

المرحلة في الجمناستك Swinging in Gymnastics

اعداد وترجمة
الاستاذ المساعد الدكتور
مسلم بدر عواد المباح
تشرين الاول (اكتوبر) 2008

مدخل:

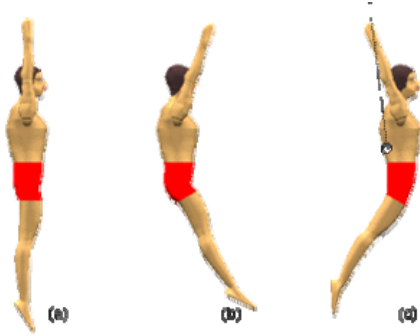
المرحلة هي المفتاح الرئيس لكافة تمارين الاستناد والتعلق في الجمناستك . وسيكون التركيز في هذا التقديم على الدوران العمودي . وفي منافسات الجمناستك الفني هناك اربعة استخدامات لها تصنف على اجهزة الحلق والمتوازي والعقلة والمتوازي المختلف الارتفاع . والمرحلة في المستوي العمودي على سبيل المثال تستخدم لربط القوة واطراف الاتزان مع حركات الدوران الهادئة (السلسلة)، كما يشاهد في التمارين على جهازي الحلق والمتوازي . وتستخدم المرحلة ايضا من قبل اللاعبين لزيادة كمية الحركة الزاوية وغالبا في التحضير لحركات الترك واعادة المسك أو حركات الهبوط ، كما يشاهد في التمارين على جهازي العقلة والمتوازي المختلف الارتفاع حيث المرحلة الاولى هنا ستكون مرحلة ربط والثانية كمرحلة تعجيل (زيادة السرعة) . وفي هذا التقديم ستستخدم مرحلة اللاعب على العقلة صورة (1) لبيان ميكانيكية المرحلة . ثم نعرض لمثالين لمهارات مرحلة سمتها الغالبية الربط والتعجيل .



صورة رقم (1)

ميكانيكية المرحلة :

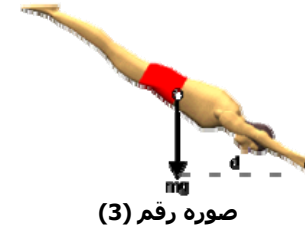
الميكانيكية لكل المرحلات في الجمناستك يمكن تلخيصها ببساطة هي زيادة قوة اللف والدوران المطلوبة . ان كبر وطول قوة الدوران تمثل الجزء الاعظم في زيادة قابلية لاعب الجمناستك على الدوران . وان الفترة الخاصة بالميكانيكية والتي تستخدم لوصف هذه القابلية هي كمية الحركة الزاوية ، اما الفترة الخاصة بالميكانيكية لقوة اللف فهي عزم الدوران او القوة لحظة اللف .



صورة رقم (2)

وللمساعدة في فهم ميكانيكية المرحلة نحتاج الى تثبيت (اقرار) ثلاثة شروط اساسية من الميكانيك :

1. مركز الكتلة والذي يكمن اعتباره النقطة الوهمية التي تمثل وزن اللاعب . ففي حالة الجسم الممدود تكون المسافة اقصى ما يمكن بين مركز الكتلة واليدين صورة (A - 2) اما اذا تبنى اللاعب شكلا منحنيا لجسمه فان مركز الكتلة سيتحرك خلف الجسم في الفراغ بين الفخذين والجذع وقريبا من اليدين صورة (2 - b) . وينفس الشكل اذا عمل اللاعب تقوسا، فان مركز كتلته يتحرك خلف الجسم وقريبا من اليدين صورة (2 - c) .
2. ان مركز الكتلة هو مفهوم خاص مفيد في الجمناستك. لانه بالامكان ان يمثل جسم اللاعب كله بواسطة علامة مفردة بصرف النظر عن شكل الجسم ، وبهذا العمل يسهل عمل الميكانيك .
2. وزن اللاعب هو قوة تعمل باتجاه الاسفل والتي تساوي كتلة اللاعب مضاعفة بتعجيل الجاذبية الارضية .
- والجاذبية الارضية تعمل دائما باتجاه الاسفل، ووزن اللاعب (ك * ج) يشاهد كقوة باتجاه الاسفل في مركز الكتلة صورة (3) .
3. المسافة القائمة (العمودية) بين محور الدوران - العارضة - وقوة الوزن تدعى الذراع اللحظية - لان طول هذه المسافة يتغير لحظيا - وبما ان الوزن يكون دائما باتجاه الاسفل ، فان هذه الذراع (الذراع اللحظية) لقوة الوزن تكون دائما افقية . ويمكن مشاهدة الذراع اللحظية كخط افقي في الصورة (3) .



