمية الشد العضلي في العضلات الباسطة لأي مفصل يزيد من قوة وثبات الاربطة على ذلك المفصل.[١]

يرى الباحث إن تقوية العضلات العاملة على مفصل الكتف من خلال استخدام تمارين مركزه لها فعلها على الأربطة المحيطة بهذا المفصل من خلال تقوية العضلات التي لها التأثير المباشر في شد الأربطة المصابة وتطوير قوة هذه العضلات والتي بدورها تزيد من قوة الاربطه لتعزيز ثبات مفصل الكتف والذي تقع عليه ضغوط ميكانيكية كبيرة ناتجة عن الأحمال التدريبية.

اما التطور الحاصل في مستوى القوة النسبية لأفراد المجموعة التجريبية فأن ذلك يشير إلى إن التمارين التي تضمنها البرنامج التاهيلي كان لها الأثر الكبير في تطور

(١)Susan J,Hall.Basic biomechanics. Copyright C;Printed in the USA,١٩٩٥,p٢٧٧.

مؤشر القوة النسبية للذراع المصابة والذي يعبر مستوى القوة القصوى لهذه العضلات وقدرتها في التغلب على وزن الجسم ، حيث ان هذا المؤشر يعطي معلومات واضحة للمعالج او المدرب عن مستوى القوة القصوى لذلك الجزء المصاب مقارنة بالقوة القصوى للجزء المقابل نسبة إلى كتلة الجسم ، وهذا أعطى خصوصية لتطوير قوة عضلات الكتف ألمحيطه بالمفصل "" حيث يمكن الارتقاء بمستوى هذه القوة إما عن طريق الارتفاع بمستوى القوة القصوى للعضلات أو الإقلال من كتلة الجسم الكلية نسبيا " [١]وهذا ما ظهر واضحا عند أفراد المجموعة التجريبية مقارنة لنفس نتائج هذا المؤشر لأفراد المجموعة الضابطة.

أما فيما يخص مؤشر عزم قوة الكتف والتي كانت النتائج تشير إلى وجود فروق دالة إحصائيا لصالح الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية ، فان تطور هذا المؤشر يشيرالى العلاقة بين القوة وذراعها من خلال التحكم بعزم المقاومة والتي يمكن ان تعطي فاعليه كبيره في تطوير القوة العاملة على المفصل والتي تدعم من قوة الاربطه العاملة على المفصل ذاته. [٢]

ويرى الباحث ان الخصائص ذات العلاقة بنقطة تأثير القوة وبعدها يمكن ان تعطي مؤشرا للعوامل الاساسيه التي تحكم عملية تدريب القوة والسيطرة على حركات جسم الإنسان من خلال التحكم بالمقاومات المستخدمة وعزومها لإحداث تطور في عزم القوة حول مفصل الكتف مقارنة مع التمارين التقليدية المستخدمة تحت ظروف أخرى . حيث إن عزم القوة ربما يكّون منحني قوة الشد العضلي فيه للعضلة العاملة ويؤدي دورا مهما في تكيفها مع تغير وضع الجسم.

وفي نهاية هذه المناقشة يستنتج الباحث إن البرنامج التدريبي الذي استخدمه وطبقه على أفراد المجموعة التجريبية قد حقق جزءاً من هدف وفرض البحث الأول.

ويتبين من الجدول (٥) الذي يظهر نتائج الفروق بين الأوساط الحسابية للاختبارات البعدية بين المجموعتين في المتغيرات السابقة الذكر ان قيم (t) المحسوبة كانت(٤٠.٧٢٣)(٣.٨٣٧)(٧.٧٧٨) في قيم المتغيرات (القوة النسبية والقوة القصوى وعزم الكتف) على التوالي . وجميع هذه القيم هي اكبر من القيمة الجدولية البالغة (٢.٢٢٨) تحت درجة حرية (١٠) ومستوى دلاله (٠.٠٥) مما دل ذلك على وجود فروق دالة إحصائيا ومعنوية لصالح الاختبارات البعديه للمجموعة التجريبية.

(١)صريح عبد الكريم الفضلي ، خصائص ومؤشرات القوة ،محاضرات الدكتوراه ،www.iraqacad.org.٢٠٠٦.

(٢) Saltim,Bengt, Metabolic Fundamentals in Exercise Medicine & Science in Sport.١٩٩٢.p١٣٧

الجدول (٥)
يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمتي (t) المحسوبة والجدولية ودلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي في متغيرات القوة قيد البحث

المتغيرات	وحدة القياس	مجـ التجريبية		مجـ الضابطة		قيمة t		دلالة الفروق
		سَ	ع	سَ	ع	المحسوبة	الجدولية *	
القوة النسبيه	كغم	٠.٧١٨	٠.٠٥٩	٠.٥١٧	٠.٠٦٥٩	٤٠.٧٢٣	٢.٢٢٨	دال
القوة القصوى	كغم	٥٣.٢١	٥.٤٦٩	٤٦.٩٣٥	٤.٨٤٦	٣.٨٣٧		دال
عزم الكتف	كغم.م	٨.٧٩١	١.٠٣٣	٧.٣٠٣	٠.٩٣٤	٤.٧٧٨		دال

*** قيمة (t)الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وأمام درجة حرية (٦+٦-٢=١٠).**

حيث يظهر إن تطوير وتحسين مستوى القوة النسبية والقوة القصوى وعزم عضلات الكتف للذراع المصابة لأفراد المجموعة التجريبية كان أفضل بكثير من التحسن الذي ظهر على إفراد المجموعة الضابطة لنفس المتغيرات **وكما موضح في الشكل (١٥)(١٦)(١٧)على التوالي**، بسبب ان مفردات التدريب التي اعتمدها الباحث انسجمت مع الأسس العلمية المستخدمة في تحديد الشدة المطلوبة لتطوير قوة المجاميع العضلية المسؤوله عن أداء الواجب الحركي الأساسي لمفصل الكتف ، حيث ان التطور الايجابي في مستوى القوة القصوى وما رافقه من تطور في مستوى القوة النسبية وعزم القوة لعضلات الكتف لأفراد المجموعة التجريبية ، أعطى تحسنا ملحوظا لقوة الاربطه المصابة في الكتف . وقد أشارت بعض الدراسات إلى إن تطوير القوة العضلية للعضلات العاملة على المفاصل إنما تعبر عن قوة الاربطه التي تحيط بالمفصل نفسه. [١]

لذا فالفروق التي ظهرت في هذه المؤشرات لصالح المجموعة التجريبية قد دلت دلاله واضحة على فاعلية التدريبات المستخدمة في البرنامج التاهيلي في تطور عزم الكتف والقوة النسبية والقوة القصوى لعضلات العضد للذراع المصابة. إن هذه النتائج قد حققت الجزء الآخر من هدف وفرض البحث الذي صاغه الباحث فيما يخص المتغيرات البدنية الخاصة بالقوة.

(١)Rolf Wirhed . OP.Ci t, ١٩٨٤ , p٦٧.

الشكــل(١٥)
يوضح فرق الأوساط الحسابية في الاختبارات البعدية لمؤشر القوة النسبية بين المجموعتين التجريبية والضابطة

الشكــل(١٦)
يوضح فرق الأوساط الحسابية في الاختبارات البعدية لمؤشر القوة القصوى بين المجموعتين التجريبية والضابطة

الشكــل(١٧)
يوضح فرق الأوساط الحسابية في الاختبارات البعدية لمؤشر عزم الكتف بين المجموعتين التجريبية والضابطة

٤-١-١-٢ عرض نتائج متغيرات السرعة المحيطية و الزاوية والطاقة الحركية الزاوية وتحليلها ومناقشتها لكل مجموعة و بين المجموعتين

الجدول (٦)
يبين فرق الأوساط الحسابية وانحرافه المعياري وقيمتي (t) المحسوبة والجدولية ودلالة الفروق بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في متغيرات السرعة للذراع والطاقة (السرعة المحيطية ،السرعة الزاوية،الطاقة الحركية الزاوية) للمجموعتين

المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة	الاختبار	سّ	ع	فَ	ع ف	قيمة (t) المحسوبة	قيمة (t) الجدولية*	دلالة الفروق
السرعة المحيطية	م/ث	التجريبية	قبلي	٦.٦٠٥	٠.٨٥٨	١.٠٣٤	٠.١٩٧	٥.٢٣	٢.٥٧	دال
			بعدي	٧.٦٣٩	٠.٤٢٤					
		الضابطة	قبلي	٦.٧٠	١.١٥	٠.٠٥	٠.٠١٨	٢.٧٨		دال
			بعدي	٦.٧٥	١.١٨					
السرعة الزاوية	د/ث	التجريبية	قبلي	٤٦٦.٩٢	٦٥.٦٠	١٢١.٠٥	١٣.٥٦٩	٨.٩٢		دال
			بعدي	٥٨٧.٩٧	١٢٤.٩٩					
		الضابطة	قبلي	٤٩٦.٦	٧٨.٩	٣.٧٨	١.٨٣	٢.٠٦		غير دال
			بعدي	٥٠٠.٤٥	٨١.١٨					
الطاقة الحركية الزاوية	جول	التجريبية	قبلي	٦٩٧٩٠.٨	١٦٩٤٣.٦	٢٦٢٧١.٦	٣٩٢٥.٩	٦.٦٩		دال
			بعدي	٩٦٠٦٢.٤	١٠٥٣٢.٨					

		الضابطة	قبلي	٧٥٦٧٨.٥	٢٦٣٧٧.٢	٥٣٨٨.٨١	١٨٩٤.٥	٢.٨٤		دال
			بعدي	٨١٠٦٧.٣	٢٧٩١٨.٨					

*** قيمة (t)الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وأمام درجة حرية (٦-١=٥).**

يتبين من الجدول (٦) إن الأوساط الحسابية للفروق للمجموعة التجريبية في متغيرات السرعة المحيطية للذراع المصابة في أثناء أداء اختبار رمي الكرة وكذلك السرعة الزاوية لها والطاقة الحركية الزاوية حيث بلغت (١.٠٣٤)(١٢١.٠٥)(٢٦٢٧١.٦)، وبانحرافات معيارية للفروق قدرها (٠.١٩٧)(١٣.٥٦٩)(٣٩٢٥.٩) على التوالي، في حين بلغت الأوساط الحسابية للفروق في المتغيرات نفسها للمجموعة الضابطة (٠.٠٥)(٣.٧٨)(٥٣٨٨.٨١)، وبانحرافات معيارية قدرها (٠.٠١٨)(١.٨٣)(١٨٩٤.٥) على التوالي، أما قيم (t) المحسوبة فبلغت (٥.٢٣)(٨.٩٢) (٦.٦٩) للمجموعة التجريبية على التوالي، أما قيم (t) المحسوبة للمجموعة الضابطة فبلغت (٢.٧٨)(٢.٠٦) (٢.٨٤) على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (٢.٥٧١) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وأمام درجة حرية (٥).ويظهر ان القيمة المحسوبة للمجموعة التجريبية اكبر من الجدولية ودل ذلك على معنوية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي للمتغيرات أعلاه ، أما قيم (t) المحسوبة بين نتائج الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في المتغيرات ذاتها فقد كانت اقل من القيمة الجدولية وهذا دل على وجود فروق غير داله بين نتائج كلا الاختبارين لهذه المجموعة في متغير السرعة الزاوية،بينما في متغير السرعة المحيطية والطاقة الحركية الزاوية فكانت أعلى من القيمة الجدولية مما دل على معنوية الفروق.

