

الفصل الثالث

0/3 إجراءات البحث

1/3 المرحلة الأولى:

1/1/3 منهج البحث

2/1/3 عينة البحث

2/3 المرحلة الثانية :

1/2/3 تصوير عينة البحث

أ تصوير عينة التنس

ب- تصوير عينة كرة السرعة

2/2/3 الأجهزة والأدوات المستخدمة في المرحلة الثانية

3/3 المرحلة الثالثة :

1/3/3 إجراء التحليل التشريحي الكيفي

2/3/3 الأجهزة والأدوات المستخدمة في المرحلة الثالثة

4/3 المرحلة الرابعة :

1/4/3 إعداد النموذج

2/4/3 الأجهزة والأدوات المستخدمة في المرحلة الرابعة

5/3 المرحلة الخامسة :

1/5/3 المحاكاة والتصوير الفوتوغرافي

2/5/3 الأجهزة والأدوات المستخدمة في المرحلة الخامسة

6/3 المرحلة السادسة :

1/6/3 قياس زوايا الشد للعضلات العاملة في كل كادر

2/6/3 الأجهزة والأدوات المستخدمة في المرحلة السادسة

7/3 المرحلة السابعة :

1/7/3 معالجة البيانات

2/7/3 المعالجات الإحصائية

0/3 إجراءات البحث

وقد اشتملت إجراءات هذا البحث على سبعة مراحل متتالية هي :

1/3 المرحلة الأولى :

1/1/3 منهج البحث :

إستخدم الباحث المنهج الوصفي لملاءمته لطبيعة البحث .

2/1/3 عينة البحث :

تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من اللاعبين الدوليين من بين لاعبي المنتخب المصري للتنس ، وللاعب بطولة العالم رقم (19) لكرة السرعة ، واستقر الإختيار في عينة التنس على اللاعب الدولي / محمد فوزي عبدالعزيز شعبان ، كما تم إختيار اللاعب الدولي / علي عبد الله أفوريفو ، بطل منتخب نيجيريا في كرة السرعة .

أ - أسباب إختيار العينة :

إن طبيعة هذا البحث تتطلب لاعبين على أعلى مستوى فني لذلك تمثلت العينة في إختيار لاعب دولي واحد في التنس الأرضي ، وللاعب دولي واحد في كرة السرعة .

- وذلك لأداء أكثر المهارات تكراراً وصعوبة خلال منافسات بعض ألعاب المضرب وهي :

▪ الإرسال من أعلى في التنس .

▪ والضربة الخلفية من أعلى في كرة السرعة .

ب - التوصيف الفني لعينة التنس :

حاصل على المركز الأول	زوجي	في البطولة الإفريقية عام 1998 ناشئين .
حاصل على المركز الأول	فرق	في البطولة الإفريقية عام 2001 ناشئين .
حاصل على المركز الثالث	فردى	في البطولة الإفريقية عام 2001 ناشئين
حاصل على المركز الثالث	زوجي	في البطولة الإفريقية عام 2001 ناشئين .
حاصل على المركز الأول	فرق	في البطولة العربية عام 2001 ناشئين
حاصل على المركز الثاني	زوجي	في البطولة العربية عام 2001 ناشئين .
حاصل على المركز الثاني	فردى	في البطولة العربية عام 2001 ناشئين .
حاصل على المركز الثاني	فردى	في بطولة تونس الدولية عام 2001 ناشئين .
حاصل على المركز الأول	زوجي	في بطولة الصداقة الدولية بقطر عام 2003 رجال.
حاصل على المركز الأول	فردى	في بطولة التوفيقية الدولية بمصر عام 2003 رجال.
حاصل على المركز الأول	فردى	في بطولة الإسماعيلية عام 2004 رجال.

ج - التوصيف الفني لعينة كرة السرعة :

- تم ترشيح عينة كرة السرعة من قبل الإتحاد الدولي لكرة السرعة .
- فهو أفضل اللاعبين الدوليين في أداء مهارة الضربة الخلفية من أعلى بشكل مثالي خلال البطولات الدولية .
- كما شارك في ست بطولات عالم منذ عام 1995 وحتى عام 2005 .

وقد حصل على المركز الثالث في جميعها . ملحق (4)

جدول (1-3)
مواصفات عينة البحث

م	الصفة	لاعب التنس	لاعب كرة السرعة
1	الطول	186 سم	182 سم
2	الوزن	89 كجم	80 كجم
3	السن	24 سنة	25 سنة
4	العمر التدريبي	15 سنة	13 سنة
5	المستوى الفني	لاعب دولي	لاعب دولي

2/3 المرحلة الثانية :

1/2/3 تصوير عينة البحث

أ- تصوير عينة التنس :

1- التجربة الاستطلاعية الأولى : ضبط إجراءات التصوير التلفزيوني لعينة التنس

قام الباحث بإجراء تجربة استطلاعية يوم الخميس الموافق 9 / 12 / 2004 بأحد ملاعب التنس بنادي جزيرة الورد بالمنصورة على أحد لاعبي التنس بالنادي بنفس الأدوات والأجهزة المستخدمة في التجربة الأساسية ، وكان الهدف منها ما يلي :

- موافقة إدارة النادي والبطولة على تصوير عينة البحث (لاعب التنس) على هامش بطولة الجمهورية للأندية .
- معرفة الطريقة المثلى لتجهيز مكان التصوير .
- تحديد الملعب المناسب بما لا يعيق تشغيل ملاعب التنس الأخرى أثناء البطولة .
- تحديد مجال الحركة داخل مجال التصوير بالكاميرا ، وتحديد المسافة المناسبة لبعده عن عدسة الكاميرا عن اللاعب وكذلك تحديد ارتفاع عدسة الكاميرا عن الأرض .
- التأكد من صلاحية أجهزة وأدوات التصوير وسهولة توصيل التيار الكهربائي اللازم لتشغيلها .

وقد أسفرت التجربة الاستطلاعية عن تحقيق أهدافها .

2- التجربة الأساسية للتصوير التلفزيوني لعينة التنس :

بعد تحديد وسائل جمع البيانات واختيار العينة النهائية من بين اللاعبين الدوليين فى التنس ، وعلى ضوء ما أظهرته التجربة الإستطلاعية ، قام الباحث بإجراء التجربة الأساسية يوم الجمعة الموافق 10 / 12 / 2004 بملعب التنس الذى تم تحديده - بناء على التجربة الإستطلاعية - بنادى جزيرة الورد بالمنصورة .

واستغرق التصوير ساعة شاملة الوقت المنقضى فى تثبيت الكاميرا الجانبية بالأبعاد المناسبة حيث وضعت الكاميرا على امتداد الخط النهائى للملعب وعلى بعد من اللاعب = 7.5 متر

وارتفاع عدسة الكاميرا عن الأرض = ارتفاع كتف اللاعب عن الأرض = 150 سم . ملحق (5)

وقام الباحث بالإجراءات التالية بالنسبة لعملية التصوير التلفزيوني :

- أهم إجراءات تجهيز اللاعب والتصوير :

- 1- إرتداء اللاعب فائلة وشورت يتناسب لونها ولون خلفية مجال التصوير .
- 2- وضع علامات فسفورية على مراكز مفاصل الجانب الأيمن للاعب .
- 3- توجيه اللاعب لأداء الإرسال من أعلى بأقصى قوة وسرعة كما لو كان فى مباراة حقيقية لعدة مرات .
- 4- إجراء بعض القياسات الأنثروبومترية (الطول - الوزن - أطوال الوصلات -.....)

* أشرف على عملية التصوير الأستاذ الدكتور / محمد جابر بريقع أستاذ الميكانيكا الحيوية ، ورئيس قسم علوم الحركة الرياضية بكلية التربية الرياضية ، جامعة طنطا .

ب - تصوير عينة كرة السرعة :

- من خلال إتصال الباحث بالسيد اللواء / فاروق رجب رئيس الإتحاد المصرى لكرة السرعة أمكن الحصول على شرائط فيديو مصورة لبطولة العالم الأخيرة رقم (19) والمقامة بالصالة المغطاة بإستاد القاهرة فى الفترة من 12 إلى 13 / 11 / 2005

- وبعد أن قام الباحث ، والأستاذ الدكتور / أحمد محمد لطفى رئيس الإتحاد الدولى لكرة السرعة، والكابتن / على جمعة المدير الفنى للمنتخب المصرى بفحص جميع مباريات البطولة أكثر من مرة تقرر إختيار أفضل أداء مثالى وتصوير للمهارة موضوع البحث فى كرة السرعة ، وصلاحيته لعملية التحليل طبقا للأغراض المطلوب الحصول عليها من التصوير .

