الفصل الثاني

صفات لاعبي الجمباز

الفصل الثانى

صفات لاعبى الجمباز

تمهيد:

لا شك أن لرياضة الجمباز الأهمية الكبرى فى مجال الرياضات المختلفة لما تتميز عنه من مميزات تجعلها فى مقدمة الألعاب الرياضية .

كما أن هذه الرياضة تتطلب تكوينا بدنيا ومهارات ومكونات لياقة خاصة بها يجب تنميتها ومن أهمها ما يتميز به لاعب الجمباز من توافق عضلى عصبى ومن رشاقة وخفة وقوة وجلد إلى غير ذلك من العناصر البدنية ، كما أن للوزن تأثير كبير فى الجمباز ومدى العلاقة التى تربطه بالقوة . لذا فإن هذا النوع من الرياضات يتطلب جهدا كبيرا وبذل طاقة أكبر .

أما العنصر الهام فى رياضة الجمباز فهى الإطالة والتى هى أساس تطبيق الحركات والمهارات السليمة الصحيحة وتعطى الشكل المناسب للحركة وجمالها ويقصد بذلك مرونة المفاصل .

بالإضافة إلى ما سبق فإن للتنفس وضبطه دورا هاما فى ممارسة الجمباز .

إن كل النقاط التى أشرنا لها سوف نتعرض لها فى كتابنا هذا الذى يبرز مدى علاقة الجمباز بالوظائف التشريحية والميكانيكية وغيرها مما يؤكد أهمية هذه الرياضة بالنسبة للألعاب الأخرى .

القوة والقدرة والتحمل :

يجب أن تشمل تنمية لاعب الجمباز الإنتباه إلى زيادة وأرتقاء كثير من القدرات الطبيعية ، ومن بينها حاجة لاعب الجمباز إلى إظهار القوة والقدرة والتحمل.وتوجد هذه فعلا بصفة مستمرة .

تشيرالقوة إلى الحد الأقصى من الجهد أو الشدة (انظر القانونين الإوليين لنيوتن فى الفصل/ ٣) و الذى يستطيع الرياضى تطويرها للإستعمال فى محاولة فردية دون تقييد للوقت . وتظهر هذه الصفة عدة عند رافعو الأثقال .

وتشير القدرة إلى السرعة التى يبذل الجهد بها (أنظر الشغل والطاقة والقـدرة) فى الفصل / ٣ . يجب على لاعب الجمباز أن يتفوق فى هذا المجال حتى يكمل أغلب المهارات بطريقة مقبولة . وتعتمد القوة على حجم الرياضى . فمن الأسهل للاعب بوزن ٧٠ كجم أن يرفع ثقلا بوزن ٥٠ كجم أكثر منه للاعب وزنه ٥٨ كجم . إلا أن الأهتمام يتركز فى رياضة الجمباز حول نسبة القوة إلى الوزن وهذا هو العامل الحاسم فى تنفيذ مهارات كثيرة .إن الرياضى يحتاج فقط إلى أن يكون قويا بشكل كاف لاستعمال وزنه أو وزنها . ويفترض أن القوة تتصل عادة بعدد الألياف العضلية فى منطقة المقطع العرضى للعضلة إلا أن قدرة الأنسجة والأوتار والأربطة لتحويل هذا الجهد يجب أن تؤخذ بعين الأعتبار (أنظر الروافع التشريحية فى هذا الفصل) .

يشير التحمل (اللاهوائى) إلى العدد الأقصى لتكرار مهمة معينة يستطيع الرياضى القيام بها . كما أن التحمل اللا هوائى يرتبط بالزمن نسبيا . ويشير التحمل (الهوائى) إلى فعالية الرياضى لاستعمال الأكسجين . إن القدرة هى أكثر هذه الصفات الأربع أهمية بالتأكيد للاعب الجمباز برغم أن الصفات الأخرى لا يمكن تجاهلها .

المرونـــة :

تشير المرونة إلى مدى الحركة فى مفصل معين . وتوصف بالإزاحة عندما يكون المفصل فى مداه الأقصى للحركة . أن المدى الواسع للحركة فى المفاصل ضرورى لإتمام كثير من المهارات بطريقة مقبولة . غالبا ما تكون درجة المرونة هامة من وجهة نظر السلامة . ويمكن أن يجد الرياضى أو الرياضية جسمه أو جسمها فى شكل غريب وذلك عند القيام بمهارة بشكل غير مناسب ، ويمكن أن تمنع المرونة المكتسبة حدوث أصابة بالمفصل نتيجة التوائة فجأة بعنف قد يؤدى الى تمزق فى الأوتار والاربطة والغضروف .

ويجب أن يكون المدرس والمدرب على وعى بالحاجة إلى تنسيق تنمية القوة والمرونة فإذا لم يكن مزج هذين المتغيرين غير مناسب فإنه لن يتم إنجاز الآثار المرغوبة طويلة المدى . إن زيادة المدى الحركى على سبيل المثال فى مفصل الفخذ بدون تقوية المجموعة العضلية المرتبطة بها سيؤدى إلى آلام فى أسفل الظهر . كما أن محاولة أداء المهارات التى تتطلب تنمية قوة عضلات أعلى الظهر يمكن أن يؤدى إلى آلام الظهر إذا لم تتطور مرونة كافية فى هذه المنطقة . وهناك بالتأكيد حاجة إلى مزيد من البحث فى العلاقة بين المرونة والقوة .

الإحساس بالفراغ والوعى البدنى :

إن وعى الرياضى بموقع أجزاء جسمه وكذلك بموقع الأجهزة المحيطة به جوهرى فى تنفيذ معظم المهارات ويجب تنمية هذه الصفة والتى تسمى الإحساس بالفراغ والوعى « الإحساس الحركى » منذ بداية الممارسة ، حيث تحتاج إلى وقت طويل لتنميتها وذلك إذا لم يكن لدى الرياضى مستـوى عال بشكل طبيـعى . إن مهارات الجمباز تساعد على تطوير هذه الصفة . وهى إحدى المساهمات الرئيسية التى تقـوم بها لاعبى الرياضات الأخرى ولكن يجب إستخدام تمارين معينة تؤكد هذه الصفة فى البرنامـج التدريبى ، إلا أن هذا النص لا يهتم بأساليب تدريبية معينة لتطوير هذه الصفة أو أى صفة من هذه الصفات .