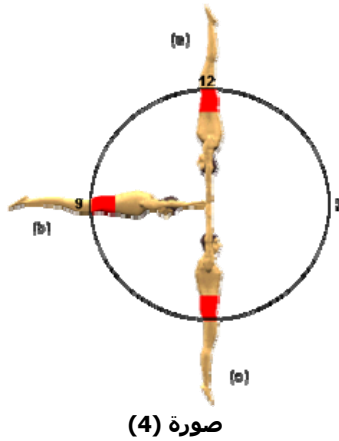
صوره رقم (3)

الدائرة الخلفية العظمى :

في الصورة رقم (3) اعلاه يشاهد عزم الدوران وكأنه المباشر والوحيد الذي يؤثر على اللاعب خلال المرحلة للأسفل في الدائرة الخلفية العظمى. والكلام الدقيق هو ان هناك قوى اخرى مؤثرة على عملية الدوران تشمل قوى الاحتكاك باليدين ومقاومة الهواء لجسم اللاعب. وان اتجاه كلا منهما معاكس لاتجاه حركة اللاعب. ولكن هذه القوى تعتبر صغيرة بالمقارنة مع قوة وزن اللاعب وبالمكان اعتبارها عديمة القيمة (لاقيمة لها لحظتها)، كما ان العارضة (العقلة) تنحني ايضا وتعطي قوة والتي سنتطرق اليها بشيء من التفصيل لاحقا.

ان عزم الدوران او القوة لحظة الدوران - الصورة (3) - تكون مساوية لقوة الوزن (mg) وتضاعف بواسطة طول الذراع اللحظية (d) . وان هذا العزم يعمل على دوران اللاعب عكس اتجاه دوران عقارب الساعة ، الامر الذي يؤدي الى زيادة سرعة الدوران الخلفي للاعب .

اذا اعتبرنا جسم اللاعب خلال الدائرة العظمى يظهر وكأنه يدور على وجه ساعة جدارية، فانه سيكون في وضع الوقوف على اليدين فوق البار عند الساعة (12) صورة (4 - A) . ويكون طول الذراع اللحظية هنا صفرا لانه كما قلنا بأن الذراع اللحظية تكون افقية دائما بالنسبة لقوة الوزن . وفي وضع الوقوف على اليدين فان مركز الكتلة يكون عموديا على محور الدوران بمعنى انه ليس هناك اي عزم دوران يؤثر على اللاعب . ولكن عندما يكون وضع جسم اللاعب عند الساعة (9) صورة (4 - b) فان طول الذراع اللحظية يكون في حده الأقصى . ولذلك فان عزم الدوران الذي يؤثر على اللاعب هنا سيكون في اقصاه ايضا. وعندما يصل جسم اللاعب اسفل العارضة عند الساعة (6) صورة (4 - c) فان عزم الدوران يعود مرة اخرى الى الصفر .



صورة (4)

من خلال ملاحظة الصورة اعلاه نرى ان عزم الدوران سيزداد بين الوضعين (A) و (b) ثم بعد ذلك يقل بين الوضعين (b) و (c) وان وزن اللاعب هو قيمة ثابتة نظرا لان كلا من كتلته والتعجيل الارضي ثابتتان لاتتغيران . ولهذا نرى ان العامل الوحيد الذي له التأثير على عزم الدوران هو طول الذراع اللحظية و ذلك عن طريق بقاءها مستقيمة خلال المرحلة باتجاه الاسفل والتي يتم التحكم بها عن طريق الزاوية التي يصنعها مركز كتلة اللاعب مع العارضة اثناء دورانه حولها . وبنفس الشيء ما ان يجتاز اللاعب اسفل العارضة - فاذا بقي ممدودا - فان التحكم في الذراع اللحظية مرة اخرى ثانية سيكون فقط بواسطة الزاوية التي يصنعها مركز كتلة اللاعب ايضا بخصوص العارضة .