إن متغير السرعة المحيطية والسرعة الزاوية لها علاقة ارتباط كبيرة مع متغير الطاقة الحركية الزاوية ، حيث إن مؤشر الطاقة الحركية الزاوية يعد من المؤشرات التي تعطي دلاله واضحة على مدى تطور عزم القوة للكتف المصاب وخصوصا في مستوى قوة الأربطة المصابه ، إذ إن هذا العزم يشكل مع طول الذراع مقدار الشغل الزاوي الذي تبذله عضلات هذه الذراع ، والذي يعطي السرعة الزاوية المناسبة والتي ترتبط مع السرعة الخطية لهذه الذراع ، حيث يرى الباحث ان الشغل الزاوي الذي تنجزه عضلات الذراع المصابه له اثر فعال في كمية السرعة الزاوية والمحيطية وكمية الطاقة الحركية الزاوية المنجزة من تلك العضلات العاملة على المفصل المصاب حيث إن

الطاقة الحركية الزاوية = ٢/١ ك (نق × س ز) ٢

وحساب السرعة الزاوية لها ارتباط بحساب السرعة المحيطية لهذه الذراع من خلال:

السرعة المحيطية = السرعة الزاوية × نق

لذا ظهرت الفروق معنوية وبدلالة إحصائية كبيره لهذه المؤشرات بين الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية ولصالح الاختبار البعدي ، وهذا بالتأكيد ناتج عن استخدام مفردات البرنامج ألتأهيلي الذي أعده الباحث وفق الأسس

العلمية الصحيحة والمعتمدة على المؤشرات البيوميكانيكة ذات العلاقة بهذا التطور في التأثير المباشر على تطور هذه المؤشرات والتي تعد نتاج شغل العضلات العاملة، حيث أشارت بعض المصادر في "أن مؤشرات الكتلة للجسم أو لاجزائه وأطوالها يمكن أن تؤثر في إعطاء مثيرات حركية في التأثير لتدريبات القوة وتحقيق سرعة زاوية اكبر وبالتالي تحقيق اكبر طاقة حركية زاوية " [١] وهذا ماجاء متطابقاً مع نتائج أفراد المجموعة التجريبية.

فضلا عن ذلك فان التدريبات باستخدام تمارين التقلص الثابت والمتحرك بوجود مقاومة كانت لها مردودها الايجابي من الناحية الميكانيكية والذي له علاقة مباشره مع زاوية عمل المفصل وما يترتب عليه من سرعة زاوية وما يصاحبها من زيادة في السرعة المحيطية (علاقة طرديه) وهذا سبب في أن يكون العمل العضلي وفقا لمبدأ ميكانيكي له علاقة بالاقتصادية في عمل الألياف العضلية المطلوبة فقد للأداء ، مع ملاحظة إن شدة الأداء العضلي تختلف باختلاف مدى حركة المفصل وقيمة عزم القوة والمقاومة فيها تبعا لذلك. [٣]

ويلاحظ من الجدول ذاته إن هناك فروقاً معنوية بين نتائج الاختبارات القبلية والبعدية لمتغير السرعة المحيطية والطاقة ة الزاوية لأفراد المجموعة الضابطة أيضا ، وهذا بسب التقدم الطفيف للأوساط [٢] بية لهذين المتغيرين في الاختبارات البعدية ، ويرى الباحث ان سبب هذا التقدم يرجع إلى طبيعة الأداء المعتمد لقياس هذين المتغيرين ، وان أفراد المجموعة هذه غالبا ما يمارسون حركات متكررة ومشابهة لحركة رمي الكرة الذي اعتمده الباحث كاختبار لقياس متغيرات السرعة المحيطية والطاقة الحركية الزاوية ، ولهذا السبب ظهرت الفروق في متغير السرعة في الاختبارات البعدية لأفراد هذه المجموعة وبشكل معنوي ، ولو أنها كانت بقيم اقل بكثير من القيم التي حصلت عليها أفراد المجموعة التجريبية .لذا فان المنهج المتبع من هذه المجموعة للتأثير في تطور السرعة الزاوية لم يظهر تأثيره في تطور هذا المتغير والذي يعد احد المتغيرات الميكانيكية الأساسية في قياس الطاقة الحركية الزاوية ، والتي بتطورها تعطي دلالة على تطور قوة العضلات العاملة على المفصل المصاب لتحقيق الكفاءة المطلوبة للأداء .

---

(١) Borgstrom ,A, Bartonictz.K. Biomechnaics of the throwing events anintroduction way of analycing with normal viode equibmentin; documentation of the express in formation qiven in the threowing events during the ٥th iaaf world championship in athletics , gotebotg,١٩٩٥,p ٩٨.

(٢) صريح عبد الكريم الفضلي : طرق تقييم الاداء الرياضي ، www.iraqacad.org.٢٠٠٦.

ويتبين من الجدول (٧) الذي يظهر نتائج الفروق بين الأوساط الحسابية للاختبارات البعدية بين المجموعتين في متغيرات السرعة المحيطية والسرعة الزاوية والطاقة الحركية الزاوية السابقة الذكر ان قيم (t) المحسوبة كانت (٣.٢٢٢)(٢.٦٢٤)(٥.٢٤٢) على التوالي . وجميع هذه القيم هي اكبر من القيمة الجدولية البالغة (٢.٢٢٨) تحت درجة حرية (١٠) ومستوى دلاله (٠.٠٥) مما دل ذلك على وجود فروق دالة إحصائيا ومعنوية لصالح الاختبارات البعديه للمجموعة التجريبية.

الجدول (٧)
يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمتي (t) المحسوبة والجدولية ودلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي في السرعة المحيطية والسرعة الزاوية والطاقة الحركية الزاوية

المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة t		دلالة الفروق
		سَ	ع	سَ	ع	المحسوبة	الجدوليه *	
السرعة المحيطية	م/ث	٧.٦٣٩	٠.٤٢٤	٦.٧٥٧	١.١٤٨	٣.٢٢٢	٢.٢٢٨	دال
السرعة الزاوية	د/ث	٥٨٧.٩٧	١٢٤.٩٩	٥٠٠.٤٥٥	٨١.١٨١	٢.٦٢٤		دال
الطاقة الحركية الزاوية	جول	٩٦٠٦٢.٤	١٠٥٣٢.٨١	٨١٠٦٧.٣	٢٧٩١٨.٨	٥.٢٤٢		دال

*** قيمة(t)الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وأمام درجة حرية (٦+٦-٢=١٠).**

وعند مقارنة نتائج الفروق بين الاختبارات البعدية لقيم السرعه المحيطية والسرعة الزاوية والطاقة الحركية الزاوية، بين المجموعتين التجريبية والضابطة نلاحظ إن المنهج التدريبي قد اثر بشكل واضح في السرعة المحيطية ليد الذراع المصابة وكذلك السرعة الزاوية لهذه الذراع وطاقتها الحركية الزاوية للمجموعة التجريبية وبشكل واضح وأفضل من المجموعة الضابطة **وكما موضح في الأشكال البيانية(١٨)(١٩)(٢٠)على التوالي**، حيث إن التدريبات التي استخدمها الباحث في هذا المنهاج أشتمل على تمارين المقاومة بالأسلوب المتحرك والأسلوب الثابت وبوجود مقاومة، والخاصة بتطوير العضلات العاملة في مفصل الكتف ، قد حققت تطوراً في كفاءة وعمل هذه العضلات وحسنت من مستوى إنجاز المجموعة التجريبية في اختبارات السرعة المحيطية والزاوية والطاقة الحركية الزاوية . وهذا يعني إن أفراد هذه المجموعة سوف يكونون أفضل عند تطبيق مراحل أداء أي حركة تنفذ في مفاصل هذه الذراع وخصوصا مفصل الكتف على اختلاف أنواعها بالشكل الذي يخدم الأداء والتكنيك من دون أن تشكل الإصابة التي تعرض لها اللاعب سابقا إي عائق في الأداء ، حيث إن الأداء لحركات الرمي أو المناولة التي تؤديها الذراع تعتمد كليا على تطور صفة القوة السريعة والسرعة والتوافق العصبي العضلي والتي يتعلق الأداء فيها على تطور قدرة العضلات العاملة للقيام بمثل هذه الحركات وهذه ما ظهر جليا في نتائج المجموعة التجريبية، بينما لم يظهر ذلك على نتائج المجموعة الضابطة والتي استخدمت التمارين التاهيلية التقليدية.

إن التطور في متغيرات السرعه المحيطية والزاوية والطاقة الحركية الزاوية للمجموعة التجريبية جاء نتيجة تطور القوة وعزم عمل هذه القوة على مفصل الكتف والذي تم الاشاره إليه في المبحث السابق والذي حتما عزز من قدرة العضلات على إنتاج الطاقة اللازمة للحركة وعلى بذل الجهد الذي يتميز بالانقباضات العضلية السريعة بزمن قصير، لارتباط الأداء هنا بالقوة السريعة والانفجارية والسرعة، بينما لم تظهر هذه الميزة عند أفراد المجموعة الضابطة حيث كانت الفروق غير دالة في نتائج هذه المجموعة مع نتائج المجموعة التجريبية، و إن الفروق غير الدالة هذه تعني عدم معنوية التقدم الحاصل بقيم الأوساط الحسابية لأفراد المجموعة الضابطة والذي يعني الضعف بقدرات سرعة القوة والقوة القصوية وهما يعدان من المسببات الرئيسية لحدوث الحركة وتحقيق السرعه المطلوبة واكتساب الطاقة اللازمة للأداء ، فضلا عن اتجاه التأهيل لدى أفراد المجموعة الضابطة يكون دائما نحو تأهيل عمل المفصل من دون مراقبة تقدم وتطور القوة في العضلات العاملة ،وهذا ما أعطى ميزة أخرى في عدم ظهور الفروق الدالة إحصائيا .

وخلاصة لما تقدم فأن النتائج التي تمت مناقشتها تدل على الحاجة الماسة إلى استخدام التمارين التاهيلية وفقا للأسس العلمية التي اعتمدها الباحث لتنمية القوة للعضلات الثانية والمادة والمبعدة والمقربة لمفصل الكتف، ويمكن للاعب أن يقوم بهذه التمارين لمدة محددة من اجل تحسن القدرة على العمل بالنسبة لعضلات الكتف في أثناء الأداء حيث إن المدى الحركي للكتف يسمح بتحقيق مديات حركية متعدد الاتجاهات و

بمقادير للإزاحة الزاوية التي يقطعها الكتف بقيم كبيره، بالنسبة للجذع،لذلك فمع تغير مقدار المقاومة وعدد مرات التكرار وسرعة الحركة يمكن حل مشكلة تنمية القوة المطلوبة.(١) ، وان تنمية هذه القوة يعتمد على التوافق المتجانس للانقباض العضلي للمجموعات العضلية التي تقوم بها أجزاء الجسم المختلفة لأداء الحركة، وان تدريبات القوة الخاصة يجب أن ينصب على تقوية الترابط بالقوة بين عمل هذه العضلات ، وهذا ما أكده الباحث عند تطبيق منهاجه التدريبي التاهيلي.