وتبحث الاعمال المتعددة المدونة فى قائمة المراجع بشكل فعال فى انظمة التدريب واساليبه . ويهتم هذا النص أكثر بالنواحى الحركية ما دام فهم الحركة سيعزز فهم الصفة المعينة المطلوبة . ويجب ان نلاحظ ان الاستعمال المتزايد لحفر الهبوط كان اسهاما رئيسيا فى تكثيف وقت التعلم لمهارات كثيرة ذات صعوبة عليا .

إن هذه الوسائل تسمح للاعب بأن يقوم بمحاولات كثيرة فى وقت أقصر مع تزايد الأمن والسلامة . ويتضمن مفهوم الإحساس بالفراغ التحكم العصبى العضلي لتعديل أخطاء أوضاع الجسم (تغذية مرتدة) . وهناك أسئلة مقترحة كثيرة بالنسبة لتفاعل الانعكاس ، الذى ليس له تعديلا واقعيا أو أداة تحكم ، والاحساس الذى له اداة تحكم .

وتوجد حاجة لتحديد تنمية العصب الحركى المحتمل لشخص معين بشكل واضح ودور رياضة الجمباز فى هذا التطور .

نماذج التنفس :

هناك مجال آخر لتنمية الرياضيين وهو نماذج التنفس الايقاعى المناسب عند القيام بمهارات ومجموعات منها . ويمكن انجاز المهارات فى الغالب بنجاح بدون نموذج تنفس مناسب ، غير أن احتمال النجاح يتعزز بنموذج من الحركات . إن أخذ الأكسجين ورده ليس له الاهتمام الكبير ولكن الاهتمام والاساس ينصب على إعداد الجسم لأداء المهارات .

النموذج الأساسى فهو التالى : الشهيق عندما يكون الجسم متمددا مثل الخطوة السابقة لأداء مهارة الشقلبة الجنبية مع نصف لفة ؛ والزفير عندما يكون الجسم منقبضا كما فى وضع الأيدى في بداية المهارة . وتنشأ مضاعفات كثيرة فى هذا النموذج البسيط عند اداء مهارات متعددة بالتتابع ، ولم يتم بحث سلسلة الحركات التى تشمل نماذج التنفس . وسيساعد هذا البحث المدرب فى توجيه اللاعب للقيام بالتنفس بشكل أفضل .

التحكم البدنى واستقامة الهيكل العظمى:

يشير التحكم البدنى إلي تحكم فى الانقباض المستمر لمجموعات معينة . ويتيح هذا التحكم بالاحتفاظ بثبات أجزاء من الجسم مما يسهل القيام بالمهارات . فمثلا تحدث أغلب تعديلات التوازن عند القيام بالوقوف علي اليدين . ويجب أن تكون عضلات الرسغ والكتفين تبعا لذلك قادرة علي إعادة تعديل شدها للقيام بهذه التعديلات الصغيرة ، إلا أن باقى الجسم يجب أن يتم التحكم فيه وذلك حتى لا يتدخل مع حفظ التوازن . إن مهمة حفظ التوازن هى أصعب بكثير إذا كان مرخيا منه إذا كان محكما . وعندما يكون الجسم مرخيا فإن أجزاؤه تعمل مثل أبنية مستقلة كثيرة وكلها تحتاج إلي الإستعمال لحفظ التوازن والمجازه .

(جرب تحريك قطعة اسباجتى مطبوخة بالمقارنة إلي تحريك قطعة اسباجتى خام) . إن العضلات الكبيرة للردفين وعضلا ت البطن هى الأكثر أهمية فى عمليات التحكم البدنى مادامت تسمح للرجلين لتعمل كوحدة واحدة .وحيث أنها هى أكبر أجزاء الجسم فمن الجوهرى أن تعمل المجموعات العضلية كوحدة واحدة حيثما أمكن ذلك .

ويحتمل أن يكون التحكم البدنى أحد أعظم محددى نجاح اللاعب فى أداء مهارة معينة ، وذلك عند توافر باقى الصفات الأخرى .

إن التدريب علي التحكم البدنى عملية صعبة حيث أن هناك حاجة كبيرة تتركز علي الجهازين العصبى والعضلي . إن التحكم البدنى لا يعنى انقباضا قاسيا ولكن يعنى دقة التحكم بها بدرجة جيدة مع توظيف أمثل لها .

ويتضمن هذا تقليل بذل الطاقة لحفظ أجزاء الجسم . أن الانقباضات الثابتة بشكل مفـرط مؤذية حيث ينتج عنها زيـادة ضغط الدم وبطء الدورة الدموية وزيادة الارهاق .

إن تطوير التحكم البدنى للاعب هو واجب ثابت وهام بالنسبة للمدرب ويجب أن يفهم المدرب مفهوم ومعنى التدريب حتى تتطور هذه الصفة فى التمارين الخاصة بعمليات الاعداد .