ومن أهم ما يميزها هو تكرار أداء المهارة موضوع البحث بشكل مثالى ، ورؤية واضحة فى مباراة دولية حقيقية ضمن مباريات الدور قبل النهائى لبطولة العالم الأخيرة 2005 ، واستقر الاختيار على اللاعب الدولى / على عبد الله أفوريفو ، بطل المنتخب النيجيرى لكرة السرعة .

2/2/3 الأجهزة والأدوات المستخدمة في المرحلة الثانية (تصوير عينة البحث) :

- كاميرات تصوير فيديو ماركة ناشيونال موديل (NV-M3000EM) وسرعة تردد الكاميرا 25 كادر / الثانية .
- حامل ثلاثي لتثبيت الكاميرا .
- شرائط فيديو .
- مضارب وكرات تنس ، وكرة سرعة .
- شريط قياس بالمتر / السنتيمتر .
- علامات ضابطة وإرشادية .
- جهاز فيديو .
- تليفزيون ملون .

3/3 المرحلة الثالثة :

1/3/3 إجراء التحليل التشريحي الكيفي

ووفقاً لما ذكره محمد بريقع (2004) قام الباحث بإدخال تصوير المهارتين موضوع البحث على جهاز الكمبيوتر ، وتقسيمهما إلى كادرات .

حيث قسم الإرسال من أعلى في التنس إلى 54 كادر ، شكل رقم (3-1)

كما قسمت الضربة الخلفية من أعلى في كرة السرعة إلى (24) كادر ، شكل رقم (3-2)

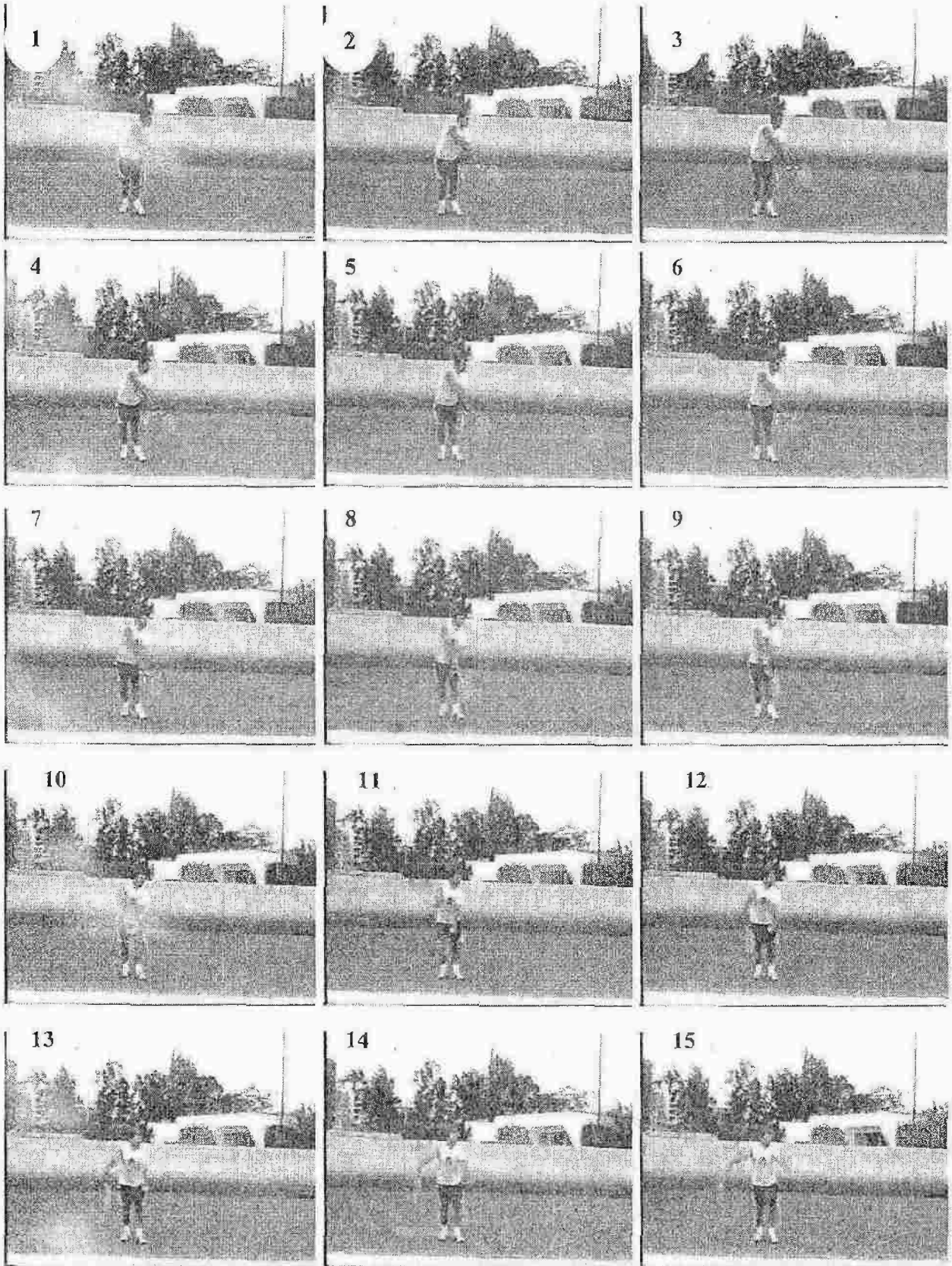
وذلك لتسهيل دراسة وتحليل حركات مفصل الكتف خلال مراحل أداء المهارتين موضوع البحث ، وكذلك تحديد العضلات العاملة في كل حركة من حركات المفصل .

ووفقاً لما ذكره معهد نيكولاس للطب الرياضي وإصابات الرياضيين بأمريكا (2002) من أن الأنشطة التي تتطلب حركة الذراع أعلى من مستوى الرأس - كالضربات المختلفة من فوق الرأس - تضع أعباء كبيرة على مفصل الكتف ، لذا فقد تم اختيار الكادرات من الكادر رقم (18) زاوية الكتف = (85 °) إلى الكادر رقم (44) زاوية الكتف = (85 °) ، وهي (27) كادر تمثل الكادرات المختارة خلال مراحل أداء الإرسال من أعلى في التنس ،