إن النتائج المعروضة في الجدول أعلاه تدل على أفضلية أفراد المجموعة التجريبية في متغير الطاقة الحركية الزاوية في الاختبارات البعدية وان الارتقاء بمقدار القوة ضمن شروط وارتباطات خاصة بنوع الاداء يحسن من القوة الخاصه للعضلات العاملة ، إنما انعكس ذلك من خلال ما تحقق من طاقه حركية زاوية جاءت نتيجة تحقيق سرعة زاوية للذراع لأفراد المجموعة التجريبية ، حيث إن تقصير الزمن مع زيادة القوة العضلية يكون مؤشرا لمدى فاعلية التمارين المستخدمة والذي انعكس على قدرة الرياضي الحركية ، وجاءت هذه النتائج مطابقة لنتائج الفروق بين الاختبارات القبلية والبعدية لكلتا المجموعتين فيما يخص هذين المتغيرين، حيث يمكن أن يسهم أسلوب التدريب بالمقاومة وفق أسس ميكانيكية على تطوير القوة العضلية و رفع فاعلية التدريب بصورة كبيرة مما يؤدي إلى التقدم بمستوى سرعة القوة.(١)

فضلا عن ذلك جاءت هذه النتائج متفقة مع ما حصل من تطور في مستوى بعض القدرات الوظيفية ذات العلاقة بعمل العضلات والذي سبق ان تناوله الباحث في المبحث السابق ، حيث إن طبيعة أداء التمارين المستخدمة على أفراد المجموعة التجريبية ارتبطت باستجابة الألياف العضلية لعمليات التمثيل الغذائي ، حيث إن تمارين المقاومة (القوة)يتم إمداد أليافها العضلية بمصادر الطاقة لفترات زمنية محدودة والتي انعكست على نتائج الطاقة الحركية الزاوية هنا وعلى تحسن زمن الأداء لأفراد المجموعة التجريبية مقارنة بنتائج أفراد المجموعة الضابطة.

(١) سليمان علي حسن وعواطف محمد لبيب. تنمية القوة العضلية، القاهرة، دار الفكر المعاصر ،١٩٧٨، ص ١٦٠-١٦١.
(١)السيد عبد المقصود . نظريات التدريب الرياضي ، تدريب وفسيولوجيا القوة، القاهرة ،مركز الكتاب للنشر،١٩٩٦ص ٣٠٧.

الشكــل(١٨)
يوضح فرق الأوساط الحسابية في الاختبارات البعدية لمؤشر السرعة الزاوية بين المجموعتين التجريبية والضابطة

الشكــل(١٩)
يوضح فرق الأوساط الحسابية في الاختبارات البعدية لمؤشر السرعة المحيطية بين المجموعتين التجريبية والضابطة

الشكـل(٢٠)
يوضح فرق الأوساط الحسابية في الاختبارات البعدية لمؤشر الطاقة الحركية الزاوية بين المجموعتين التجريبية والضابطة

٤-١-١-٣ عرض نتائج المتغيرات الخاصة بمحيط العضد وقوة القبضة وتحليلها ومناقشتها لكل مجموعة

الجدول (٨)
يبين فرق الأوساط الحسابية وانحرافه المعياري وقيمتي (t) المحسوبة والجدولية ودلالة الفروق بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي في متغيرات محيط العضد وقوة القبضة للذراع المصابه للمجموعتين

المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة	الاختبار	سّ	ع	فَ	ع ف	قيمة t		دلالة الفروق
								المحسوبة	الجدولية*	
محيط العضد	سم	التجريبية	قبلي	٣٢	٣	٤	٠.٥٤٧	٧.٣١٢	٢.٥٧	دال
			بعدي	٣٦	٢.٨٢٨					
		الضابطة	قبلي	٢٨.٣٣	٢.٧٣	٠.٣٣	٠.١٦٦	١.٩٨٧		غير دال
			بعدي	٢٨.٦٦	٢.٧٨٦					
قوة القبضة	كغم	التجريبية	قبلي	٣٤.١٦٦	٦.٤	٣.٦٦٧	٠.٥٥٧	٦.٥٨٣		دال
			بعدي	٣٧.٨٣٣	٥.٥٦٤					
		الضابطة	قبلي	٣٨.٨٣٣	٣.٣١١	٠.٣٤	٠.١٤٧	٢.٣٨٠		غير دال
			بعدي	٣٩.١٨٣	٣.٤١١					

*** قيمة(t)الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وأمام درجة حرية (٦-١=٥).**

يتبين من الجدول (٨) إن فرق الأوساط الحسابية للفروق للمجموعة التجريبية في متغيرات محيط العضد للذراع المصابة وقوة القبضة حيث بلغت (٤)(٣.٦٦٧) ، وبانحرافات معيارية للفروق قدرها (٠.٥٤٧)(٠.٥٥٧) على التوالي، في حين بلغت الفروق الأوساط الحسابية في المتغيرات نفسها للمجموعة الضابطة (٠.٣٣)(٠.٣٤) ، وبانحرافات معيارية للفروق قدرها (٠.١٦٦)(٠.١٤٧) على التوالي، أما قيم (t) المحسوبة فبلغت (٧.٣١٢)(٦.٥٨٣) للمجموعة التجريبية على التوالي، أما قيم (t)

المحسوبة للمجموعة الضابطة فبلغت (١.٩٨٧)(٢.٨٣٠) على التوالي في حين كانت قيمة (t) الجدولية (٢.٥٧١) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وأمام درجة حرية (٥).ويظهر إن القيمة المحسوبة للمجموعة التجريبية اكبر من الجدولية ودل ذلك على معنوية الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي للمتغيرات أعلاه ، أما قيم (t) المحسوبة بين نتائج الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في المتغيرات ذاتها فقد كانت اقل من القيمة الجدولية وهذا دل على وجود فروق غير داله في بين نتائج كلا الاختبارين لهذه المجموعة.

إن قياس محيط العضد يدل دلاله كبيره على زيادة التضخم العضلي للمجاميع العضلية نتيجة المنهج التدريبي التاهيلي المعتمد في تطوير القوة القصوى وفقا لأسس الميكانيكية (كنظرية العزوم) حيث إن الفروق كانت واضحة لنتائج المجموعة التجريبية لصالح الاختبار البعدي مقارنة بما تحقق من قيم في نتائج المجموعة الضابطة لنفس المتغير.

إن زيادة محيط العضلة يدل دلالة واضحة على زيادة التضخم العضلي في العضد للذراع المصابة والذي يعني كبر المقطع التشريحي لهذه المجاميع العضلية ، حيث أشار (محمود عبد الدايم وآخرون) إلى إن هناك "***لنوعين من الضخامة العضلية ، الأول ينتج عن زيادة في حجم الساركوبلازم ، أي جزء غير انقباضي يؤدي إلى تضخم وزيادة في احتياطي مواد الطاقة في العضلة وهذه الضخامة تحصل نتيجة العمل الديناميكي (التمارين المتحركة) ، أما النوع الثاني فينتج عن زيادة في حجم اللويفات ، أي زيادة في حجم العناصر المسؤوله عن الانقباض ، ولذلك فأن زيادة المقطع العرضي يتميز بزيادة القوة العظمى والقوة النسبية ، ويحدث هذا التضخم نتيجة التمارين الايزومترية (الثابتة)***" [١]

وإن كل زيادة بمقدار(١سم^{٢})يصاحبها زيادة بالقوة العضلية بمقدار من (٤-١٠)كغم [٢].

ويرى الباحث ان الفروق التي تحققت في نتائج المجموعة التجريبية في مستوى محيط عضلات العضد للذراع المصابة في الاختبارات البعدية يعد احد المؤشرات الايجابية لتطور القوة العضلية لهذه العضلات مع مراعاة زمن الأداء (أي القدرة العضلية) والتي تعتمد بشكل مباشر على ناتج الشغل العضلي والزمن المستغرق في انجاز هذا الشغل ، والذي حرص الباحث على تطبيقه في أثناء أداء التمارين التاهيلية لأفراد المجموعة التجريبية ، والذي لم يراع بالمقابل في برنامج المجموعة الضابطة والذي سبب ظهور الفروق غير المعنوية في النتائج بالنسبة لهذا المتغير.

ومن جهة أخرى فان طبيعة التمارين المستخدمة في البرنامج التاهيلي الذي أعده الباحث أعطت تقلصا ثابتاً لمجمل عضلات الذراع في كل التطبيقات مع ديناميكية حركة مفصل الكتف ، وكما هو معروف ان التدريبات الثابتة تعطي ميزة في زيادة الضخامة العضلية ، فضلا عن التمارين المتحركة ، وهذا يدل على زيادة في كفاءة العضلات العاملة على الذراع والتي بالتأكيد تعطي دلاله على زيادة القوة في مجمل العضلات العاملة على هذه الذراع والذي ظهر من خلال مؤشر قوة القبضة في الاختبارات البعدية للمجموعة التجريبية ، وهذا أيضا يدل على حدوث عزم ثابت يتولد

(١) محمود عبد الدايم وآخرون .برامج التدريب ألبدني وتدريب الأثقال ،ط١، القاهرة ،دار الفكر العربي ،١٩٩٣، ص٧٥.
(٢) أبو العلا احمد عبد الفتاح .مصدر سبق ذكره ،١٩٩٧ ، ص١٠٠.

على مفصل الكتف والذي يعطي ايجابيه في زيادة محيط وقوة عضلات الذراع فضلا عن ان التدريبات التي طبقت على المجموعة التجريبية كانت شاملة لجميع العضلات المحيطة بالمفصل وبمختلف واجباتها الحركية (الإبعاد والتقريب والثني والمد ...الخ) والذي أعطى تكيفاً لهذه العضلات وتأثيراً مباشراً في زيادة محيط هذه العضلات وقوتها .

وهذا يقودنا إلى مدى فاعلية التدريبات المستخدمة في برنامج التأهيل المعد لتطور القوة ، وأنه أسهم بشكل مباشر في تنمية مظاهر القوة الخاصة (قيد البحث) عند أفراد المجموعة التجريبية، حيث أكد (ستين هوس ١٩٩١) و(ولكي دي ١٩٩٨) بأن هناك حاجة لزيادة الشدة ومقدار الشغل المنجز لتنمية القوة العضلية مع التأكيد على أهمية حجم المقاومة المستخدمة والاهتمام بمقادير هذه المقاومة ومقدار الانقباض العضلي. (١) (٢)

وبشكل واضح ، هذا ما أكد عليه الباحث ضمن برنامجه التاهيلي والذي أعطى أفضلية الفروق للأوساط الحسابية المجموعة التجريبية ولصالح الاختبار البعدي.

ويتبين من الجدول (٩) الذي يظهر نتائج الفروق بين الأوساط الحسابية للاختبارات البعدية بين المجموعتين في متغيرات محيط العضد وقوة القبضة السابقة الذكر إن قيم (t) المحسوبة كانت(٨.٢٦٣)(٠.٩٢٤) على التوالي . و القيمة الأولى لمحيط العضد هي اكبر من القيمة الجدولية البالغة (٢.٢٢٨) تحت درجة حرية (١٠) ومستوى دلاله (٠.٠٥) مما دل ذلك على وجود فروق دالة إحصائيا ومعنوية لصالح الاختبارات البعديه للمجموعة التجريبية في هذا المتغير ، اما القيمة الثانية فهي اقل من القيمة الجدولية نفسها مما دل على عدم وجود فروق معنوية بين المجموعتين في الاختبارات البعدية لمتغير قوة القبضة .