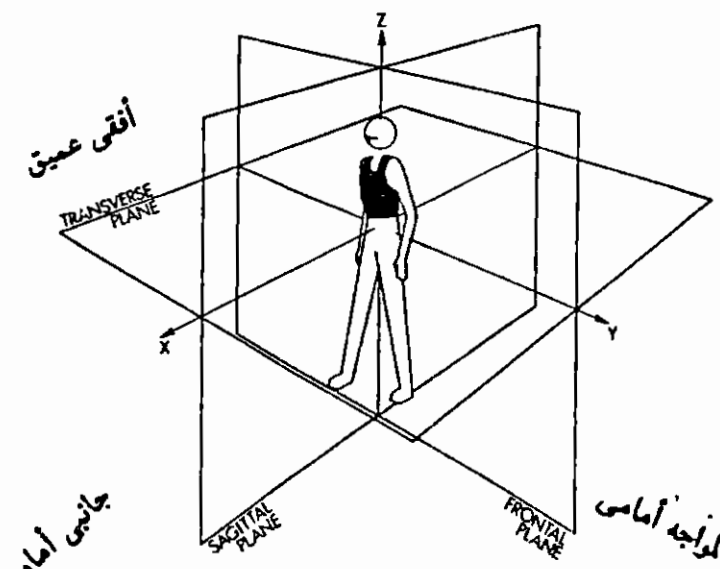
الصفات النفسية :

يجب أن يمتلك الرياضى صفات نفسية معينة إلى جانب الصفات البدنية وذلك حتى ينجح فى رياضة الجمباز . إن المثابرة والتسامح وقدرة القضاء على الخوف أو التغلب عليه هى صفات نفسية مهمة بشكل واضح للتفوق فى الرياضة . وقد تم البحث فى هذا المجال ، إلا أن الاختبارات النفسية ما تزال أداة بسيطة فى تقدير النجاح فى الرياضة أو التنبؤ به .

ويمكن تطوير هذه الصفات فى مجال اختصاص المدرب الرياضى . والذى هو مجال خارج نطاق هذا الكتاب .

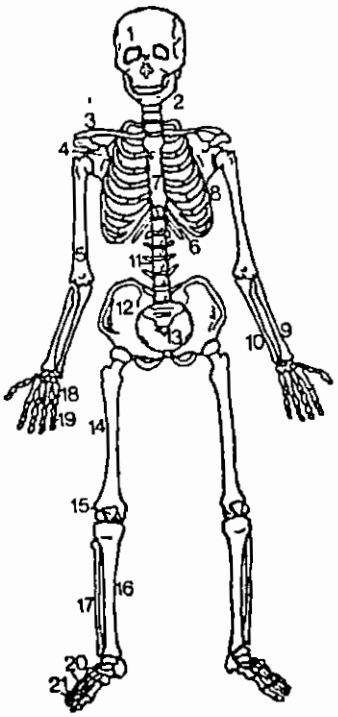
الأوضاع التشريحية والازاحة المتعلقة بها :

من الضرورى لبحث الحركات الخاصة بأجزاء الجسم أو الجسم كله أن يكون هناك هيكل مرجعى . وأن هيكل المرجع التشريحى العادى هو الوضع التشريحى الأساسى .



شكل (١) الوضع التشريحى الأساسى

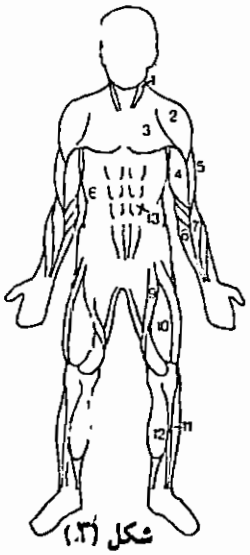
ان العظام الرئيسية للجسم والمفاصل الرئيسية هى نقاط الاوضاع الداخلية العادية



شكل (٢) الهيكل العظمى

١- الجمجمـــــة	٢- الفقرات العنقية	٣ - التـــــرقوة
٤- عظم لوح الكتف	٥- عظم العضـــد	٦- الفقرات الصدرية
٧- عظم لوح الكتف	٨- الاضـــــلاع	٩- عظـــم الكعبرة
١٠- عظم الزنـــد	١١- الفقرات القطنية	١٢- عظـم الحرقفة
١٣- العصعـــص	١٤- عظم الفخـــد	١٥- الرضفـــــة
١٦- عظم الســاق	١٧- عظم الشظيـــة	١٨- امشـــاط اليد
١٩- سلاميات اليـــد	٢٠- امشاط القـــدم	٢١- سلاميات القدم

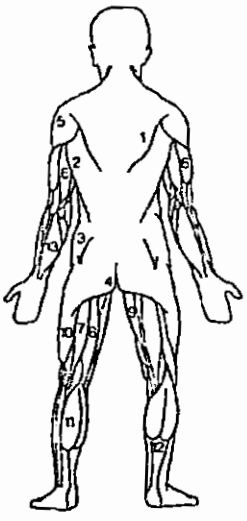
إن العضلات الرئيسية للجسم تقوم بالعمل المتعلق بالحركة



شكل (٣)

العضلات العظمى للجسم من الامام

١- العضلة القصيـــة الترقوية
٢-العضلـــــةالداليـــــة
٣- العضلة الصـــدرية العظمى
٤- ذات الرأسيـــن العضديـــة
٥- ذات الثلاثة رؤوس العضدية
٦- العضلـــة البطنية المائلـــة
٧- العضلة العضدية لكعبريـــة
٨- مثنية البطنيـــة المائلـــة
٩-العضلـــــةالخياطيـــــة
١٠- ذات الاربع رؤوس الفخذية
١١- العضلة القصبية الامامية
١٢- العضلة التوأمية الساقيـة
١٣- العضلة المستقيمة الباطنية



شكل (٤)

العضلات العظمى للجسم من الخلف

١- العضلـــة المربعـــة المنحرفـــة
٢- العضلـــة الظهريـــة العظمى
٣- العضلة الالويـــة الوسطى
٤- العضلة الالـــوية العظـــمى
٥-العضـــــلةالداليـــــة
٦- ذات الثلاثة رؤوس العضدية
٧- ذات الرأسيـــن الفخذيـــن
٨- العضلـــة النصـــف وتريـــة
٩-العضلـــــةالرشيقـــــة
١٠- العضلة المتسعة الوحشيـــة
١١- العضلة التوأمية الساقيـــة
١٢-وتـــــرأكيلـــــس
١٣- مثنيـــة الرسغ الكعبريـــة

محاور ومستويات الجسم :

يشغل الجسم حيزا من الفراغ الذى حوله . وكل حركاته تكون حول محور معين يسمى محور الحركة ، كذلك تكون الحركة فى مستوى معين يسمى مستوى الحركة.وهذا لا يمنع بالطبع أن تكون الحركة حول أكثر من محور وأكثر من مستوى فى وقت واحد ، ولكن عملية التحديد الجزئية لمحاور الجسم وللمستويات التى تتم فيها حركته المقصود منها سهولة فهم الحركة وكيفية سيرها وكذلك تسميتها .