اذا لم يقم اللاعب باي شيء اخر فانه سيدور خلفا الى وضع الوقوف على اليدين فوق قمة العارضة ، على ان هذا يمكن ان يكون صحيحا فقط عندما لاتكون هناك قوى احتكاك باليدين ومقاومة الهواء بالصد من الحركة . في حالات الجمناستيك فان كلا هاتين القوتين المقاومتين ستظهرا ولهذا فان اللاعب سوف لن يكمل الدائرة ، بل سيتوقف فجأة في مكان ما حول الساعة (2) كما في الصورة (4) .

في المسكة القوية للعارضة كما في الصورة (5) فان اللاعب يؤدي الدائرة الخلفية العظمى وقوى الاحتكاك بين يديه والعارضة تعمل بتماس الى العارضة وبالاتجاه المعاكس لحركته .



صورة (5)

وبهذا فان قوى الاحتكاك تنتج عزمًا دائريًا خلال الدائرة العظمى والتي تعمل على تقليل سرعة الدوران، كما ان مقاومة الهواء لجسم اللاعب ستعمل ايضا على تقليل سرعة الدوران خلال حركته. ان لاعبين الجمناستيك لا يملون ويستطيعون تغيير شكل اجزاء اجسامهم انسجاما مع طبيعة الحركة.

ومن ملاحظة الصورة (2 - b) فان لاعب الجمناستيك عندما يغير شكل جسمه من حالة المد الى حالة الثني فان مركز كتلته يقترب الى يديه ولذلك فان المسافة الشعاعية بين مركز الكتلة والعارضة تتناقص قليلا وترامنا معها فان الذراع اللحظية تتناقص ايضا .وهي اخر مسافة يتحدد بها العزم الدائري ولهذا فان الانثناء سوف يقلل من العزم المدور، فاذا رغب اللاعب ان يصل بعزم الدوران الى الحد الاعلى فانه يحتاج الى الحد الاعلى من طول الذراع اللحظية . وهذا يعني بانه يجب ان يحتفظ بمركز كتلة جسمه ابعد مايمكن عن محور الدوران (العارضة) قدر الامكان . وان الشكل المدود للجسم هو الشكل الافضل لانجاز هذا الغرض.

والخلاصة فان احتفاظ اللاعب بجسمه ممدودا خلال المرحلة للأسفل سيزيد من طول الذراع اللحظية والذي سيؤدي بدوره الى زيادة عزم الدوران . وما ان يجتاز اللاعب العارضة من الاسفل فان قوة وزن الجسم سوف تعمل بشكل مضاد لحركة اللاعب . وبكلام اخر فان قوة الوزن والتي تعمل دائما باتجاه الاسفل فانها الان تنتج عزمًا مدورًا باتجاه دوران عقارب الساعة بينما اللاعب يرغب باكمال دورانه باتجاه عكس دوران عقارب الساعة . فاذا ابقى اللاعب على استقامة جسمه فان دورانه لن يكتمل . مما يتطلب من اللاعب ان يقلل من عزم الدوران قليلا وذلك عن طريق تقصير الذراع اللحظية بين قوة الوزن والعارضة لانجاز التأثير المطلوب . لان الاحتفاظ بالجسم ممدودا سيزيد من مقاومة اللاعب للدوران ايضا . ان طول لحظة القصور الذاتي وهي الجزء الخاص بالميكانيك الذي يستخدم لوصف مقاومة الجسم للتغير من حركته الزاوية ، سيؤدي الى كبر المقاومة والذي سيعمل على سقوط اللاعب من وضع الوقوف على اليدين فوق العارضة الى وضع التعلق اسفل العارضة. وبقاء الجسم ممدودا اثناء المرحلة للأسفل فان اللاعب سوف يحصل على فائدة من خلال عاملين هما : الذراع اللحظية وبلوغ زمن المرحلة السفلية الحد الاقصى. وهذا يعني ان على اللاعب ان يعمل على اطالة جسمه قدر مايستطيع خلال المرحلة السفلية للوصول بدورانه الحد الاعلى. عندما يتجاوز عمل العزم الدائري الفترة الزمنية (اكثر مما هو مطلوب) فان ذلك سيؤدي الى خلق قوة دفع زاوي والتي ستحدث تغييرا في كمية الحركة الزاوية للاعب او قابليته على الدوران. وان كبر قوة الدفع الزاوي سيؤدي الى تغيير في كبر كمية الحركة الزاوية. ولكي يحصل اللاعب على زيادة كبيرة في كمية الحركة الزاوية يجب