الجدول (٩)
يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمتي (t) المحسوبة والجدولية ودلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي في متغيرات محيط العضد وقوة القبضة

المتغيرات	وحدة القياس	مجـ التجريبية		مجـ الضابطة		قيمة t		دلالة الفروق
		سَ	ع	سَ	ع	المحسوبة	الجدولية*	
محيط العضد	سم	٣٦	٢.٨٢٨	٢٨.٦٦	٢.٧٨٦	٨.٢٦٣	٢,٢٢٨	دال
قوة القبضه	كغم	٣٧.٨٣٣	٥.٥٦٤	٣٩.١٨٣	٣.٤١١	٠.٩٢٤		غير

(١) Stein ,H,Arther H: Strength from Morturgo to Mull – A half Sentusy of Research .J.Assoc Physical and Mental Rehab.١٩٩١,p٤-٨

(٢) Wilkic,D,Mucle.Newyprk,ST Marting Press, ١٩٩٨,p ٨٥-٨٦

								دال

*** قيمة (t)الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وأمام درجة حرية (٦+٦-٢=١٠).**

إن ما تقدم من عرض لنتائج الفروق بين الأوساط الحسابية لمتغير محيط العضد بين الاختبارات البعدية لكلتا المجموعتين يعطي إيضاحا حول طبيعة الفروق التي حصلت بين هذه الاختبارات التي عرضت بالجدول أعلاه، وتشير إلى فاعلية التمارين المقترحة في التأثير في زيادة محيط العضلات العاملة على الكتف وبالتالي زيادة القدرة الانقباضية لعضلات الذراع للمجموعة التجريبية وحسب ماظهر من فروق لصالح الاختبار البعدي لأفراد هذه المجموعة **وكما موضح في الأشكال(٢١)(٢٢) على التوالي** ، بالاعتماد على المؤشرات البيوميكانيكية في التطبيقات العملية للتمارين المستخدمة لتطوير القوة العضلية القصويه ووفقا للأسس العلمية التدريبية المتبعة في تصميم التمارين التأهيليه لهذه العضلات والداعمة لقوة الأربطة المصابة . حيث لم يسبق وان اعتمدت هذه الأسس في تصميم المناهج التأهيلية المطبقة حاليا في تأهيل المصابين بإصابات مفصل الكتف ،وهذا ما جعل الفروق تبدو واضحة بين مستوى تأثير البرنامج التاهيلي المطبق في المجموعة التجريبية والبرنامج التاهيلي المعد من المعنيين بالعلاج والتأهيل والمستخدم على المجموعة الضابطة.

ويرى الباحث إن الدراسات التي اهتمت في موضوع التدريب الخاص بالقوة أكدت إن التقلص اللامركزي والتقلص المركزي والمختلط (الثابت –المتحرك – الثابت والمتحرك) تؤدي إلى إن تكون مشاركة العضلات العاملة فيها بنسبة كبيره، وهذا يعني إن تمارين التقلص العضلي اللامركزي مع وجود مقاومة والذي يمثل انجاز شغل سلبياً (مع الجاذبية) من الناحية الميكانيكية ، يكون مؤثرا في إنتاج القوة العضلية أكثر من التقلص المركزي ،حيث إن ثلث الألياف العضلية فقط تتقلص لأداء واجب التقلص اللامركزي حسب رأي (اسموسين ١٩٩٠)،[١] ويرى ان هذا التقلص هو الذي ينتج الحركة ، أما التقلص المركزي فيكون واجبه السيطرة على الحركة تحت حافز خارجي ومن المهم ان نفهم هذين الوضعين في الحركة ، وهذا من شأنه ان يزيد من مجمل القوة العضلية والتي يمثله اختبار القوة العضلية بالمايونوميتر (قوة القبضة) والذي ظهر تأثيره واضحا في نتائج المجموعة التجريبية في الاختبارات البعدية ، ويرى الباحث إن نتائج دراسته اتفقت مع ما ذكره الباحث من رأي للدراسات في مجال تطوير القوة القصوى والذي ينتج من التفاعل بين القوة الداخلية والخارجية في التأثير في شكل القوة ومقدارها من خلال نوع التمارين المستخدمة والمقننة وفق الأسس العلمية مع الاهتمام ان هذه التمارين تعمل بشكل يضمن تحقق الانقباضات العضلية الثابتة من جهة والمتحركة والايزوكينتيكية من جهة أخرى.

ويرى بعض العلماء إن تمارين القوة تؤدي إلى عملية بناء كبير في بروتين العضلة والى زيادة كبيرة في كتلة هذه العضلة ونشاط لعمليات إعادة بناء(ATP)

---

(١) Assmussen,E, . Muscular Performance ,in Muscle as a Tissue, Ed by K.Rod,Ahl and S.N,Horvath . Newyork.Mc.Jraw-Hall Book Cmpany,١٩٩١,pp,١٨-١٩.

وكذلك تحسين العمليات الكيميائية الحيوية في العضلات إذا كان العمل العضلي سريعاً ولفترة زمنية قصيرة [٢].

أما الفروق المعنوية لمستوى قوة القبضة التي ظهرت في نتائج المجموعة الضابطة ، فيعزوها الباحث الى إن التطبيقات العملية لمختلف عضلات الذراع في أثناء تطبيق أي تمارين سواء كانت تقليدية أو جديدة ، تعطي فاعلية في التأثير في تطور إمكانية هذه العضلات والتي تشكل عضلات العضد جزءا منها لذا فان مؤشر قوة القبضة قد يتطور بنسبه معقولة جراء ممارسة هذه التطبيقات والتي تعكس تطورها فيما بعد بشكل أفضل فيما لو اجري اختبار تقويمي لها كاختبار قوة القبضة، ولهذا فان الفروق ظهرت معنوية أيضا لأفراد المجموعة الضابطة ولكن بنسبة اقل مما ظهر لأفراد المجموعة التجريبية، حيث يتميز عادة الرياضيون الذين يمارسون تدريبات منتظمة ببطء وباستمرار في إن هذا الانتظام بالتدريب بزيادة ملحوظة في حجم القوة المبذولة ، وهذا يرجع إلى تطور هذه القوة وارتباطها بالتمارين التي استخدمتها المجموعة الضابطة والتي عملت على الارتقاء وزيادة كفاءة القوة لهذه العضلات،مما ساعد ذلك على تحقيق فعالية في الأداء ، حيث ارتبط تطور القوة العضلية بنوع التمارين التي استخدمتها المجموعة الضابطة في منهاجها التدريبي والتي عملت على القدر اللازم لتطور هذه العضلات. كما أن هذه النتيجة اتفقت مع ما أشار إليه العديد من الأبحاث في هذا المجال في أن الحمل البدني المقنن يؤدي إلى زيادة بعض المؤشرات البدنية والفسيولوجية كزيادة معدل في مستوى القوة ومستوى أداء المهارة بعد أداء الحمل البدني [١] .

ويرى الباحث إن التمارين التي استخدمت للمجموعة التجريبية عملت على زيادة القوة العضلية زيادة مستمرة مما دل ذلك على زيادة قوة الإثارة العصبية فيها إلى حدود معلومة، أما المجموعة الضابطة فان التدريب الذي قامت به هذه المجموعة ، قد لا يرتبط بسرعة زيادة القوة و أنما قد يكون اتجاهه إلى تطوير القوة بغض النظر عن السرعة المطلوب أداء التمرين فيها والتي يمكن أن تعطي اثراً ايجابياً معيناً و ينعكس هذا الأثر على إنتاج الطاقة الحيوية اللازمة لإنجاز هذا العمل مما جعل الأداء يظهر دالاً إحصائيا فيما بقوة القبضة لإفراد المجموعة الضابطة.

ويضيف الباحث إن تطور محيط عضلات العضد وقوة القبضة له علاقة بالتطور الذي حصل في مستوى متغير الطاقة الحركية الزاوية في الاختبارات البعدية للمجموعة التجريبية له علاقة مباشرة بالتطور الحاصل في القدرة العضلية لمجاميع عضلات الكتف لهذه المجموعة والتي سبق مناقشتها في مبحث سابق من خلال تدريبات القوة المقترحة حيث أدى هذا النوع من التدريب إلى زيادة مستوى فوسفات الكرياتين حسب ما أشار إليه (طلحه حسين ١٩٩٤)،[١] والذي يعد المركب المسئول عن نتاج الطاقة الحركية.

---

(٢) قاسم حسن حسين . الفسيولوجيا ، مبادئها وتطبيقاتها في المجال الرياضي، الموصل، مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر ،١٩٩٠،ص٣٩-٤٠.

(١) أبو العلا احمد عبد الفتاح ، تأثير الحمل البدني المقنن على دينامية معدل سرعة الرياضيين ، بحث منشور، مجلة بحوث التربية الرياضية بالزقازيق،، المجلد الثاني، ١٩٨٥ ، ص١١٩.

(٢) طلحه حسين حسام الدين. مصدر سبق ذكره ،١٩٩٤.ص ٤٢.

إن هذه النتائج قد حققت جزءاً من أهداف وفروض البحث المتعلقة بالمتغيرات الخاصة بالمؤشرات البيوميكانيكية والبدنية ذات العلاقة بقوة عضلات وأوتار الكم المدور.

الشكـل(٢١)
يوضح فرق الأوساط الحسابية في الاختبارات البعدية لمؤشر محيط العضد بين المجموعتين التجريبية والضابطة

الشكـل(٢٢)
يوضح فرق الأوساط الحسابية في الاختبارات البعدية لمؤشر قوة القبضة بين المجموعتين التجريبية والضابطة

الباب الخامس

٥-الاستنتاجات والتوصيات

٥-١ الاستنتاجات

٥-٢ التوصيات

٥- الاستنتاجات والتوصيات

٥-١ الاستنتاجات:-

استناداً إلى النتائج التي قام بتحليلها الباحث بعد مقارنة البرنامج التاهيلي المعد بالبرنامج التاهيلي المتبع من مراكز التأهيل واعتماداً على المعالجات الإحصائية والفروقات في الاختبارات الخاصة لقوة العضلات العاملة على مفصل الكتف،والاختبارات البيوميكانيكية والبدنية القبلية والبعدية،توصل الباحث إلى وضع الاستنتاجات الاتية:-

١- إن البرنامج التاهيلي المعد طور القوة العضلية للمجاميع العضلية العاملة على مفصل الكتف وبصورة أسرع من البرنامج الذي اعتمد على الأسس السريرية و المطبق من المجموعة الضابطة.

٢- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية للمؤشرات الخاصة بالقوة (القوة القصوى ،القوة النسبية،عزم الكتف)،بينما لم تظهر هذه الفروقات عند المجموعة الضابطة.
٣- تفوق المجموعة التجريبية في الاختبارات البعدية للمؤشرات الخاصة بالقوة(القوة القصوى،القوة النسبية،عزم الكتف) على المجموعة الضابطة.
٤- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية ولصالح الاختبارات البعدية للمجموعة التجريبية في مؤشرات السرعة المحيطية والسرعة الزاوية والطاقة الحركية الزاوية.
٥- تفوق المجموعة التجريبية في الاختبارات البعدية لمؤشرات السرعة المحيطية والسرعة الزاوية والطاقة الحركية الزاوية .
٦- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية ولصالح الاختبارات البعدية للمجموعة الضابطة في مؤشر السرعة المحيطية والطاقة الحركية الزاوية،بينما لم تظهر فروق معنوية في مؤشر السرعة الزاوية.
٧- تفوق المجموعة التجريبية في الاختبارات البعدية لمؤشر محيط العضد ،بينما لم يظهر فرق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في مؤشر قوة القبضة.
٨- وجود فروق ذات دلالة احصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية ولصالح الاختبارات البعدية للمجموعة التجريبية في مؤشر محيط العضد وقوة القبضة.
٩- عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في مؤشر محيط العضد وقوة القبضة.
١٠- إن استخدام نظرية العزوم بالاعتماد على مؤشر القوة القصوى لتحديد شدة التمارين المستخدمة للمصابين ،أثبتت نجاحها في معالجة الفروق الفردية لكل مصاب وتحديد شدة التمارين لكل واحد منهم.
١١- استخدام الحاسوب كتقنية علمية حديثة أعطى نتائج دقيقة للعديد من المتغيرات البيوميكانيكية لحركة الذراع.

٥-٣ التوصيات:-

١- استخدام البرنامج التاهيلي المقترح في تأهيل إصابات الكم المدور والمحددة لحركة مفصل الكتف.

٢- ضرورة استخدام الأسس العلمية وخاصتاً المؤشرات البيوميكانيكية والبدنية في تصميم البرنامج التاهيلي من اجل تحديد مستوى الشدة والتدرج بالحمل التدريبي.