المحاور الرئيسية لحركات الجسم المختلفة :

١ ـ المحور الطولى (الرأسى) :

Langennachs / Vertical Axis or Longitudinal Axis

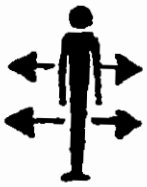
هو عبارة عن الخط الوهمى الواصل من أعلى منتصف الرأس مارا بالجذع خلال مركز ثقل الجسم ثم إلى أمام منتصف المسافة بين الركبتين بقليل حتى منتصف قاعدة الارتكاز للجسم أمام منتصف المسافة بين المشطين قليلا .

ويقوم الجسم بعمل حركات اللف حول هذا المحور يمينا أو يسارا وتكون اللفات حول هذا المحور إما عدة لفات كما فى حركات الغطس وحركات الاكروبات أو قد تكون لفة كاملة ٣٦٠ أو نصف لفة ١٨٠ ° أو ربع لفة ٩٠ ° .

٢ ـ المحور العرضى (الأفقى الجانبى)

Breitenaches / Frontal Axis ... or Transvers Axis

هو عبارة عن الخط الوهمى المار من أحد الجانبين إلي الجانب الأخر من الجسم مارا بمركز الثقل . أو هو الخط المار عرضا من كتف إلي كتف . ويقوم الجسم بعمل المرجحات كما فى حالة المرجحة من وضع الارتكاز على المتوازى ، كذلك حركات الدوائر كالتى تتم من وضع الارتكاز على العقلة والدوران خلفا أو أماماً مع الاحتفاظ بوضع الجسم بجوار العقلة ، كذلك الشقلبات كالشقلبة الأمامية والخلفية على اليدين . كما يقوم الجسم بعمل دورات هوائية حول هذا المحور مثل الدورات الأمامية أو الخلفية سواء كانت مكورة أو مستقيمة ، كذلك الدحرجات الأمامية والخلفية .

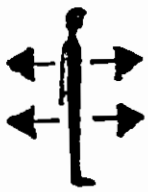


٣ ـ المحور العميق / (الأفقى الأمامى) (السهمى)

Tiefenaches / Sagittal Axis ..

وهو عبارة عن الخط الوهمى المار عموديا علي السطح الأمامى للجسم إلى السطح الخلفى مارا بمركز ثقل الجسم . أو هو الخط الوهمى المار خلال الكتفين مارا بالصدر والظهر .

ويقوم الجسم بعمل مرجحات حول هذا المحور كما فى حركة المرجحة الجانبية على حصان الحلق ، كما يقوم الجسم بعمل شقلبات حول هذا المحور كما فى حالة الشقلبة الجانبية على اليدين يمينا ويسارا .



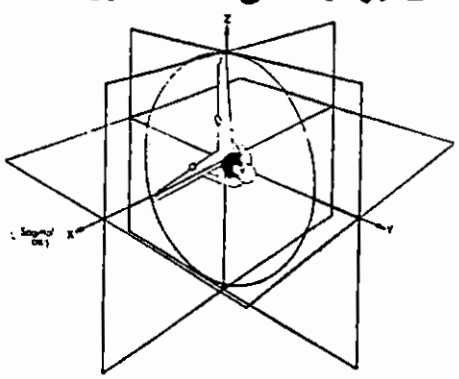
المستويات الرئيسية التى يتحرك فيها الجسم :

١ ـ المستوى المواجه (الأمامى) : Frontal plane

هو المستوى العمودى على الأرض وتستطيع أن تراه بمواجهته ولو قطع هذا المستوى انسان مواجه فإنه يقسمه إلي جزئيـــن أمامى وخلـفى (عند مروره بمركز الثقل) ويظهر فيه خط الثقل ايضا .

وتظهر فى هذا المستوى المهارات الآتية :

الشقلبات الجانبيـــة علي الأرض أو علي حصان القفز ، كذلك المرجحات الجانبية علي حصان الحلق ، ويظهر أيضا فى هذا المستوى الدحرجات الجانبية والدورات المستقيمة الجانبية .

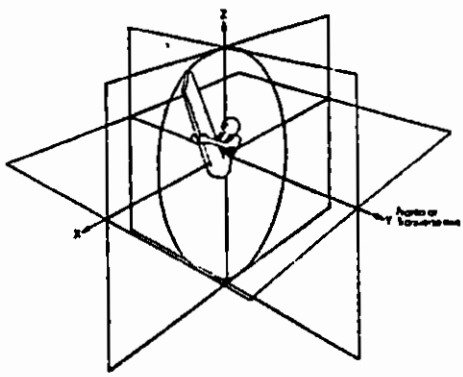


شكل (٥) الدورانـــات الجانبيـــة هى دوران حـــول المحـــور السهـــمى للجســـم فـــى المســـتوى الأمامـــى .

٢ ـ المستوى الجانبى الأمامى : Sagittal Plane

هو مستوى رأسى على المستوى المواجه ، و كذلك على الأرض ولو قطع هذا المستوى انسان مواجه فإنه يقسمه إلي قسمين متشابهين يمين ويسار (عند مروره بمركز الثقل) . وعند تقاطع هذا المستوى بالمستوى المواجه فإنهما يتقاطعان فى خط رأسى على الأرض ، وإذا مر هذا الخط بمركز الثقل فإنه يسمى خط الثقل . وتظهر فى هذا المستوى المهارات الآتية :

الشقلبات الأمامية والخلفية ـ القفز علي الحصان . الدورات الهوائية الأمامية والخلفية بأنواعها . كذلك معظم المهارات علي الأجهزة مثل العقلة والمتوازى وحصان القفز فإنها تتم فى المستوى الجانبى للاعب . ويفضل للمدرب والمتفرج والحكم أن يواجه هذا المستوى الذى يتحرك فيه اللاعب حيث تكون المهارة وطريقة الأداء ظاهرة بصورة واضحة .