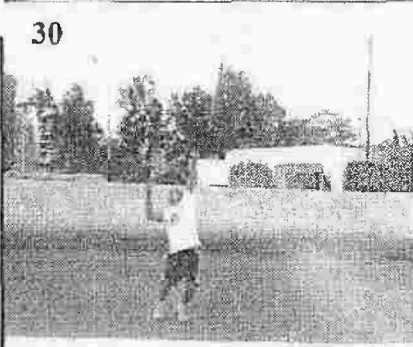
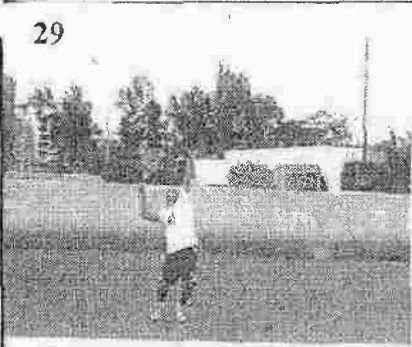
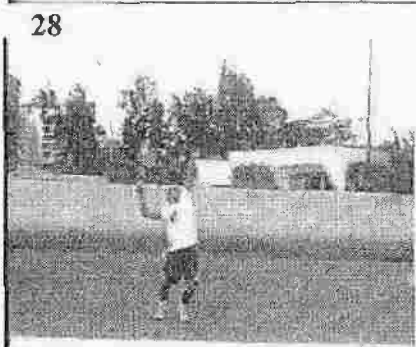
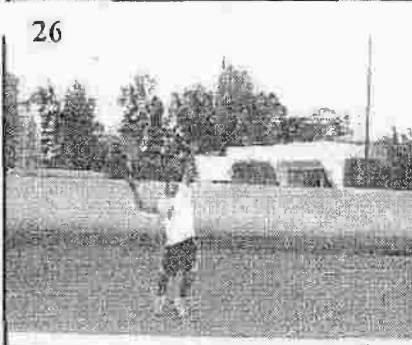
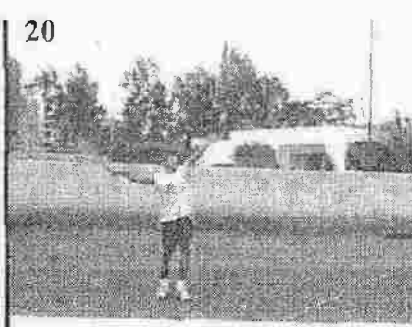
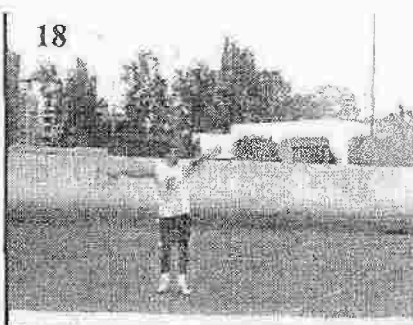
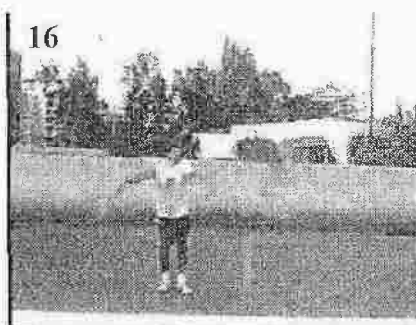
كما تم اختيار الكادرات من الكادر رقم (7) زاوية الكتف = (85 °) ، إلى الكادر رقم (18) زاوية الكتف = (80 °) ، وهي (12) كادر تمثل الكادرات المختارة خلال مراحل أداء الضربة الخلفية من أعلى في كرة السرعة .

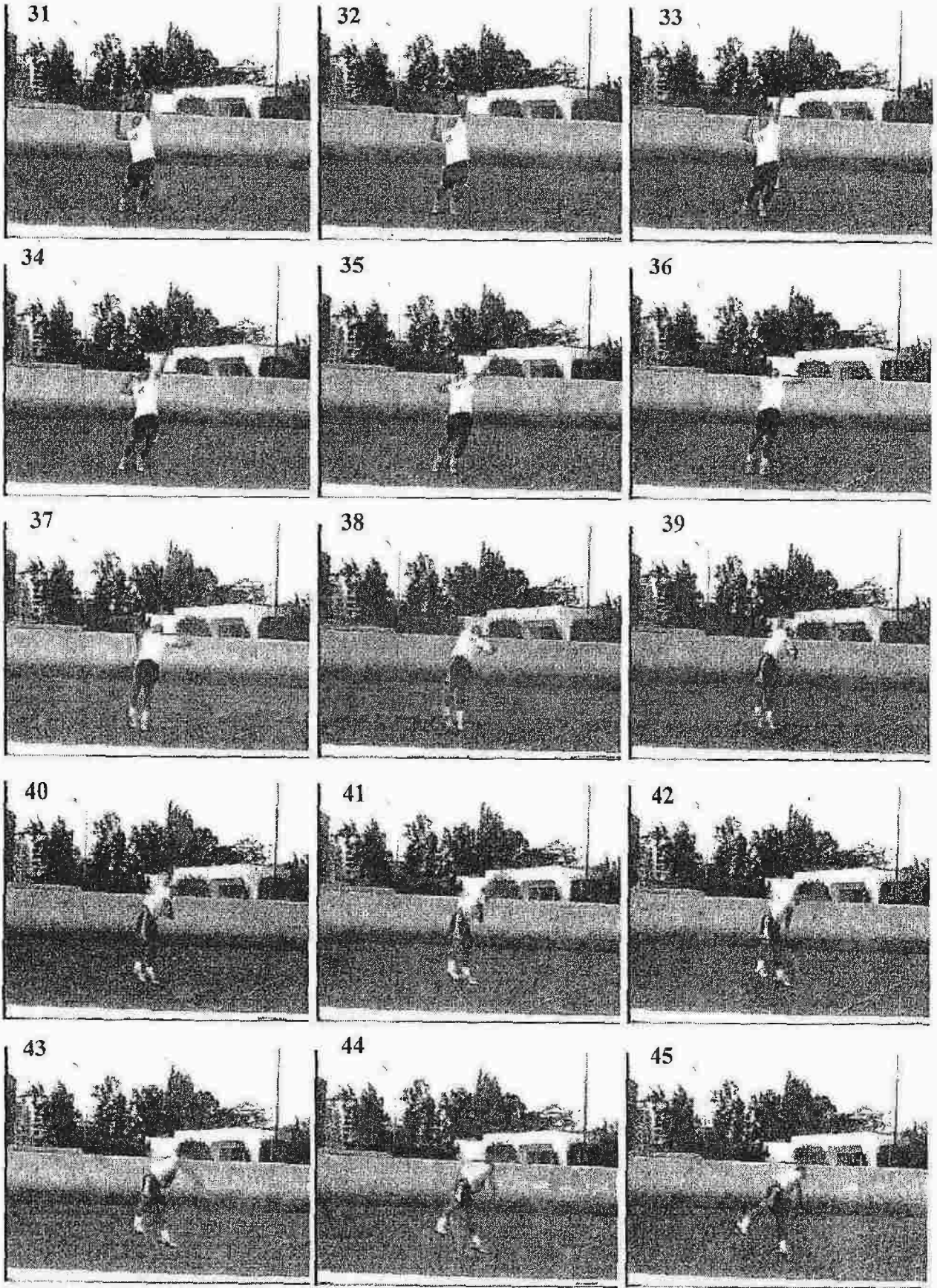
كما تم قياس زوايا مفصلي الكتف و المرفق في كل كادر من الكادرات المختارة للمهارتين جدول رقم (3-2) ، وجدول رقم (3-3) .

وذلك لاستخدام نتائج هذا التحليل في المرحلة الرابعة ، والمرحلة الخامسة من إجراءات البحث .



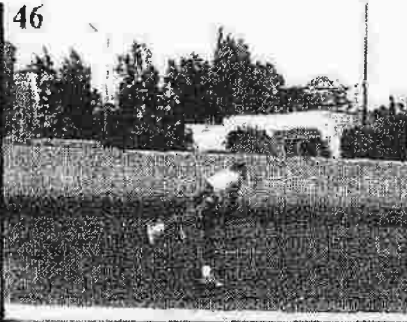
شكل (3 - 1)
تسلسل الأداء الحركي للإرسال من أعلى في التنس



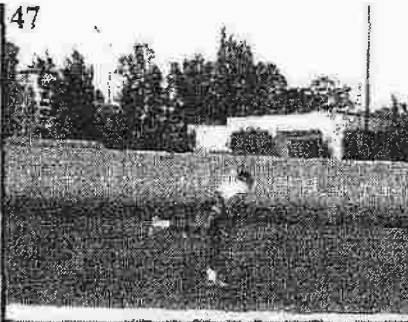


تابع شکل (3 - 1)