٣- استخدام الاختبارات قيد البحث لما لها من أهمية في تحديد القوة القصوى للذراع المصابة.

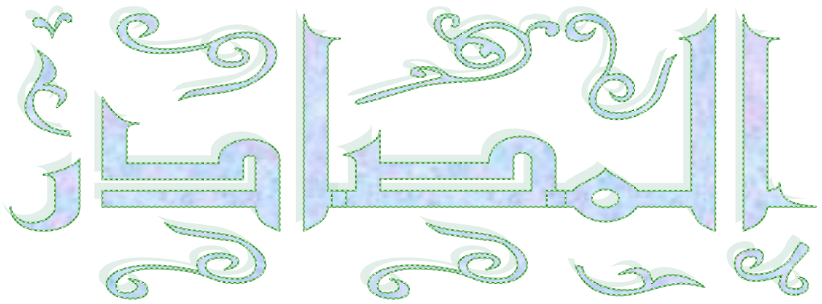
٤- استخدام نظرية العزوم بالاعتماد على القوة القصوى في تحديد شدة التمارين المستخدمة للمصابين من الرياضيين على وجه الخصوص وغير الرياضيين على وجه العموم.

٥- استخدام الكومبيوتر كتقنية علمية حديثة في إيجاد العديد من المتغيرات البيوميكانيكية كمعدل السرعة الزاوية وقيمة الزاوية لتحرك الذراع ،لأنها تعطينا مصداقية علمية دقيقة.

٦- على المدربين والمعالجين الاهتمام بالجانب البيوميكانيكية والقوانين الميكانيكية في تصميم وإعداد البرامج التاهيلية ،لثبوت تأثيرها المباشر في التأهيل من خلال قياس المؤشرات البيوميكانيكية المتعلقة بعمل المفصل المصاب.

٧- ضرورة إجراء دراسات مشابهة وإعداد برامج تاهيلية لمختلف أجزاء ومفاصل الجسم الأخرى المصابة مع اهتمام خاص بالجانب البيوميكانيكي فضلا عن الجانب الطبي.

٨- استخدام التمارين المتحركة والتمارين الثابتة في إعداد البرامج التاهيلية لما لها من أهمية علمية في تطوير حجم وقوة العضلات للوصول الى الحالة الطبيعية وبفترة قياسية مناسبة.



References

المصادر العربية

- أبـو العـلا احمـد عبـد الفتـاح .التـدريب الرياضي:الأسـس الفسـيولوجية ،ط١،القاهرة،دار الفكر العربي ،١٩٩٧.
- أبو العلا احمد عبد الفتاح ، تأثير الحمل ألبدني المقنن على دينامية معدل سرعة الرياضيين ، بحث منشور، مجلة بحوث التربية الرياضية بالزقازيق، المجلد الثاني، ١٩٨٥.
- احمد يوسف عودة وخليل إبراهيم .الإحصاء في التربية والعلوم ،ط١،عمان، دار الفكر للطباعة والنشر،٢٠٠٠.
- بسام سامي : تأثير التدريب على بعض الصفات البدنية وتأهيل المجاميع العضلية العاملة على مفصل الركبة بعد استئصال الغضروف الهلالي ،أطروحة دكتوراه غير منشورة, بغداد ، كلية التربية الرياضية ، ١٩٩٤.
- ثامر سعيد حسو : التمارين العلاجية ، بغداد ، مطبعة الجامعة ، ١٩٧٨.
- ديفيد . ك . روبنز . ترجمة, فريال عبود، الفن وعلم التشريح ، العراق ، مطبعة التحرير ،١٩٨١.
- ريتشارد سنل : ترجمة، محمد احمد سليمان ، احمد ذياب ، التشريح ألسريري لطلبة الطب ،ط٢،الكويت،المركز العربي للوثائق والمطبوعات الصحية، ١٩٩٨.
- ريسان مجيد خريبط . مناهج البحث في التربية الرياضية ، الموصل، مطابع جامعات ، ١٩٨٨.
- سليمان علي حسن وعواطف محمد لبيب. تنمية القوة العضلية، القاهرة, دار الفكر المعاصر ،١٩٧٨.
- سمير مسلط الهاشمي ، البيوميكانيك ، ط ٢ ، الموصل، دار الكتب للنشر والطباعة ، ١٩٩٩.
- سميعة خليل محمد : التمارين العلاجية ، بغداد ، مطبعة دار الحكمة ، ١٩٩٠.
- السيد عبد المقصود : نظريات التدريب الرياضي ، تدريب وفسيولوجيا القوة، القاهرة , مركز الكتاب للنشر،١٩٩٦.
- طلحة حسام الدين . الميكانيكية الحيوية : الأسس النظرية والتطبيقية، القاهرة، دار الفكر العربي ،١٩٩٣.
- عادل علي حسين . الرياضة والصحة ، ط١ ، الإسكندرية ، دار المعارف للنشر ، ١٩٩٥.
- عبد الرحمن محمود الرحيم ، هاني العزاوي ، مبادئ علم التشريح،ط٣،بغداد،دار الحرية للطباعة،١٩٨٣.
- فؤاد حطب. معجم علم النفس والتربية، القاهرة، المجمع العلمي،١٩٨٤.
- فالح فرنسيس.الإصابات العضلية عند الرياضيين ، بغداد، دار الرافدين للطباعة ، ١٩٩٣.

- قاسم المندلاوي وآخرون. الاختبارات والقياس في التربية الرياضية ، الموصل ، مطبعة التعليم العالي ، ١٩٨٩.
- قاسم حسن حسين . الفسيولوجيا ، مبادئها وتطبيقاتها في المجال الرياضي، الموصل ،مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر،١٩٩٠.
- قرشي محمد علي و طاهر عثمان علي . التشريح البشري الوظيفي ، دمشق ، المركز التقني المعاصر ، دار ابن النفيس ، ١٩٩٨.
- قيس إبراهيم الدوري . علم التشريح ،ط٢،الموصل،دار الكتب،١٩٨٨.
- قيس ناجي و بسطويسي احمد . الاختبارات ومبادئ الإحصاء في المجال الرياضي ، بغداد ، المكتبة الوطنية ، ١٩٨٧.
- ماجد سعيد عبيد . مقدمة في تأهيل المعوقين ، ط١ ، عمان ، دار صفاء للنشر ، ٢٠٠٠.
- محمد جاسم الياسري ومروان عبد المجيد . الأساليب الإحصائية في مجالات البحوث التربوية ،ط١،عمان ،مؤسسة الوراق للطبع والتوزيع،٢٠٠١.
- محمد حسن علاوي و أسامة كامل راتب . البحث العلمي في التربية الرياضية وعلم النفس ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٩.
- محمد حسن علاوي ومحمد نصر الدين رضوان .القياس في التربية الرياضية وعلم النفس الرياضي،القاهرة ،دار الفكر العربي،٢٠٠٠.
- محمد زياد حمدان . البحث العلمي كنظام، عمان ،دار التربية الحديثة ،١٩٨٨.
- محمد عادل رشدي و محمد جابر بريقع . ميكانيكية إصابات العمود الفقري ، الإسكندرية ، دار المعارف ، ١٩٩٧.
- محمود بدر عقل .الأساسيات في تشريح الإنسان ،ط١،عمان ،دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع،١٩٩٩.
- محمود عبد الدايم وآخرون .برامج التدريب ألبدني وتدريب الأثقال ،ط١، القاهرة، دار الفكر العربي ، ١٩٩٣.
- مروان عبد المجيد إبراهيم.الإحصاء ألوصفي والاستدلالي في مجالات وبحوث التربية البد نية والرياضية ،ط١،عمان،دار الفكر العربي للطباعة والنشر والتوزيع،٢٠٠٠.
- مهند حسين البشتاوي واحمد إبراهيم الخواجا.مبادىء التدريب الرياضي ،ط١،عمان ،دار وائل للنشر والتوزيع ،٢٠٠٥.
- نوري إبراهيم الشوك .أنواع الهجوم وعلاقتها بنتائج الفرق في الكرة الطائرة ،رسالة ماجستير غير منشورة،جامعة بغداد ،كلية التربية الرياضية،١٩٨٦.
- وجيه محجوب . طرائق البحث العلمي ومناهجه ، بغداد ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، ١٩٩٣.
- وديع ياسين التكريتي وحسن محمد ألعبيدي.التطبيقات الإحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضية،الموصل ،دار الكتب للطباعة والنشر،١٩٩٩.

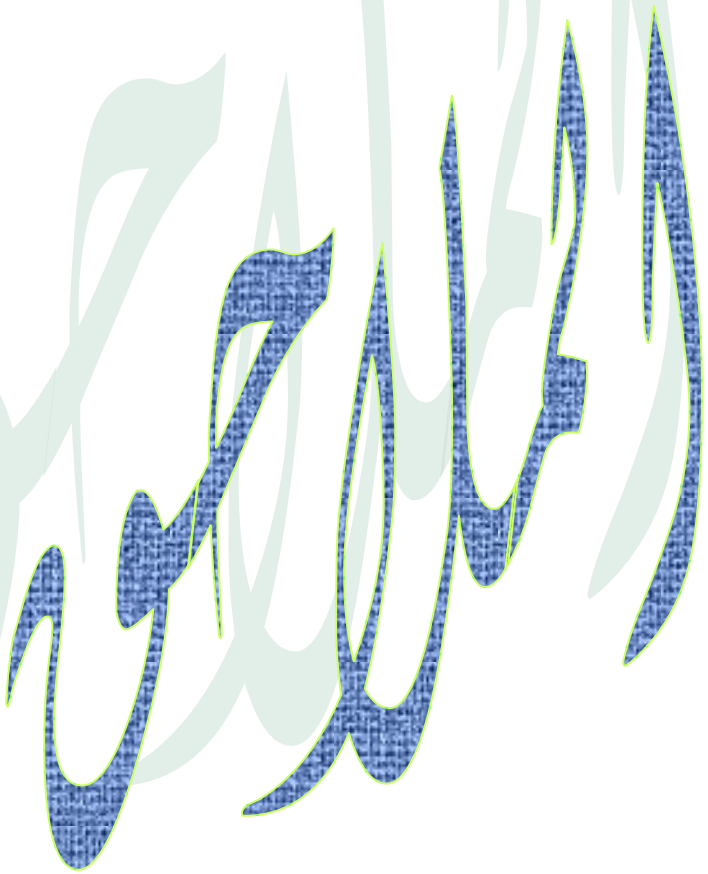
المصادر الأجنبية

- **Assmussen,E, . Muscular Performance ,in Muscle as a Tissue, Ed by K.Rod,Ahl and S.N,Horvath . New York.Mc.Jraw-Hall Book Cmpany,١٩٩١.**
- **Borgstrom ,A, Bartonictz.K. Biomechanics of the throwing events an introduction way of analyzing with normal viode equipment; documentation of the express in formation given in the throwing events during the ٥th iaaf world championship in athletics , gotebotg,١٩٩٥.**
- **Budoff, Nirschl, and Guidi: Current concept review: Depridement of partial thickness tear of the rotator cuff withont acromioplasty , long term follow up , Journal of bone and joint surgery . VO ١ .٨٠. A. No, ٥. May, ١٩٩٨.**
- **Charles A, Rockwood and Green: Fracture in adults (Fourth edition): Chapter ١٩ "Subluxation and dislocation about the glenohumeral joint "١٩٩٦.**
- **Ciullo , J . V ., Shoulder injuries in Sports : Evaluation , Treatment , and Rehabilitation . Human Kinetics , ١٩٩٦ , Champaign , IL .**
- **Claiborne A . Christiani ., Campbell , s operative orthopaedics (Ninth edition) : chapter ٣٠ " Shoulder and elbow injuries " , Mosby , ١٩٩٨ .**
- **Claiborne A. christiani., Campbell,,soperarive orthopaedics (Ninth edition): Chapter ٣٠ : Shoulder and elbow injuries**
- **Codman E. A: Rotator cuff tendinitis clinical orthopaedic: ١٩٩٠.**
- **Cofield : Current Concept review – Rotator Cuff diseases of the Shoulder . Journal of bone and joint Surgery . Vol . ٦٧ . A . No . July , ١٩٨٥ .**