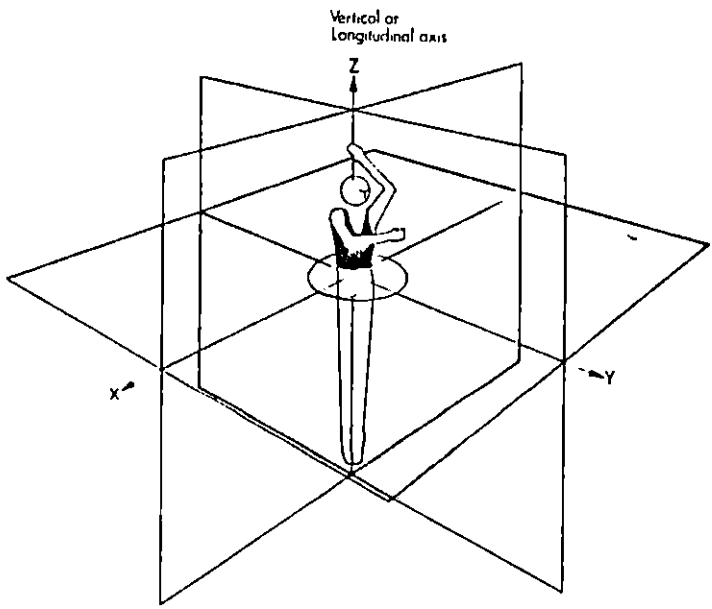


شكل (٦) الدورة الأمامية والخلفية هى دورانات
حول المحور العرضى فى المستوى الجانبى

٣ ـ المستوى الأفقى (العميق) Transverse Plane

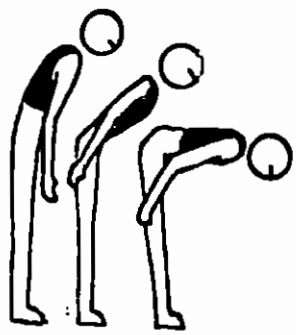
وهو المستوى الموازى للأرض والعمودى على كل من المستويين السابقين ويقابل خط تقاطعهما فى نقطة . وفي حالة ما يكون ارتفاع هذا المستوى بمحاذاة مركز الثقل فإن نقطة تقاطع هذا المستوى بالمستويين الأخرين المارين بمركز الثقل هى نفسها مركز ثقل الجسم . ويقسم الجسم إلى نصفين أعلى وأسفل .

إن تقاطع أى ثلاث مستويات عمودية يكون في نقطة واحدة .



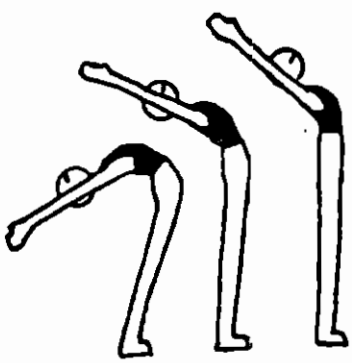
شكل (٧) اللفـــات هى حركـــات حول المحور الطـولى فـــى المستـوى الأفقى .

إن حركات الجسم الرئيسية الهامة والتى يمكن تطبيقها غالبا عند أداء مهارات الجمباز موضحة فى الأشكال التالية :ـ



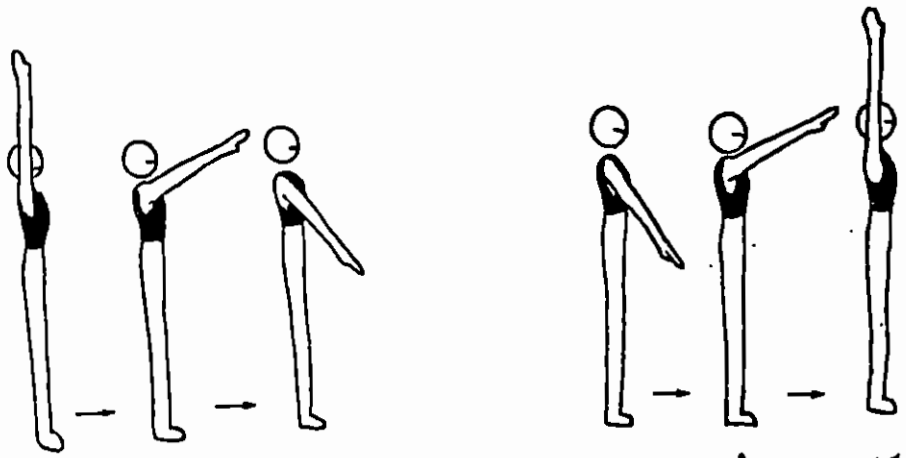
شكل (٨) أوضاع مختلفة من الثنى البسيط (ميل الجذع) إلى الثنى المتوسط (ثنى الجذع) .

ويشير الشكل (٩) إلى تقوس الجذع خلفا وهو عكس الأوضاع فى شكل (٨)



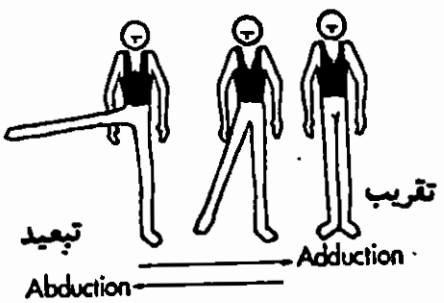
شكل (٩) أوضاع مختلفة من تقوس الجذع خلفا تبدأ من المد البسيط الى المد الزائد

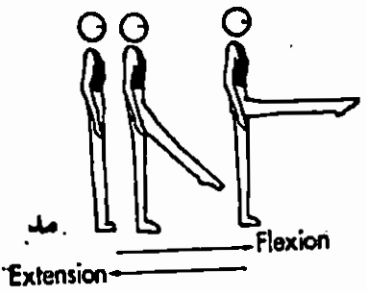
ويشتمل أوضاع التقوس المختلفة (المد البسيط) (والمد المتوسط) (والمد الزائد) وهو تقوس مفرط فى منطقة الوسط كما يكون هناك مد الكتفين لاقصى مدى ممكن عن السطح الأمامى للجسم .