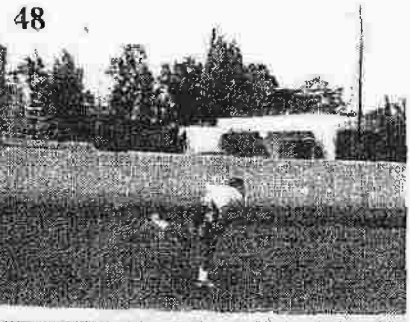
46



47



48



49



50



51



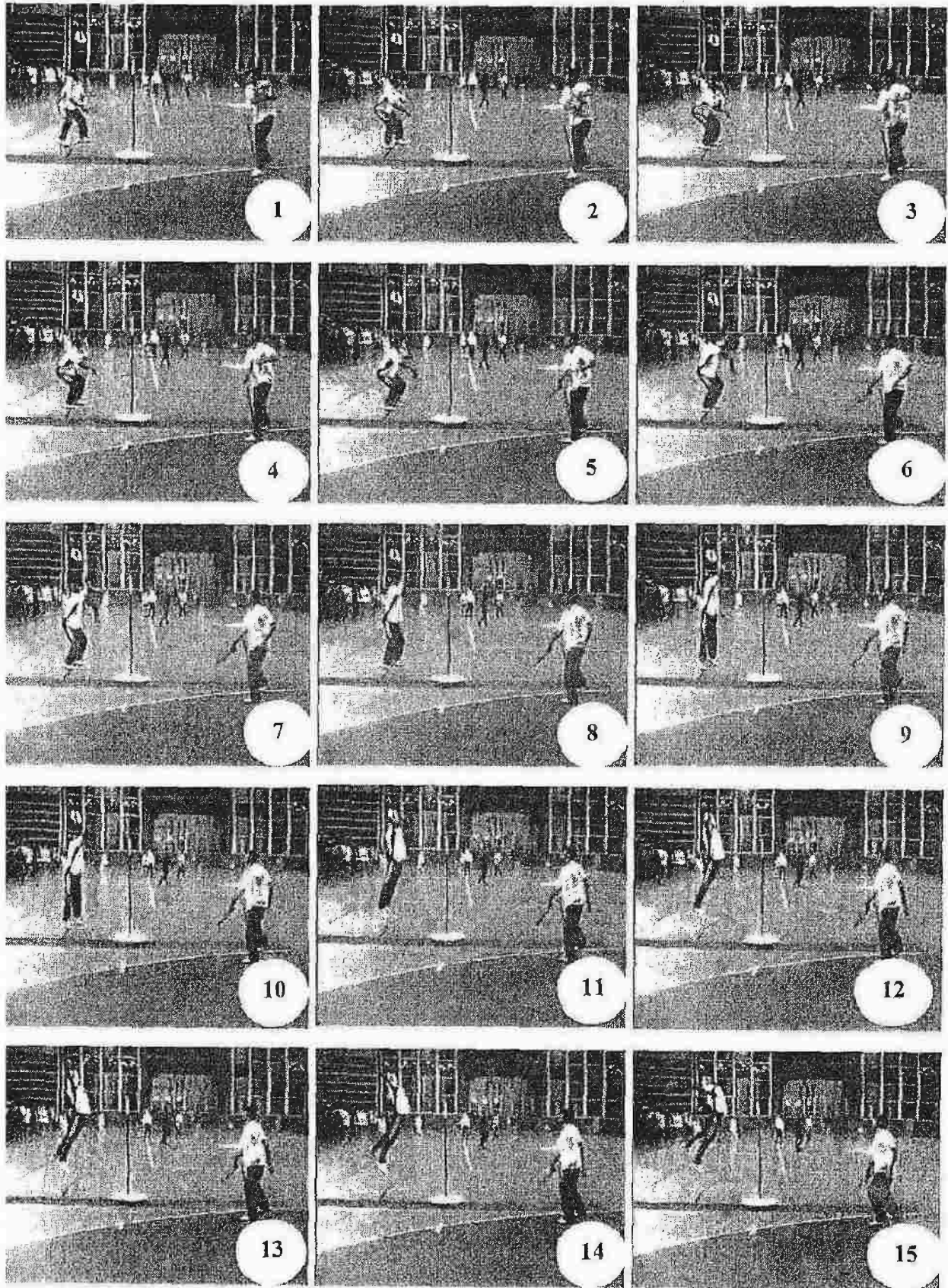
53



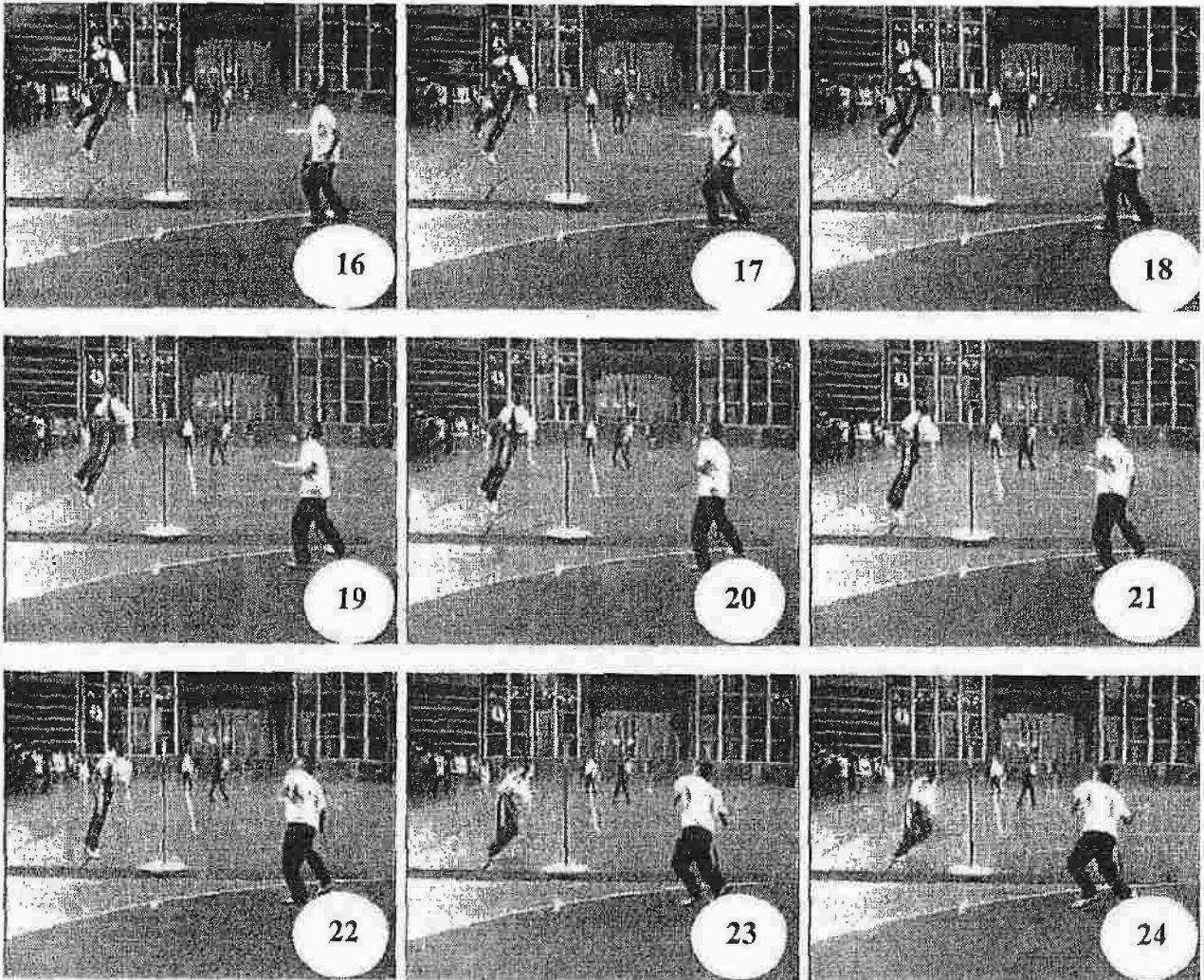
54



تابع شکل (3 - 1)



شكل (2 - 3)
تسلسل الأداء الحركي للضربة الخلفية من أعلى في كرة السرعة



تابع شکل (3 - 2)

جدول (3-2)

قياسات زوايا مفصلي الكتف والمرفق في الكادرات المختارة خلال مراحل أداء الإرسال من أعلى في التنس

زاوية المرفق °	زاوية الكتف °			رقم الكادر	م	مراحل الحركة
	تدوير للخارج	العضد جانباً	العضد أماماً			
170		85		18	1	تهيئية
170		90		19	2	
170		100		20	3	أساسية
150		100		21	4	
140		100		22	5	
130		100		23	6	
125		100		24	7	
120		100		25	8	
115		100		26	9	
105		100		27	10	
100		100		28	11	
95		100		29	12	
90		100		30	13	
85		100		31	14	
80		100		32	15	
70	105	100		33	16	
70	120	100		34	17	
70	140	100		35	18	
70	170	100		36	19	
70	170	135		37	20	
70	170	145	190	38	21	
150		155	185	39	22	
180		155	175	40	23	
180		150	160	41	24	
170			150	42	25	متابعة
150			130	43	26	
140			85	44	27	