- David W . Stoller , and Eugene M , Wolf : Magnetic resonance , the Shoulder in orthopedic and Sports medicine. (Second edition) , Chapter ٩, . the Shoulder ,١٩٩٦.Lippincott, Raven.
- Gerald Rishel , The VSe of the D . A . P . R . E . Technique in knee Rehabilitation , Athletic Training , Journal , vol . ١٥ . no , s , ١٩٨٠ , U . S . A .
- Ghader Hikmat and Imad M . Sarsam , The role of The Suprahumeral tend initisin Shoulder pain : A thesis submihed to the Scientific council of orthopaedic Surgery No (٣٢) . ١٩٩٣ .
- Gustaven R ., Training Therapy : (Stuttgart , New York Thieme Inc . , ١٩٨٥ .
- H . Ellman : Surgical disorders of the Shoulder . chapter .٢٢ . Surgical treatment of rotator cuff ruptures , ١٩٩١ .
- H. K. Uthoffand K. Sarkar: Surgical disorders of the Shoulder, Chapter ٢٠. Pathology of Rotator cuff tendon. ١٩٩١.
- http//www.accd.edu/pac/biology/ModelShoulderJoint ٢[١]/Ex١٥MainGrossAnatomyMusc.٢٠٠٦.
- http//www.ejbjs.org . BY WILLIAM B. STETSON, MD, THOMAS PHILLIPS, MD, AND ANDREW DEUTSCH, MD, The Use of Magnetic Resonance Arthrography to Detect Partial-Thickness Rotator Cuff Tears, on March ١٢, ٢٠٠٦.
- http//www.Iraqacad.org.٢٠٠٦.
- http//www.owlnet.rice.edu~kine٣٥١anterior_shoulder .pdf#search='rotator٪٢٠cuff٪٢٠anatomypdf'.٢٠٠٦.
- http//www_zimmer_com-web-enUS-images-products-surgery-shoulder_surgery١_jpg.
- http://musom.marshall.edu/medctr/orthopaedics/shoulder-instability.asp.٢٠٠٥.
- http://musom.marshall.edu/medctr/orthopaedics/shoulder-instability.asp.٢٠٠٥.

- http://www.shoulderdoc.co.uk/education/article.asp?article=٣٩٦.٢٠٠٤.
- http//www.eorthopod.comBookletClinicID=٨٢٢٧١٩a٢٦dab٢٧e٣bb٣cb٦٨f٨٩e٦٦٠٦c&TopicID=٠٨٩١٧٤e٩٠٢٤.٢٠٠٦ .
- James R . Andrews , M . D , Kevin and Garype physical Rehabilitation of The injured Athlete , Second ed ., W . B Saunders Company : ١٩٩٨.
- Last , s. anatomy : (eighth edition) . Chapter ٢ . Upper Limb . ١٩٩٠ .
- M . Vahlensieck. M D : MRI of the Shoulder . Medical imaging international. journal Vo ١. ١٠. No. ٥. ٩ -١٠ / ٢٠٠٠.
- Marc G . Soble , Alan D . Kaye , and Robert C . Guy . Rotator cuff tear : Clinical experience with Sonographic detection . Journal of musculoskeletal radiology . Vo١ . ١٤ . No . ٦ . Nov ١٩٩٤.
- MATI MERILA, Anatomy and clinical relevance of the glenohumeral joint capsule and ligaments,Clinic of Tramatology and Orthopedic, University of tartu ,Estonia,٢٠٠٥.
- N . Suenaga A . et . al , : Coracoacromial arch decom pression in rotator cuff surgery. International orthopaedic (SICOT) . Vol . ٢٤ . No . ٤ . ٢٠٠٠.
- Neer C . S . Impingement lesions. Clinical orthopaedic . ١٩٨٣.
- Neer C . S : Anterior acromioplasty for chronic impingement Syndrome.Journal of bone and joint surgery Vo١ . ٥٤ A. ١٩٧٢.
- Neviaser R. J, Observations on impingement syndrome: clinical orthopaedic, ١٩٩٠.
- Pappas , A . M ., Shoulder Anatomy and Function , in Upper Extremity Injuries in the A athlete , A . M . pappas , zawacki , R . M . , Sullivan , T . J ., Editor . ١٩٩٥ , Churchill living Stone : New York .

- **Perry, J., Anatomy and biomechanics of the Shoulder in Throwing, Swimming, gymnastics, and Tennis. Clinic of Sports, ١٩٨٣.**
- **Richard, Snell, Clinical Anatomy for medical Students , ١٩٧٣.**
- **Roger G ., Richard Rozen and Waig and Kevin : orthopaedic knowledge update – ٦ – Cdepter ٢٨ Shoulder reconstruction , American academy of orthopaedic Surgeons , ١٩٩٩.**
- **Rolf Wirhed . Athletic Ability and The Anatomy of Motion. Harpoon Publications .AB Order, Sweden , ١٩٨٤.**
- **Saltim,Bengt, Metabolic Fundamentals in Exercise Medicine & Science in Sport.١٩٩٢.**
- **Sarrafian , S . K ., Gross functional anatomy of the Shoulder . clinic of orthopedic , ١٩٨٣.**
- **Searle , Total Patient Management , In Arthritis , Taking Care of Your Back , ١٩٩٥.**
- **Stein ,H,Arther H: Strength from Morturgo to Mull – A half Sentusy of Research .J.Assoc Physical and Mental Rehab.١٩٩١.**
- **Susan J,Hall.Basic biomechanics. Copyright C;Printed in the USA,١٩٩٥.**
- **T . Thorling and L. Hovelling: Surgical disorders of the shoulder, chapter ٢١. Surgical treatment of rotator cuff impingement. ١٩٩١ .**
- **Wilkic,D,Muscle.Newyprk,ST Marting Press, ١٩٩٨.**



Appendices

الملحق (١)

نموذج استمارة تسجيل المعلومات للاعبين المصابين في الاختبارات البيوميكانيكية والبدنية القبلية والبعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية

ت	اسم اللاعب المصاب	نوع الإصابة	الطول (سم)	الوزن (كغم)	العمر الزمني (سنة)	العمر التدريبي (سنة)	نسبة كتلة الذراع المصابة إلى وزن الجسم	الاختبارات البيوميكانيكية								الاختبارات البدنية							
								اختبار مؤشر عزم قوة الكتف		اختبار مؤشر السرعة الزاوية		اختبار مؤشر السرعة المحيطية		اختبار مؤشر الطاقة الحركية الزاوية		قياس محيط العضد للجهة القريبة من كتف الذراع المصاب		اختبار مؤشر القوة القصوية لوتر للعضلة الدالية		اختبار مؤشر القوة النسبية		اختبار مؤشر قوة القبضة	
								قبلي	بعدي	قبلي	بعدي	قبلي	بعدي	قبلي	بعدي	قبلي	بعدي	قبلي	بعدي	قبلي	بعدي	قبلي	بعدي
١-																							
٢-																							
٣-																							
٤-																							
٥-																							
٦-																							
٧-																							
٨-																							
٩-																							
١٠-																							
١١-																							
١٢-																							

الملحق (٢)
أسماء الخبراء والأساتذة والمختصين الذين تمت معهم المقابلات الشخصية

ت	الخبير	اللقب العلمي	التخصص	مكان العمل
١-	د.صريح عبد الكريم ألفضلي	أستاذ	علم البيوميكانيك	كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد
٢-	د.ضاري توما بطوطة	أستاذ	علم الفسلجة	كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد
٣-	د.رائد فائق	أستاذ مساعد	علم البيوميكانيك	كلية التربية الرياضية/جامعة السليمانية
٤-	د.بسام سامي	أستاذ مساعد	ألتأهيل ألرياضي	كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد
٥-	د.سعاد عبد حسين	أستاذ مساعد	علم الفسلجة	كلية التربية الرياضية للبنات/جامعة بغداد
٦-	د.جمال صبري	أستاذ مساعد	علم التدريب الرياضي	كلية التربية الرياضية/جامعة بابل
٧-	د.هيثم علي الصائغ	طبيب خبير	علم التشريح	كلية الطب/جامعة بابل
٨-	د.مظفر عبد الله شفيق	طبيب خبير	طب رياضي	طبيب استشاري/عيادة الطب الرياضي/بغداد
٩-	د.خليل حسن الطائي	طبيب خبير	أمراض المفاصل والتأهيل الطبي	طبيب استشاري في المركز التخصصي لأمراض المفاصل والتأهيل الطبي/دائرة صحة بابل
١٠-	د.ساهر خليل	طبيب خبير	أمراض المفاصل والتأهيل الطبي	طبيب استشاري / المركز التخصصي لأمراض المفاصل والتأهيل الطبي/دائرة صحة بابل
١١-	د.لبيد الشيخ جواد	طبيب خبير	أمراض المفاصل والتأهيل الطبي	طبيب استشاري/مستشفى مرجان التعليمي/دائرة صحة بابل

الملحق (٣)
يوضح مواصفات الحاسبة الاليكترونية المستخدمة

في التحليل الحركي

Description	المواصفات
Pentium (١١١١) ٢.٥ MHz full cach	بنتيوم سرعة ٢.٥ ميكا هيرتز ماليزية الصنع
SVGA monitor ١٧	شاشة ١٧ نج تايوانية المنشأ
٢٠ GB Hard disk	قرص صلب سعة ٤٠ كيكا بايت
٢٥٦ MB Dim Ram	دم رام ٢٥٦ ميكا بايت
٥٢ x creative CD Drive	مشغل أقراص ليزرية بسرعة٥٢x
١٢٨ Bit creative Sound Card	بطاقة صوت ١٢٨ بت كريتيف تايوانية المنشأ
Compro CD Recorder	مشغل ومسجل أقراص ليزرية ياباني المنشأ
All-In Wonder Video IN-OUT-١٦ MB	بطاقة إدخال وإخراج ١٦ ميكابايت رام

الملحق (٤)
يبين البرمجيات المستخدمة في عملية التحليل للفلم الفديوي المصور لاستخراج النتائج

ت	البرنامج	النظام المستخدم
١-	**ادوبي فوتو شوب – الإصدار الخامس (لمعالجة الصور).**	**نظام التشغيل**
٢-	**ادوبي بر يمر الإصدار (السادس) لمعالجة الأفلام (Adobe Premier)**	

٣-	اوتو كاد الإصدار الرابع عشر لاستخراج الأبعاد والزوايا (Auto Cad Ver ١٤)	(Windows XP)
٤-	برنامج(٣ -Timer)	

الملحق (٥)
يبين البرنامج التاهيلي المصمم و المطبق من المجموعة التجريبية
الأسبوع الأول
الوحدة التأهيلية الأولى
السبت / تمارين التدريب المتحرك

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		رفع المقاومة جانبا لغاية ٩٠ ْ	١٠ ثا	%٥٠	٤	٤	١:٥	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة من زاوية ٩٠ للأسفل	١٠ ثا	%٥٠	٤	٤	١:٥	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا رفع المقاومة بزاوية ٩٠ْ	١٠ ثا	%٥٠	٤	٤	١:٥	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة الذراع متدلية للأسفل ثم رفعها إلى زاوية ٩٠	١٠ ثا	%٥٠	٤	٤	١:٥	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الدخل وبزاوية ٩٠ ْ	١٠ثا	%٥٠	٤	٤	١:٥	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الخارج ٩٠ ْ	١٠ثا	%٥٠	٤	٤	١:٥	--
القسم الختامي(٥)دقيقة		استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب						