شكل (١٠) أ - حركة ثنى مفصل الكتف ب - حركة مد مفصل الكتف

ويوضح شكل الحركة العامة لفتح الرجلين ، والتى هى عبارة عن تبعيد لمفصلى الفخذين سواء فى الأتجاه الأمامى أو الخلفى أو الجانبى .





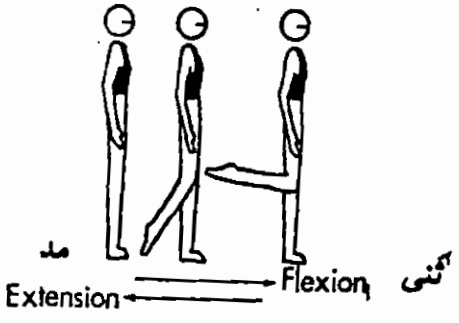
شكل (١١) - قبض مفصلى الفخذ أماما - مد مفصلى الفخذ

- ابعاد وتقريب (الساق تتحرك بعيداً أو قريباً من خط منتصف الجسم)

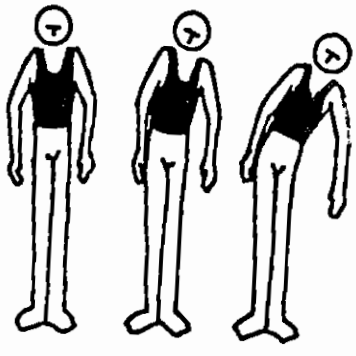
أما الأشكال التالية فتشير الى الحركات البسيطة لرسغ القدم واليد التى تعتبر هامة عند اداء مهارات عديدة فى رياضة الجمباز.

ب - رفع الكتف

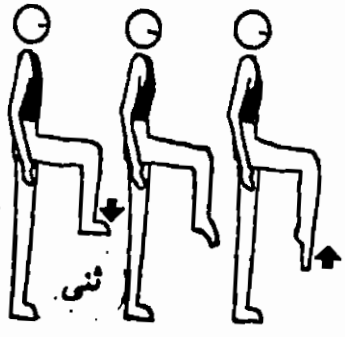
أ - خفض الكتف



شكل (١٤) ثنى ومد الركبة

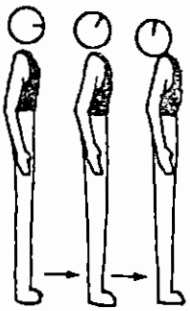


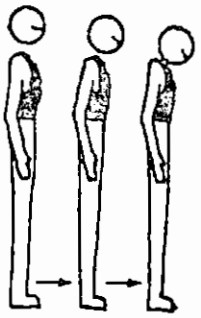
ثنى الجذع جانبا



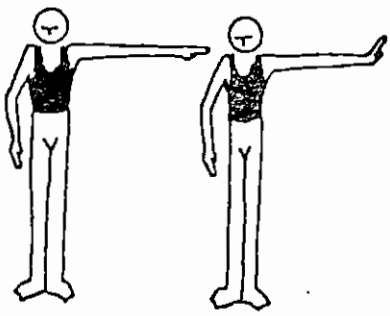
ثنى مفصل القدم ورفعه

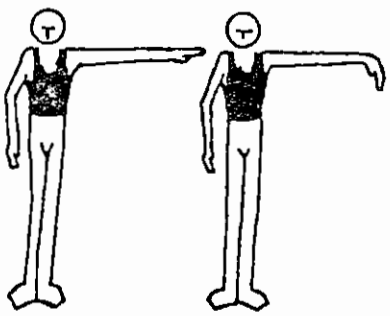
(الامشاط للأسفل مد) (الامشاط للاعلى ثنى)





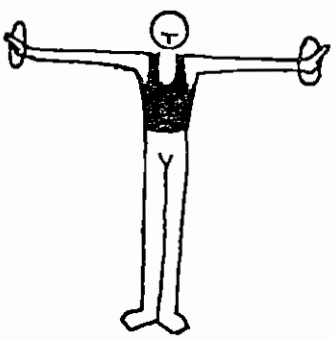
أ - حركة ثنى الرقبة للأمام ب - حركة ثنى الرقبة للخلف

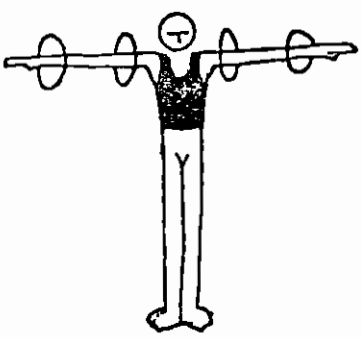




ثنى الرسغ (الرسغ للأسفل)

(الرسغ للأعلى)





أ - حركة دوران مفصل الكتف ب - حركة دوران مفصل الرسغ

الروافع وصورها التحليلية

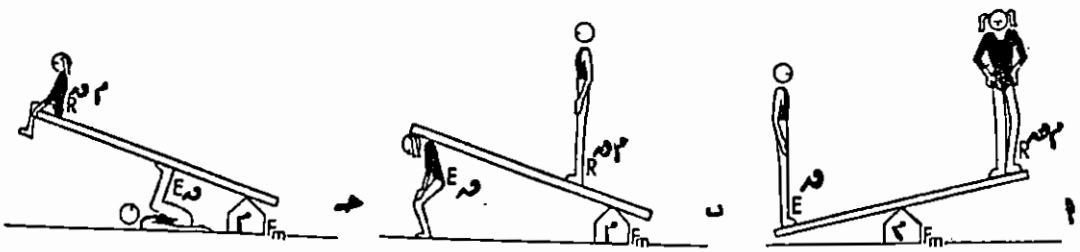
الطريقة التى يتحرك بها اجزاء الجسم مترابطة ببعضها البعض ، وطبيعى يعتمد هذا على انقباضات العضلة ، وكل عضلة عادة لها عضلة مقابلة (مضادة) ، وهذا الشكل عبارة عن زوج من العضلات المتضادة : عندما تنقبض العضلة الاولى تكون المقابلة لها مسترخية . تسمح مقاومة العضلة على الاقل بالتحكم ضمن حدود الحركة الملائمة للانقباض والتضاد الاسترخائى .