جدول (3-3)

قياسات زوايا مفصلي الكتف والمرفق في الكادرات المختارة خلال مراحل أداء الضربة الخلفية من أعلى في كرة السرعة

مراحل الحركة	م	رقم الكادر	زاوية الكتف °				زاوية المرفق °
			أماما و عاليا	العضد	جانبها	خلفا	التدوير للخارج
إسبانية	1	7	85				130
	2	8	90				130
	3	9	95				130
	4	10	125				130
	5	11	145				130
	6	12	180				140
	7	13			170	20	105
	8	14			160	30	125
	9	15			130	40	130
	10	16			100	45	135
متابعة	11	17			90	30	135
	12	18			80	25	140

2/3/3 الأجهزة والأدوات المستخدمة في المرحلة الثالثة (التحليل التشريحي الكيفي) :

- جهاز فيديو .
- شرائط فيديو مسجل عليها المهارات موضوع البحث .
- جهاز كمبيوتر مزود بـ كارت فيديو / TV .
- برنامج تقسيم المهارات إلى كادرات Main Actor Video Editor .
- برنامج Auto Cad 2002 لقياس زوايا مفصلي الكتف والمرفق بالحاسب الآلي .

4/3 المرحلة الرابعة :

1/4/3 إعداد النموذج Modeling

بعد مراجعة أحدث الأبحاث والمراجع العلمية على الإنترنت التي تناولت النمذجة والتشريح لمفصل الكتف ، أجرى الباحث التجارب الاستطلاعية التالية :

أ- التجربة الاستطلاعية الثانية : إختيار النموذج المناسب

قام الباحث بإجراء تجربة استطلاعية في الفترة من 25 إلى 30 / 12 / 2005 ، وكان الهدف منها إختيار أنسب نموذج

- حيث تمت معاينة أكثر من نوع من ماكينات ، وأجهزة طبية تمثل مفصل الكتف ، بالإضافة لأنواع متعددة من الهيكل العظمي .
- أهم النتائج : إختيار هيكل عظمي أسباني كبير مصنوع من البلاستيك ، حيث يتصف بالمتانة ، وإمكانية تحريك الذراع بشكل طبيعي ، كما يمكن إجراء تعديل عليه يسمح بدوران عظم اللوح أثناء حركات الذراع جانباً عالياً ، وأماماً عالياً .

ب- التجربة الاستطلاعية الثالثة : إختيار أشباه العضلات

وقد أجريت في الفترة من 3 إلى 6 / 1 / 2006 ، واستهدفت إختيار النوع المناسب من أشباه العضلات الذي يتميز بالمطاطية ، ويحدد خط شد العضلة الواصل بين المنشأ والإندغام ، دون أن تتداخل أو تسبب إعاقة بعضها البعض ، أو إعاقة حركة المفصل .

- تم إختيار أستيك مطاط عرض 5 سم ، 3 سم ، 2 سم ، وأستيك قطره 2 مم
- أهم النتائج : الأستيك المطاط قطر 2 مم هو النوع المناسب في هذا البحث - والذي يصلح لتثبيتته كأشباه عضلات على مفصل الكتف ، حيث يتميز بالمطاطية ، ويبين خط شد العضلة من المنشأ إلى الإندغام ، ونظراً لأن قطره 2 مم فقط فهو لا يتداخل أو يسبب إعاقة مع أشباه العضلات الأخرى الكثيرة نسبياً حول مفصل الكتف .

ج- التجربة الاستطلاعية الرابعة : إختيار أنسب وسيلة لتثبيت أشباه العضلات

وقد أجريت في الفترة من 9 إلى 13 / 1 / 2006 ، وكان الهدف منها إختبار بعض المواد اللاصقة والأدوات المناسبة لتحديد الأكثر صلاحية لتثبيت أشباه العضلات .

- تم إختبار " لزق أمير " ولكنه أثر على مطاطية الأستيك في أماكن التثبيت مما أدى إلى قطعه .
- تم إختبار التثبيت باستخدام " دبوس مكتب " ولكن حجم رأس الدبوس أعاق التثبيت بدقة خاصة في العضلات القريبة من بعضها ، أو التي لها أكثر من منشأ وتتدغم في نقطة واحدة ، بالإضافة إلى قطع الأستيك نتيجة لمرور الدبوس خلاله .
- تم إختبار " لزق سلوتيب " لتثبيت أشباه العضلات ، ولكنه لم يصلح لانفلاتها منه .
- تم إختبار مسدس شمع في تثبيت أشباه العضلات .
- أهم النتائج : أفضل وسيلة لتثبيت أشباه العضلات من المواد اللاصقة التي تم إختبارها هو مسدس الشمع ، حيث يتم التحكم في نقطة التثبيت حتى في العضلات التي تنشأ بأكثر من منشأ وتتدغم في نقطة واحدة ، كما يتصف بالمتانة والقوة خلال حركات المفصل .

د- التجربة الأساسية لإعداد النموذج :

بعد تحديد العضلات العاملة على مفصل الكتف خلال مراحل أداء المهارتين - من نتائج التحليل التشريحي الكيفي في المرحلة الثالثة - ، واستناداً إلى نتائج التجارب الاستطلاعية في هذه المرحلة أجرى الباحث التجربة الأساسية لإعداد النموذج وتثبيت أشباه العضلات في المدة من 14 إلى 21 / 2 / 2006 بقسم التشريح بكلية الطب ، جامعة طنطا .

تحت إشراف الأستاذ الدكتور / لطفى محمد يونس أستاذ جراحة العظام ، ووكيل كلية الطب للدراسات العليا والبحوث ، جامعة طنطا .

والأستاذ الدكتور / مكرم فهمى سيدهم رئيس قسم التشريح بكلية الطب ، جامعة طنطا .

وبمساعدة أ.م.د. / دعاء عادل هيبية الأستاذ المساعد بقسم التشريح بكلية الطب ، جامعة طنطا .

والنائب / ريمون سمير عزيز المعيد بقسم التشريح بكلية الطب ، جامعة طنطا .

- تم تثبيت أستييك مطاط قطره 2 مم يمثل العضلات العاملة على مفصل الكتف والمتصلة بعظمة العضد من المنشأ إلى الإندغام ، وبيين خط شد العضلة وهذه العضلات هي :

1. العضلة الدالية (ألياف أمامية ، ألياف وسطى ، ألياف خلفية) Deltoid m.

2. العضلة فوق الشوكة Supraspinatus m.

3. العضلة تحت الشوكة Infraspinatus m.

4. العضلة تحت اللوح Subscapularis m.

5. العضلة المدورة الصغرى Teres Minor m.

6. العضلة المدورة الكبرى Teres Major m.

7. العضلة الصدرية العظمى Pectoralis major m.

8. العضلة العريضة الظهرية Latissimus dorsi m.

9. العضلة ذات الرأسين العضدية Biceps m.

10. العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية Triceps m.

11. العضلة الغرابية العضدية Coraco brachialis m.

- تم التثبيت بواسطة مسدس شمع .

- تم تلوين الأستييك المطاط بألوان مختلفة وكتابه اسم العضله على بعضها لدقة تمييز العضلات.

- إجراء تعديل على بعض أماكن التثبيت لعظام اللوح في الهيكل العظمى ، بحيث يسمح بحركة عظمة اللوح لأعلى عند تباعد الذراع (العضد) جانباً عالياً ، أو قبض الذراع أماماً عالياً .

2/4/3 الأجهزة والأدوات المستخدمة في المرحلة الرابعة (إعداد النموذج)

- هيكل عظمى كبير بالحامل .
- بيانات تشريحية عن العضلات المراد تثبيتها .
- أستييك مطاط .
- وصلات كهرباء .
- مسدس شمع .
- شمع بلاستيكي .
- ألوان فلوومستر .
- شنترة أدوات وعدد ميكانيكية (مسامير بصامولة - بنسة - مفك - مقص - إلخ) .