الوحدة التأهيلية الثانية
الأحد / تمارين التدريب الثابت

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		سحب المقاومة عاليا جانبا لغاية ٩٠° والثبات	١٠ ثا	٥٠%	٤	٤	١:٥	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة أسفل جانبا من زاوية ٩٠	١٠ ثا	٥٠%	٤	٤	١:٥	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا سحب المقاومة بزاوية ٩٠ للأسفل	١٠ ثا	٥٠%	٤	٤	١:٥	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة سحب الذراع للأعلى ٩٠°	١٠ ثا	٥٠%	٤	٤	١:٥	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الداخل ٩٠° بزاوية ثابتة	١٠ثا	٥٠%	٤	٤	١:٥	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الخارج ٩٠ بزاوية ثابتة°	١٠ثا	٥٠%	٤	٤	١:٥	--
القسم الختامي(٥)دقيقة		استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب						

الوحدة التأهيلية الثالثة
الاثنين / تمارين التدريب المتحرك

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		رفع المقاومة جانبا لغاية ٩٠°	١٠ ث	٥٠%	٥	٥	١:٥	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة من زاوية ٩٠ للأسفل	١٠ ثا	٥٠%	٥	٥	١:٥	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا رفع المقاومة بزاوية ٩٠°	١٠ ثا	٥٠%	٥	٥	١:٥	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة الذراع متدلية للأسفل ثم رفعها ٩٠	١٠ ث	٥٠%	٥	٥	١:٥	٢-٣

	سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الداخل إلى زاوية ٩٠ ْ	١٠ث	٥٠%	٥	٥	٥:١	٢-٣
	سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الخارج إلى زاوية ٩٠ ْ	١٠ثا	٥٠%	٥	٥	٥:١	--
القسم الختامي(٥)دقيقة	استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب							

الوحدة التأهيلية الرابعة

الثلاثاء / تمارين التدريب الثابت

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		سحب المقاومة عاليا جانبا لغاية ٩٠ ْ والثبات	١٠ ث	٥٠%	٥	٥	٥:١	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة أسفل جانبا من زاوية ٩٠	١٠ ثا	٥٠%	٥	٥	٥:١	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا سحب المقاومة بزاوية ٩٠ للأسفل	١٠ ثا	٥٠%	٥	٥	٥:١	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة سحب الذراع للأعلى ٩٠ ْ	١٠ ث	٥٠%	٥	٥	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس باتجاه الداخل ٩٠ بزاوية ثابتة	١٠ث	٥٠%	٥	٥	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس باتجاه الخارج ٩٠ بزاوية ثابتة ْ	١٠ثا	٥٠%	٥	٥	٥:١	--
القسم الختامي(٥)دقيقة		استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب						

الوحدة التأهيلية الخامسة

الأربعاء / تمارين التدريب المتحرك

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		رفع المقاومة جانبا لغاية ٩٠ ْ	١٠ ث	٥٠%	٦	٦	٥:١	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة من زاوية ٩٠ للأسفل	١٠ ثا	٥٠%	٦	٦	٥:١	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا رفع المقاومة بزاوية ٩٠ ْ	١٠ ثا	٥٠%	٦	٦	٥:١	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة الذراع متدلية للأسفل ثم رفعها ٩٠	١٠ ث	٥٠%	٦	٦	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس باتجاه الداخل ٩٠ ْ	١٠ث	٥٠%	٦	٦	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس باتجاه الخارج ٩٠ ْ	١٠ثا	٥٠%	٦	٦	٥:١	--

القسم الختامي(٥)دقيقة	استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب

الوحدة التأهيلية السادسة

الخميس / تمارين التدريب الثابت

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		سحب المقاومة عاليا جانبا لغاية ٩٠° والثبات	١٠ ث	٥٠%	٦	٦	١:٥	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة أسفل جانبا من زاوية ٩٠	١٠ ثا	٥٠%	٦	٦	١:٥	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا سحب المقاومة بزاوية ٩٠ للأسفل	١٠ ثا	٥٠%	٦	٦	١:٥	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة سحب الذراع للأعلى ٩٠°	١٠ ث	٥٠%	٦	٦	١:٥	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس باتجاه الداخل بزاوية ثابتة ٩٠°	١٠ث	٥٠%	٦	٦	١:٥	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس باتجاه الخارج بزاوية ثابتة ٩٠°	١٠ثا	٥٠%	٦	٦	١:٥	--
القسم الختامي(٥)دقيقة	استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب							

الأسبوع الثاني

الوحدة التأهيلية السابعة

السبت / تمارين التدريب المتحرك

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		رفع المقاومة جانبا لغاية ٩٠°	١٢ ثا	٥٥%	٤	٤	١:٥	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة من زاوية ٩٠ للأسفل	١٢ ثا	٥٥%	٤	٤	١:٥	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا رفع المقاومة بزاوية ٩٠°	١٢ ثا	٥٥%	٤	٤	١:٥	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة الذراع متدلية للأسفل ثم رفعها ٩٠	١٢ ثا	٥٥%	٤	٤	١:٥	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الداخل ٩٠°	١٢ثا	٥٥%	٤	٤	١:٥	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الخارج ٩٠°	١٢ثا	٥٥%	٤	٤	١:٥	--
القسم الختامي(٥)دقيقة	استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب							

الوحدة التأهيلية الثامنة

الأحد / تمارين التدريب الثابت

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		سحب المقاومة عاليا جانبا لغاية ٩٠° والثبات	١٢ ث	٥٥%	٤	٤	١:٥	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة أسفل جانبا من زاوية ٩٠	١٢ ثا	٥٥%	٤	٤	١:٥	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا سحب المقاومة بزاوية ٩٠ للأسفل	١٢ ثا	٥٥%	٤	٤	١:٥	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة سحب الذراع للأعلى ٩٠°	١٢ ثا	٥٥%	٤	٤	١:٥	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الداخل ٩٠ ْ بزاوية ثابتة	١٢ثا	٥٥%	٤	٤	١:٥	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الخارج بزاوية ثابتة ٩٠ ْ	١٢ثا	٥٥%	٤	٤	١:٥	--
القسم الختامي(٥)دقيقة		استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب						

الوحدة التأهيلية التاسعة

الاثنين / تمارين التدريب المتحرك

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		رفع المقاومة جانبا لغاية ٩٠ ْ	١٢ ث	٥٥%	٥	٥	١:٥	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة من زاوية ٩٠ للأسفل	١٢ ثا	٥٥%	٥	٥	١:٥	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا رفع المقاومة بزاوية ٩٠°	١٢ ثا	٥٥%	٥	٥	١:٥	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة الذراع متدلية للأسفل ثم رفعها ٩٠	١٢ ث	٥٥%	٥	٥	١:٥	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الداخل ٩٠°	١٢ث	٥٥%	٥	٥	١:٥	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الخارج ٩٠	١٢ث	٥٥%	٥	٥	١:٥	--
القسم الختامي(٥)دقيقة		استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب						

الوحدة التأهيلية العاشرة

الثلاثاء / تمارين التدريب الثابت

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		سحب المقاومة عاليا جانبا لغاية ٩٠° والثبات	١٢ ث	٥٥%	٥	٥	١:٥	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة أسفل جانبا من زاوية ٩٠	١٢ ثا	٥٥%	٥	٥	١:٥	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا سحب المقاومة بزاوية ٩٠ للأسفل	١٢ ثا	٥٥%	٥	٥	١:٥	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة سحب الذراع للأعلى ٩٠°	١٢ ث	٥٥%	٥	٥	١:٥	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الداخل ٩٠°	١٢ث	٥٥%	٥	٥	١:٥	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الخارج ٩٠ بزاوية ثابتة°	١٢ث	٥٥%	٥	٥	١:٥	--
القسم الختامي(٥)دقيقة		استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب						

الوحدة التأهيلية الحادية عشرة
الأربعاء / تمارين التدريب المتحرك

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		رفع المقاومة جانبا لغاية ٩٠°	١٢ ثا	٥٥%	٦	٦	١:٥	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة من زاوية ٩٠ للأسفل	١٢ ثا	٥٥%	٦	٦	١:٥	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا رفع المقاومة بزاوية ٩٠°	١٢ ثا	٥٥%	٦	٦	١:٥	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة الذراع متدلية للأسفل ثم رفعها ٩٠	١٢ ثا	٥٥%	٦	٦	١:٥	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس واتجاه الداخل ٩٠°	١٢ثا	٥٥%	٦	٦	١:٥	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الخارج ٩٠°	١٢ثا	٥٥%	٦	٦	١:٥	--
القسم الختامي(٥)دقيقة		استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب						

الوحدة التأهيلية الثانية عشرة
الخميس / تمارين التدريب الثابت

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة

القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		سحب المقاومة عاليا جانبا لغاية ٩٠° والثبات	١٢ ثا	٥٥%	٦	٦	٥:١	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة أسفل جانبا من زاوية ٩٠	١٢ ثا	٥٥%	٦	٦	٥:١	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا سحب المقاومة بزاوية ٩٠ للأسفل	١٢ ثا	٥٥%	٦	٦	٥:١	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة سحب الذراع للأعلى ٩٠°	١٢ ثا	٥٥%	٦	٦	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الداخل ٩٠ ْ بزاوية ثابتة	١٢ثا	٥٥%	٦	٦	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الخارج ٩٠ بزاوية ثابتة ْ	١٢ثا	٥٥%	٦	٦	٥:١	--
القسم الختامي(٥)دقيقة		استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب						

الأسبوع الثالث
الوحدة التأهيلية الثالثة عشرة
السبت / تمارين التدريب المتحرك

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		رفع المقاومة جانبا لغاية ٩٠ ْ	١٤ ث	٦٠%	٤	٤	٥:١	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة من زاوية ٩٠ للأسفل	١٤ ثا	٦٠%	٤	٤	٥:١	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا رفع المقاومة بزاوية ٩٠ْ	١٤ ثا	٦٠%	٤	٤	٥:١	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة الذراع متدلية للأسفل ثم رفعها ٩٠	١٤ ث	٦٠%	٤	٤	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الدخل ٩٠ ْ	١٤ث	٦٠%	٤	٤	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الخارج ٩٠ ْ	١٤ث	٦٠%	٤	٤	٥:١	--
القسم الختامي(٥)دقيقة		استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب						

الوحدة التأهيلية الرابعة عشرة
الأحد / تمارين التدريب الثابت

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						

القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة	سحب المقاومة عاليا جانبا لغاية ٩٠° والثبات	١٤ ثا	%٦٠	٤	٤	٥:١	٢-٣د
	سحب ذراع المقاومة أسفل جانبا من زاوية ٩٠	١٤ ثا	%٦٠	٤	٤	٥:١	٢-٣
	من الاستلقاء الذراع جانبا سحب المقاومة بزاوية ٩٠ للأسفل	١٤ ثا	%٦٠	٤	٤	٥:١	٢-٣
	الانبطاح على مسطبة سحب الذراع للأعلى ٩٠°	١٤ ثا	%٦٠	٤	٤	٥:١	٢-٣
	سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الداخل ٩٠ بزاوية ثابتة	١٤ثا	%٦٠	٤	٤	٥:١	٢-٣
	سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الخارج ٩٠ بزاوية ثابتة	١٤ثا	%٦٠	٤	٤	٥:١	--
القسم الختامي(٥)دقيقة	استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب						