كل ليف فى العضلة يعمل على اساس قانون الكل او العدم ، وهذا يعنى إما الليفة تنقبض أو لاتنقبض ، ولكن كل ليفة يبدو انها نوعا ما مستقلة عن الالياف الاخرى المحيطة بها .

هناك نوعان رئيسيان من الالياف العضلية : بطيئة الانقباض وسريعة الانقباض وهذا الاختلاف يرجع الى تركيب الانزيمات التى تنشطها ، ويحتاج الجهاز غالبا الى الانقباضات السريعة للالياف العضلية ، والتى تحتاج الى كمية قليلة من الاوكسجين، هذه الالياف سريعة الانقباض تسمح بالحركة السريعة جدا والتى تتطلبها طبيعة الاداء فى كثير من المهارات كما في الوثب واللف والاوضاع سريعة التغير ، والالياف بطيئة الانقباض تتطلبها اداء المهارات الثابتة . وفى المحافظة على الاوضاع يختلف الميكانيزم الذى بواسطته تنقبض العضلات لانتاج الحركة ولكن غالبا يمكن تفسيرها بتسمية الالات البسيطة كما فى أنواع الروافع الثلاثة .

الرافعة البسيطة عبارة عن قضيب قوى يسمح بالدوران حول نقطة ثابتة ويتغلب على مقاومة عند استخدام القوة والجهد (مفتاح اغطية الزجاجات ، والازميل ، وعربة اليد والمقص) كلها امثلة على الروافع التى تستعمل فى الحياة اليومية . تتميز الثلاثة انواع من الروافع عن بعضها بواسطة المواقع المترابطة للنقطة الثابتة والتى تسمى المحور ، والشئ المراد تحريكه يسمى المقاومة ، والجهد او القوة المستعملة .

الروافع من الدرجة الاولى : يقع المحور فيها بين المقاومة والقوة . والروافع من الدرجة الثانية : تقع المقاومة فيها بين المحور والقوة . والروافع من الدرجة الثالثة : تقع القوة فيها بين المحور والمقاومة .



شكل (٢٢) أنواع الروافع

أ – النوع الأول ب – النوع الثانى حـ – النوع الثالث

* ق = القوة ، م ق = المقاومة م = المحور

مبادئ الرافعة :

ينتج التوازن لاى رافعة من اى درجة عندما تكون القوة فى ذراعها من المحور مساوية لانتاج المقاومة بذراعها من المحور .

قانون الرافعة :

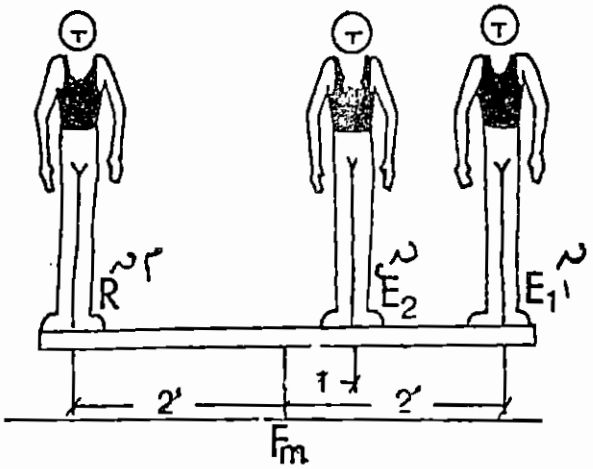
القـــوة X ذراعهـــا = المقاومـــة X ذراعهـــا

مبدأ الروافع : الرافعة من اى درجة يمكن ان تكون للتوازن عندما تكون محصلة القوة فى ذراع القوة يساوى محصلة المقاومة فى ذراع المقاومة .

امثلة من الروافع من الدرجة الاولى : المقص ، دوران الباب .

امثلة من الروافع من الدرجة الثانية : عربة اليد ، كسارة الجوز .

امثلة من الروافع من الدرجة الثالثة : الباب ذا الزنبرك الالى الذى يستعمل للسيطرة علي درجة الاغلاق .

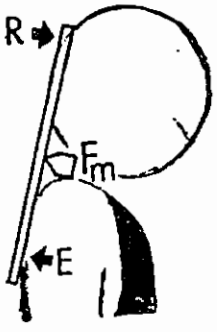


شكل (٣٦) قانون الرافعة لاكتساب التوازن

أن تتساوى انتاج المقاومة فى مسافة المقاومة

الى المحور . فإذا كان $R=mass\ E_1$ يحدث التوازن

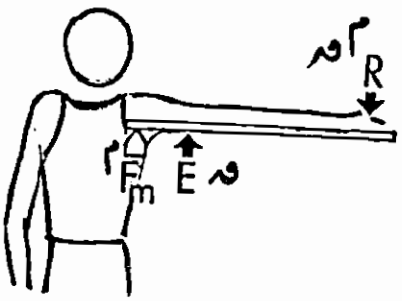
واذا كان $R=massE_2$ فإنه لا يحدث توازن



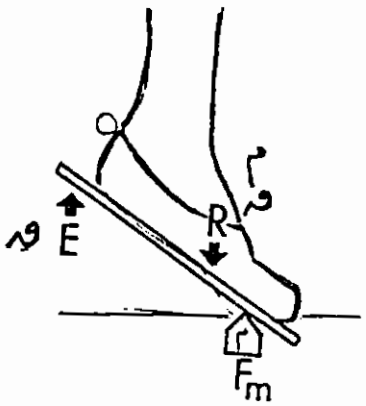
ثنى الرأس كمثال توضيحى للروافع من الدرجة الاولى

الوقوف على الامشـــاط من روافع الدرجة الثانيـــة . وزن الجسم يعتبـر المقاومة وشد العضلات الخلفيـــة للساق على الكعب هى القوة .