5/3 المرحلة الخامسة :

1/5/3 المحاكاة simulation والتصوير الفوتوغرافي

بعد الإنتهاء من إعداد النموذج بالشكل والدقة المطلوبة أجرى الباحث التجارب الاستطلاعية التالية:

أ- التجربة الاستطلاعية الخامسة: تحديد وسيلة لقياس زوايا مفصلي الكتف والمرفق على النموذج

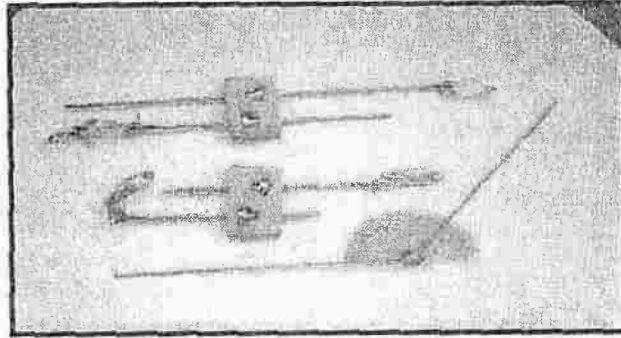
وقد أجريت في الفترة من 25 إلى 28 / 2 / 2006 ، وكان الهدف منها إختيار وسيلة دقيقة لقياس زوايا مفصلي الكتف والمرفق على النموذج بما يحاكي مثيلاتها في الكادرات المختارة في جدول رقم (3-2) ، جدول رقم (3-3)

- تم تجريب المنقلة العادية ، ومثلث أرسطو ، ولكنهما لم يتميزا بالدقة في قياس الزوايا بين عظام المفاصل على النموذج .
- تم تجريب برجل يتم فتحه بالزاوية المطلوبة وضبط عظمتي المفصل على طرفيه ، وبسبب تحرك طرفي البرجل وعدم ثباتهما حدثت أخطاء في قياس الزوايا المطلوبة .
- أهم النتائج : قام الباحث بتصميم منقلة معدلة شكل (7) بحيث يتم وضع كل طرف على أحد عظمتي المفصل وقراءة الزاوية المطلوبة على المنقلة بينهما فيتم قياس زاوية المفصل بدقة عالية .

ب- التجربة الاستطلاعية السادسة : تحديد وسيلة لتثبيت مفصلي الكتف والمرفق على النموذج

وقد أجريت في الفترة من 2 إلى 16 / 3 / 2006 ، وكان الهدف من هذه التجربة تحديد وسيلة مناسبة لتثبيت مفصلي الكتف والمرفق في الزوايا المطلوبة طبقا لمثيلاتها في الكادرات المختارة .

- تم تجريب تثبيت وصلتي العضد والساعد للنموذج عن طريق لزقه على الحائط " بسلوتيب " ، ولكنها لم تنجح .
- تم تجريب مسكها باليد ، أو شدّها بخيط حتى الزاوية المطلوبة ، ولكن نظرا لعدم ثبات اليد تتغير الزاوية ، وأيضا لم تنجح .
- أهم النتائج : قام الباحث بتصميم عدد 2 أداه ميكانيكية ، وهي عبارة عن متوازي مستطيلات من الخشب الزان منقور بشكل خاص بحيث يمر من خلاله عدد 2 جاويط (قلاووظ) ، وبواسطة صاموله دائرية يتم تحريك القلاووظ لأعلى ولأسفل للتحكم في طوله بالزيادة أو النقصان حسب زاوية المفصل المطلوبة ، ويتصل طرف كل جاويط بقفير يتم تثبيته على عظمتي المفصل المطلوب تثبيت زوايته في كل وضع طبقا للكادرات المختارة ، شكل (3-3)



شكل (3-3)

بعض الأدوات المساعدة لدقة المحاكاه (من تصميم الباحث)

ج- التجربة الاستطلاعية السابعة : لضبط المحاكاه

وقد أجريت يوم الأربعاء الموافق 18 / 3 / 2006 ، وكان الهدف منها :

- التأكد من صلاحية النموذج والأدوات المساعدة في القياس والتثبيت .
- التأكد من سهولة تحريك مفصلي الكتف والمرفق ، وتثبيتهما في الزوايا المطلوبة طبقاً لمثيلاتها في الكادرات المختارة عن طريق المنقلة المعدلة ، والأداة الميكانيكية التي تم تصميمها لهذا الغرض .
- التأكد من دوران عظم اللوح للنموذج عند تحريك الذراع جانباً عالياً أو أماماً عالياً .
- التأكد من التثبيت الجيد لأشباه العضلات وعدم تأثره أثناء حركات المحاكاه .
- التأكد من عدم تداخل أشباه العضلات مع بعضها أو إعاقة حركة مفصل الكتف خلال المحاكاه .
- وقد أسفرت التجربة الاستطلاعية لضبط المحاكاه عن تحقيق أهدافها .

د- التجربة الاستطلاعية الثامنة : إختيار وسيلة مناسبة للتصوير الفوتوغرافي

وقد أجريت في الفترة من 20 إلى 25 / 3 / 2006 ، وكان الهدف منها :

- تجريب أنواع مختلفة من الكاميرات الفوتوغرافية ، واختيار أنسب وسيلة لإدخال الصور الملتقطة إلى الكمبيوتر .
- تم تجريب كاميرا عادية ثم تحميل الفيلم وطبعه ، ثم إدخال الصورة إلى جهاز الكمبيوتر عن طريق الماسح الضوئي Scanner ، إلا أنها كانت تستهلك الكثير من الوقت ، بالإضافة إلى انخفاض جودة الصورة التي تم إدخالها إلى الكمبيوتر .
- كما تم تجريب كاميرات موبايل إلا أن الصورة الملتقطة لم تكن ذات جودة عالية بالرغم من سهولة إدخالها إلى الكمبيوتر .
- كما تم تجريب كاميرا رقمية Digital حيث يتم الاحتفاظ بالصورة الملتقطة داخل ذاكرة الكاميرا Memory ، ويمكن نقل الصور منها مباشرة إلى الكمبيوتر عن طريق Reader في أقل وقت ، دون الحاجة لطبع الصور ، هذا بالإضافة للجودة العالية للصور الملتقطة على الكمبيوتر .
- أهم النتائج : استخدام الكاميرا الرقمية Digital يعتبر الوسيلة الأنسب في هذا البحث للتصوير الفوتوغرافي وإدخال صور المحاكاه إلى الكمبيوتر .

هـ- التجربة الاستطلاعية التاسعة : لضبط إجراءات التصوير الفوتوغرافي

قام الباحث بإجراء تجربة إستطلاعية يوم الثلاثاء الموافق 28 / 3 / 2006 بنفس الأدوات والأجهزة المستخدمة في التجربة الأساسية ، وكان الهدف منها ما يلي :

- معرفة الطريقة المثلى لتجهيز مكان التصوير .
- تحديد مجال الحركة داخل مجال التصوير بالكاميرا الفوتوغرافية ، وتحديد المسافة المناسبة لبعدها عن الكاميرا عن اللاعب وكذلك تحديد إرتفاع عدسة الكاميرا عن الأرض .
- التأكد من صلاحية أجهزة وأدوات التصوير .
- إختيار الإضاءة المناسبة .
- إختيار ستارة كخلفية مناسبة للتصوير يختلف لونها عن النموذج .
- التأكد من تباين أشباه العضلات وتميزها عن بعضها من خلال الصور الملتقطة .

وقد أسفرت التجربة الاستطلاعية عن تحقيق أهدافها .