الوحدة التأهيلية الخامسة عشرة
الاثنين / تمارين التدريب المتحرك

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		رفع المقاومة جانبا لغاية ٩٠	١٤ ثا	%٦٠	٥	٥	٥:١	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة من زاوية ٩٠ للاسفل	١٤ ثا	%٦٠	٥	٥	٥:١	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا رفع المقاومة بزاوية ٩٠°	١٤ ثا	%٦٠	٥	٥	٥:١	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة الذراع متدلية للاسفل ثم رفعها ٩٠	١٤ ثا	%٦٠	٥	٥	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الداخل ٩٠	١٤ثا	%٦٠	٥	٥	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الخارج ٩٠	١٤ثا	%٦٠	٥	٥	٥:١	--
القسم الختامي(٥)دقيقة		استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب						

الوحدة التأهيلية السادسة عشرة
الثلاثاء / تمارين التدريب الثابت

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		سحب المقاومة عاليا جانبا لغاية ٩٠° والثبات	١٤ ثا	%٦٠	٥	٥	٥:١	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة أسفل جانبا من زاوية ٩٠	١٤ ثا	%٦٠	٥	٥	٥:١	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا سحب المقاومة بزاوية ٩٠ للأسفل	١٤ ثا	%٦٠	٥	٥	٥:١	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة سحب الذراع للأعلى ٩٠°	١٤ ثا	%٦٠	٥	٥	٥:١	٢-٣

	سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الداخل ٩٠ ْ بزاوية ثابتة	١٤ثا	%٦٠	٥	٥	٥:١	٣-٢
	سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الخارج ٩٠ ْ بزاوية ثابتة	١٤ثا	%٦٠	٥	٥	٥:١	--
القسم الختامي(٥)دقيقة	استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب						

الوحدة التأهيلية السابعة عشرة
الأربعاء / تمارين التدريب المتحرك

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		رفع المقاومة جانبا لغاية ٩٠ ْ	١٤ ثا	%٦٠	٦	٦	٥:١	٣-٢د
		سحب ذراع المقاومة من زاوية ٩٠ للاسفل	١٤ ثا	%٦٠	٦	٦	٥:١	٣-٢
		من الاستلقاء الذراع جانبا رفع المقاومة بزاوية ٩٠ْ	١٤ ثا	%٦٠	٦	٦	٥:١	٣-٢
		الانبطاح على مسطبة الذراع متدلية للاسفل ثم رفعها ٩٠	١٤ ثا	%٦٠	٦	٦	٥:١	٣-٢
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الداخل ٩٠ ْ	١٤ثا	%٦٠	٦	٦	٥:١	٣-٢
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الخارج ٩٠ ْ	١٤ثا	%٦٠	٦	٦	٥:١	--
القسم الختامي(٥)دقيقة		استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب						

الوحدة التأهيلية الثامنة عشرة
الخميس / تمارين التدريب الثابت

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		سحب المقاومة عاليا جانبا لغاية ٩٠ْ والثبات	١٤ ثا	%٦٠	٦	٦	٥:١	٣-٢د
		سحب ذراع المقاومة أسفل جانبا من زاوية ٩٠	١٤ ثا	%٦٠	٦	٦	٥:١	٣-٢
		من الاستلقاء الذراع جانبا سحب المقاومة بزاوية ٩٠ للأسفل	١٤ ثا	%٦٠	٦	٦	٥:١	٣-٢
		الانبطاح على مسطبة سحب الذراع للأعلى ٩٠ْ	١٤ ثا	%٦٠	٦	٦	٥:١	٣-٢
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الداخل ٩٠ ْ بزاوية ثابتة	١٤ثا	%٦٠	٦	٦	٥:١	٣-٢
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الخارج ٩٠ بزاوية ثابتة ْ	١٤ثا	%٦٠	٦	٦	٥:١	--

الأسبوع ألرابع
الوحدة التأهيلية التاسعة عشرة
السبت / تمارين التدريب المتحرك

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموع
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		رفع المقاومة جانبا لغاية ٩٠ ْ	١٤ ثا	%٦٥	٤	٤	٥:١	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة من زاوية ٩٠ للأسفل	١٤ ثا	%٦٥	٤	٤	٥:١	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا رفع المقاومة بزاوية ٩٠ْ	١٤ ثا	%٦٥	٤	٤	٥:١	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة الذراع متدلية للأسفل ثم رفعها ٩٠	١٤ ثا	%٦٥	٤	٤	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الداخل ٩٠ ْ	١٤ثا	%٦٥	٤	٤	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الخارج ٩٠ ْ	١٤ث	%٦٥	٤	٤	٥:١	--
القسم الختامي(٥)دقيقة		استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب						

الوحدة التأهيلية العشرين
الأحد / تمارين التدريب الثابت

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموع
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		سحب المقاومة عاليا جانبا لغاية ٩٠ْ والثبات	١٤ ثا	%٦٥	٤	٤	٥:١	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة أسفل جانبا من زاوية ٩٠	١٤ ثا	%٦٥	٤	٤	٥:١	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا سحب المقاومة بزاوية ٩٠ للأسفل	١٤ ثا	%٦٥	٤	٤	٥:١	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة سحب الذراع للأعلى ٩٠ْ	١٤ ثا	%٦٥	٤	٤	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الداخل ٩٠ ْ بزاوية ثابتة	١٤ثا	%٦٥	٤	٤	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الخارج ٩٠ ْ بزاوية ثابتة	١٤ثا	%٦٥	٤	٤	٥:١	--
القسم الختامي(٥)دقيقة		استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب						

الوحدة التأهيلية الحادية والعشرين
الاثنين / تمارين التدريب المتحرك

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		رفع المقاومة جانبا لغاية ٩٠ ْ	١٤ ثا	%٦٥	٥	٥	٥:١	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة من زاوية ٩٠ للأسفل	١٤ ثا	%٦٥	٥	٥	٥:١	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا رفع المقاومة بزاوية ٩٠ْ	١٤ ثا	%٦٥	٥	٥	٥:١	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة الذراع متدلية للأسفل ثم رفعها ٩٠	١٤ ثا	%٦٥	٥	٥	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الداخل ٩٠ ْ	١٤ثا	%٦٥	٥	٥	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الخارج ٩٠ ْ	١٤ثا	%٦٥	٥	٥	٥:١	--
القسم الختامي(٥)دقيقة		استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب						

الوحدة التأهيلية الثانية والعشرين
الثلاثاء / تمارين التدريب الثابت

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		سحب المقاومة عاليا جانبا لغاية ٩٠ْ والثبات	١٤ ثا	%٦٥	٥	٥	٥:١	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة أسفل جانبا من زاوية ٩٠	١٤ ثا	%٦٥	٥	٥	٥:١	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا سحب المقاومة بزاوية ٩٠ للأسفل	١٤ ثا	%٦٥	٥	٥	٥:١	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة سحب الذراع للأعلى ٩٠ْ	١٤ ثا	%٦٥	٥	٥	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الداخل ٩٠ ْ بزاوية ثابتة	١٤ثا	%٦٥	٥	٥	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس ٩٠ ْ وباتجاه الخارج بزاوية ثابتة	١٤ثا	%٦٥	٥	٥	٥:١	--
القسم الختامي(٥)دقيقة		استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب						

الوحدة التأهيلية الثالثة والعشرين
الأربعاء / تمارين التدريب المتحرك

أقسام	الزمن	التمارين	زمن	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين

الوحدة			الأداء				التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		رفع المقاومة جانبا لغاية ٩٠ ْ	١٤ ثا	%٦٥	٦	٦	٥:١	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة من زاوية ٩٠ للأسفل	١٤ ثا	%٦٥	٦	٦	٥:١	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا رفع المقاومة بزاوية ٩٠ْ	١٤ ثا	%٦٥	٦	٦	٥:١	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة الذراع متدلية للأسفل ثم رفعها ٩٠	١٤ ثا	%٦٥	٦	٦	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس ٩٠ ْ	١٤ثا	%٦٥	٦	٦	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس ٩٠ ْ	١٤ثا	%٦٥	٦	٦	٥:١	--
القسم الختامي(٥)دقيقة		استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب						

الوحدة التأهيلية الرابعة والعشرين
الخميس / تمارين التدريب الثابت

أقسام الوحدة	الزمن	التمارين	زمن الأداء	الشدة	التكرار	المجموع	الراحة بين	
							التكرار	المجموعة
القسم التحضيري	(١٠) دقيقة	تمارين مرونة عامة مع تمارين تهيئة						
القسم الرئيسي (٣٥-٧٥) دقيقة		سحب المقاومة عاليا جانبا لغاية ٩٠ْ والثبات	١٤ ثا	%٦٥	٦	٦	٥:١	٢-٣د
		سحب ذراع المقاومة أسفل جانبا من زاوية ٩٠	١٤ ثا	%٦٥	٦	٦	٥:١	٢-٣
		من الاستلقاء الذراع جانبا سحب المقاومة بزاوية ٩٠ للأسفل	١٤ ثا	%٦٥	٦	٦	٥:١	٢-٣
		الانبطاح على مسطبة سحب الذراع للأعلى ٩٠ْ	١٤ ثا	%٦٥	٦	٦	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الداخل ٩٠ ْ بزاوية ثابتة	١٤ثا	%٦٥	٦	٦	٥:١	٢-٣
		سحب العتلة بمقاومة من فوق الرأس وباتجاه الخارج ٩٠ ْ بزاوية ثابتة	١٤ثا	%٦٥	٦	٦	٥:١	--
القسم الختامي(٥)دقيقة		استخدام تمارين التهدئة والعودة إلى الحالة الطبيعية للفرد المصاب						

الملحق (٦)
يبين البرنامج التاهيلي المطبق من المجموعة الضابطة

القسم الأول:-

أشتمل هذا القسم على عدد من التمارين التي لا تحتاج إلى وجود أوزان ،إذ كانت تؤدى في حدود الحركة الخالية من الألم ،أما أداء هذه التمارين فكان يؤدى من مرتين إلى ثلاث مرات يومياً ،بعدد تكرارات من (٥-١٠)مرات لكل تمرين مع فترة ثبات للتمرين الواحد تدوم من(٥-٧)ثانية.

القسم الثاني:-

أشتمل هذا القسم على عدد من التمارين المدعمة بالقوة والتي يتطلب أدائها وجود مقاومة (أوزان) ،إذ تؤدى هذه التمارين بواقع ثلاث مرات في الأسبوع ،يلي كل يوم تمرين يوم راحة وهذه التمارين على مایاتي:

١-تمرين تبعيد الذراع المصابة بزاوية(١٨٠ْ) عن جانب الجسم:إذ كان يؤدى هذا التمرين بعدد تكرارات (١٠)مرات وبعدد مجاميع(١) وبوزن (٠.٥)كغم.

٢-تمرين تقريب الذراع المصابة إلى جانب الجسم:إذ كان يؤدى هذا التمرين بعدد تكرارات (١٠)مرات وبعدد مجاميع(١) وبوزن (٠.٥)كغم.

٣-تمرين تدوير الذراع المصابة على شكل دورة كاملة(٣٦٠ْ): إذ كان يؤدى هذا التمرين بعدد تكرارات (١٠)مرات وبعدد مجاميع(١) وبوزن (٠.٥)كغم.

ملاحظة: يكون هنالك زيادة في الوزن عند الانتقال إلى الأسبوع التالي بمقدار (٠.٥)كغم يضاف إلى أول وزن تم التدريب عليه، أي يكون الوزن في الأسبوع الذي يلي الأسبوع أعلاه (١)كغم، إضافة إلى زيادة عدد المجاميع وبواقع مجموعة لكل أسبوع،على أن لا يتجاوز الوزن (٢)كغم في التمرين.