ووضع ذراع جانبافى مستوى الكتف كمثال توضيحى للروافع من الدرجة الثالثة ،



وضع الذراع جانبا فى
مستوى الكتف كمثال تشريحى
من الدرجة الثالثة



الوقوف على المشط
كمثال للروافع من الدرجة الثانية

معظم الروافع التشريحية من النوع الثالث نلاحظ عندها ان الرياضى اذا كان لدية الدمج العضلى فقط بعيدا عن المفصل عن الشخص العادى ، فانها تعتبر فائدة عظيمة لانها تتطلب طاقة اقل لانجاز نفس النتيجة النهائية بسبب قانون الروافع .

نوعا ما وتر الرياضى سوف يكون قادرا على انجاز اجزاء قوية صعبة مع الحد الادنى للتدريب وهذا يمكن تفسيره لتناسب الانجاز العالى القوى فى المهارات ، ويتطلب مزيدا من البحوث فى هذا المجال .

الفائدة الميكانيكية او الفاعلية الميكانيكية مثل الرافعة تحسب كالاتى :

$$\text{الفائدة الميكانيكية} = \frac{\text{المسافة للقوة من المحور}}{\text{المسافة للمقاومة من المحور}}$$

اذا كانت الفائدة الميكانيكية قليلة فان هناك موقفا ضعيفا للطاقة الحركية واذا كانت العضلة لديها طاقة مخزونة قليلة للذراع (قوة قليلة) بالمقارنة مع مقاومة الذراع

، واذا كانت المسافة للقوة اكبر من المسافة للمقاومة فان الرافعة لديها قوة شغل واذا كانت المسافة للمقاومة اكبر من المسافة للقوة فان الرافعة لديها سرعة ومسافة شغل .

معظم العضلات المندمجة مثلا عندما تكون المسافة للقوة اقصر من المسافة للمقاومة . وتذكر ان المسافة للقوة والمسافة للمقاومة هى مسافة عمودية ، ونادرا ما تكون اجزاء الجسم مرتبة باتقان ، وان حساب الفائدة الميكانيكية من الروافع التشريحية الى هذا الحد يعتبر صعبا .

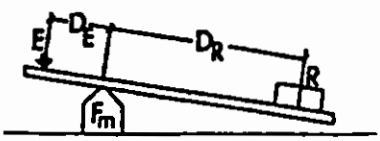
الرافعة التى لديها سرعة ومسافة شغل يعنى زيادة قليلة فى القوة سوف تتم حول وبعيدا عن تأثير سرعة وحركة على المقاومة . هذا النوع من المقاومة والذى يتمثل فى النوع الاول والثالث من الروافع حيث المسافة للمقاومة اكبر من المسافة للقوة ، تتطلب لتحريك المقاومة مزيدا من القوة اذا كانت المسافة للقوة اكبر من المسافة للمقاومة . واذا كانت المسافة للقوة اكبر من المسافة للمقاومة ، والذى يمكن ان يحدث بالتأكيد فى النوع الاول والثانى من الروافع . ثم ان فائدة الطاقة تتضمن اقل طاقة مطلوبة لتحريك المقاومة بواسطة الرافعة .

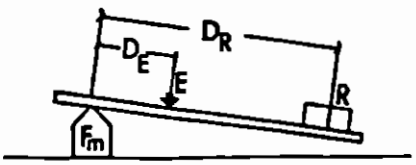
ثم انه اذا لم تستعمل الرافعة لسوء الحظ فان القوة سوف تتحرك مسافة كبيرة لتحريك المقاومة مسافة قليلة (الفرد لايحصل ابدا على شئ من اجل لاشئ فى هذا العالم) .

اذا كان التوجيه لاجزاء الجسم المتنوعة بخفة فان نوع الرافعة التشريحية يمكن تغييرها بسهولة كمثال : الروافع من الدرجة الثانية فى تحليل الوقوف على المشط .

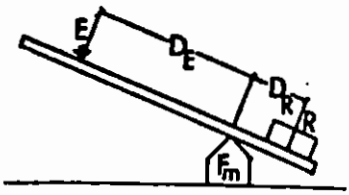
سوف تصبح من الروافع من الدرجة الاولى اذا كان الوزن يمر فوق المشط. الهدف الرئيسى هو البحث عن الحركة للجسم ورؤية كيف يمكن أن نحسن الانجاز بواسطة المساعدة على الفهم الصحيح لتدخل الطاقـة فى الحركات المتتالية عامة وحركة الانسان خاصة .

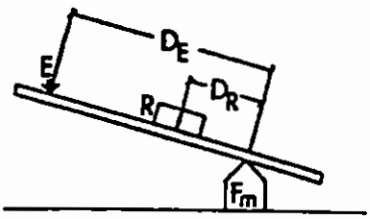
السرعة والمسافة كمكسب للرافعة





القوة كمكسب للرافعة





شكل (١٤) فائدة ذراع القوة ضد السرعة والمسافة للرافعة :

عندما تكون (D_E) (ذراع القوة) أكبر من (D_R) (ذراع للمقاومة) .

فإن رافعة القوة تكون مستغلة جيداً ، وعندما تكون (D_E) أقل من (D_R) فإنها تنتج سرعة ومسافة أفضل للرافعة

* حيث (E) القوة ، (D_E) ذراع القوة ، (D_R) ذراع المقاومة ، (R) المقاومة ، (F_m) محور الدوران .