و- التجربة الأساسية للبحث : المحاكاة والتصوير الفوتوغرافي

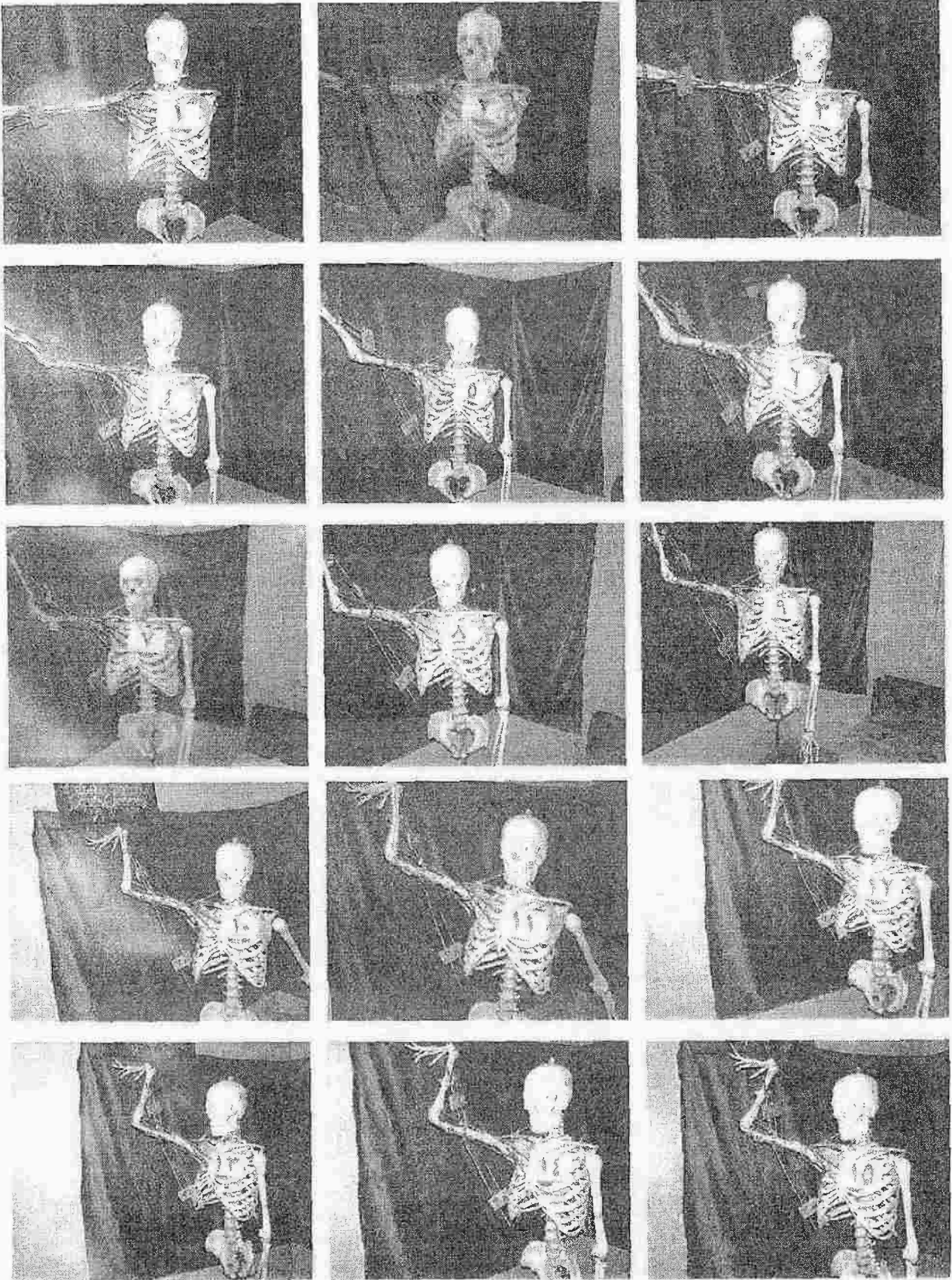
بعد تحديد وسائل جمع البيانات ، وفي ضوء ما أظهرته التجارب الإستطلاعية قام الباحث بتنفيذ التجربة الأساسية للبحث في الفترة من 1 إلى 15 / 4 / 2006 ، وقد قام الباحث بالاجراءات التالية:

أهم إجراءات التصوير الفوتوغرافي للنموذج خلال المحاكاة :

- استخدم الباحث 2 كاميرا رقمية Digital لسهولة إدخال الصور منها إلى الكمبيوتر ، أحدهما مثبتة على حامل ، والأخرى حرة .
- تم تثبيت الكاميرا بحيث تكون عمودية على مفصل الكتف للذراع الضاربة حيث كان إرتفاع العدسة عن الأرض = 150 سم ، والمسافة بينها وبين مفصل الكتف للنموذج = 180 سم (ملحق 8) .
- تم وضع ستارة خلفية يختلف لونها عن النموذج .
- تم تثبيت أرقام على النموذج تظهر في كل صورة لتحديد رقم الكادر .
- الإضاءة صناعية موزعة في المكان بحيث لا يظهر ظل في الصورة .
- تم تثبيت مفصلي الكتف والمرفق للنموذج في الزوايا المطلوبة وفقا لجدولي رقمي (2-3) (3-3) .
- تم تصوير النموذج كاملا في كل كادر من الكادرات المختارة بالكاميرا المثبتة .
- كما تصوير العضلات العاملة في هذه الكادرات بشكل يسمح بتمييزها ، وتحديد خط عملها ، والعظمة المتحركة ، ورقم الكادر بواسطة الكاميرا المتحركة بحيث تكون عمودية على الغرض المطلوب تصويره .

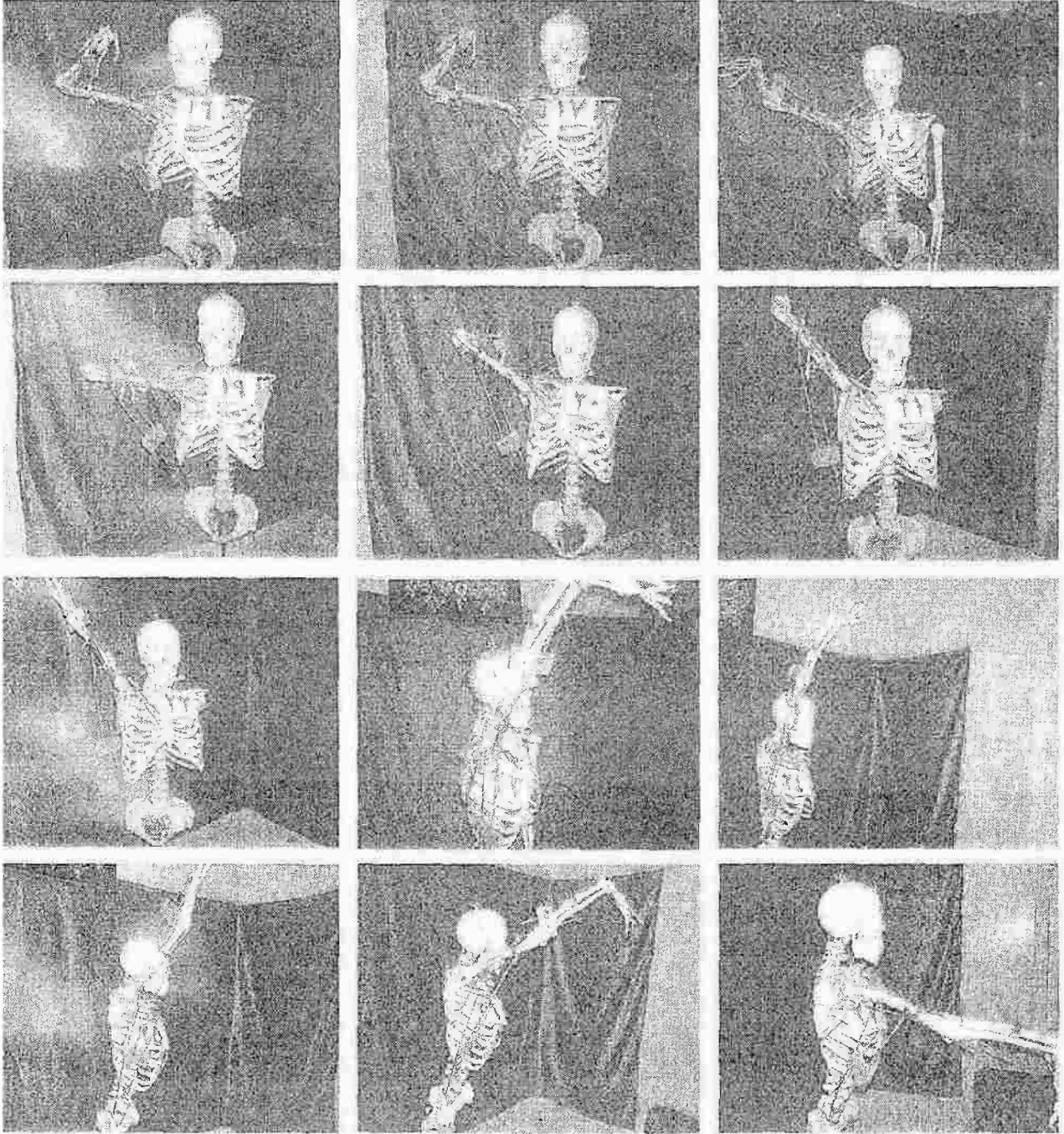
2/5/3 الأجهزة والأدوات المستخدمة في المرحلة الخامسة (المحاكاة والتصوير الفوتوغرافي):

- النموذج The Model
- منقلة معدله - من تصميم وتنفيذ الباحث - لقياس الزوايا على النموذج .
- 2 أداة ميكانيكية - من تصميم وتنفيذ الباحث - للتحكم في تثبيت زوايا المفصل بالمقدار المطلوب .
- 2 كاميرا فوتوغرافية رقمية Digital (BenQ DC E 40) .
- حامل ثلاثي .
- ستارة خلفية للتصوير .
- إضاءة مناسبة .
- أرقام بأحجام مختلفة تمثل رقم الكادر .
- لزق سلوتيب .

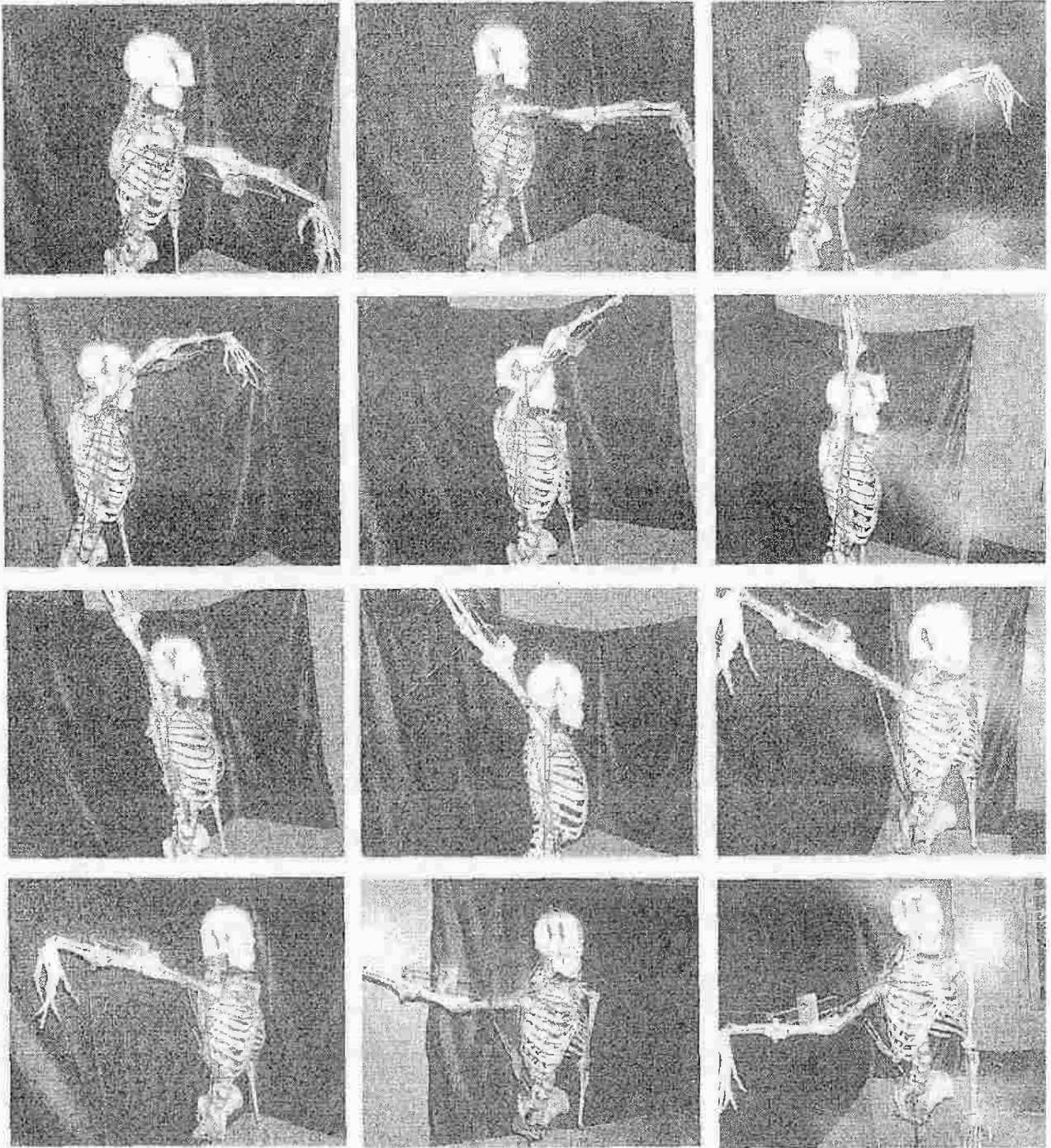


شكل (3-4)

تسلسل محاكاة للكادرات المختارة خلال مراحل أداء الإرسال من أعلى في التنس



تابع شکل (3-4)



شكل (3-5)

تسلسل محاكاة للكادرات المختارة خلال مراحل أداء الضربة الخلفية من أعلى في كرة السرعة

6/3 المرحلة السادسة :

1/6/3 قياس زوايا الشد للعضلات العاملة في كل كادر

ولكى يتم قياس زوايا الشد للعضلات العاملة بكل دقة :

- فقد تم إدخال الصور الملتقطة خلال مرحلة المحاكاه إلى جهاز الكمبيوتر من ذاكرة الكاميرا Memory عن طريق Reader .
- تم تصنيف الصور الخاصة بكل كادر على حده في ملف خاص على الكمبيوتر يحمل رقم الكادر .
- تم قياس زوايا الشد للعضلات العاملة في كل كادر من الكادرات المختارة عن طريق الكمبيوتر باستخدام برنامج Auto cad 2002 .

2/6/3 لأجهزة والأدوات المستخدمة في المرحلة السادسة قياس زوايا الشد للعضلات العاملة:

- كاميرا تصوير فوتوجرافية رقمية Digital (BenQ DC E 40) .
- Reader .
- جهاز كمبيوتر .
- برنامج Auto cad 2002 .

7/3 المرحلة السابعة :

1/7/3- معالجة البيانات لتحديد أضعف الأوضاع المحتملة لإصابة مفصل الكتف ، وتحديد الأهمية النسبية للعضلات العاملة ، ونسب مساهمتها في تثبيت مفصل الكتف خلال مراحل الأداء .

وتم ذلك من خلال :

- حساب القوة النسبية لكل عضله من حاصل ضرب مساحة المقطع العرضي الفسيولوجي $6 \times$ القوة النسبية للعضله $PCSA \times 6$
- حساب مركبة التدوير ، ومركبة التثبيت بالمعادلات :

$$\Sigma F_y = F_1 \sin \theta_1 + F_2 \sin \theta_2 + F_3 \sin \theta_3 + \dots$$

$$\Sigma F_x = F_1 \cos \theta_1 + F_2 \cos \theta_2 + F_3 \cos \theta_3 + \dots$$

$$\Sigma F_z = \sqrt{(F_5)^2 - (F_{x5})^2} + \sqrt{(F_6)^2 + (F_{x6})^2} + \dots$$

حيث ΣF_y	محصلة مركبة التدوير على المحور Y
ΣF_x	محصلة مركبة التثبيت
ΣF_z	محصلة مركبة التدوير على المحور Z
F	القوة النسبية للعضلة

(26 : 115 - 119)

تم تحديد نسبة مساهمة العضلات العاملة في تثبيت مفصل الكتف خلال مراحل أداء المهارة بالمعادلة

مجموع مركبة التثبيت للعضلة المقصودة

مجموع مركبات التثبيت لجميع العضلات المثبتة خلال مراحل أداء المهارة

2/7/3 المعالجات الإحصائية :

تم معالجة البيانات إحصائياً بإيجاد :

- المتوسط الحسابي .
- النسبة المئوية .