عليه المحافظة على كل من عزم الدوران وزمن المرحلة عاليين كما اسلفنا . وبشكل عكسي فعندما يجتاز اللاعب اسفل العارضة، فهو الان يحتاج الى ان يقلل كل من عزم الدوران وزمن المرحلة. فعن طريق تقصير جسمه يمكنه ان ينجز الاثنان معا نظرا لان مركز كتلته سيتحرك مقتربا من العارضة والذي سيقبل من الذراع اللحظية وكمية القصور الذاتي لديه. ولانجاز التقليل من الذراع اللحظية وكمية القصور الذاتي بامكان اللاعب ان يتبنى وضعا جسميا على شكل صحن مسطح وذلك عن طريق تغيير زاويتي الورك والكتفين قليلا صورة (1). ولانجاز هذا التغيير الطفيف في شكل الجسم، فان اللاعب يستخدم التقلص العضلي لتقريب زاويتي الورك والكتف . وفي عمله هذا فان اللاعب سوف يحصل على بعض الطاقة المخزونة بشكل كيميائي في عضلاته ويغيرها الى طاقة ميكانيكية من الحركة . فاذا كانت كمية الطاقة المتحولة من عضلاته تعادل تماما الطاقة المفقودة بسبب الاحتكاك مع العارضة ومن الهواء، فان اللاعب يعود الى وضع الوقوف المستقر على اليدين فوق العارضة. اما اذا كانت الطاقة المتحولة من عضلات اللاعب اكبر من تلك المفقودة بسبب الاحتكاك فان الفائض في الطاقة سوف يشاهد على شكل طاقة دوران اضافية. وبعبارة اخرى فان اللاعب سيحصل على زيادة في سرعة دورانه خلال وضع الوقوف على اليدين فوق العارضة . ان حركة دوران اللاعب حول العقلة (العارضة) يتم التحكم بها عن طريق التوقيت في التغيرات الصغيرة في زوايا مفصلي الورك والكتفين.

الطاقة المرنة :

هناك شكل اخر للطاقة في الدوران حول العقلة، وتلك هي الطاقة المرنة المخزونة في العارضة. وتشير قواعد القانون الدولي بالجمباذ الى ان العارضة يجب ان تكون مرنة وتحتوي بمقدار (100 ملم) عندما تحمل بقوة مقدارها (2200 نيوتن) (وهو مايعادل تقريبا اوزان ثلاثة ونصف من اللاعبين الذكور) والرجوع الى وضعها الاصلي عندما يزال التحميل عنها . ولهذا فان العقلة عبارة عن زنبرك (spring)، فعندما يتمرجح اللاعب فان العقلة سوف تحتني (تميل) عن وضعها الطبيعي الساكن - انظر الى الصورة (1) ج/1 لترى ان يدي اللاعب تتحرك حول الوضع الطبيعي لمركز العارضة اثناء الدوران - تحدث القوة الاعظم عند انتقال اللاعب باسرع مايمكن الى اسفل الدائرة (النقطة العميقة) والذي سوف يؤدي بالعارضة الى الانحناء (الميل) اكثر عند هذه النقطة . ان القوة في هذه المرة ستفوق وزن (4) لاعبين عنها في الدورة العظمى القياسية ، بينما ستكون اي القوة اكثر من وزن (6) لاعبين في الدائرة العظمى المتسارعة . في الوقت الذي يرتفع فيه اللاعب اثناء المرحلة الى الاعلى تبدأ العارضة بالرجوع الى وضعها الاصلي وفي هذا فان بعض الطاقة سترجع الى اللاعب .

ان كمية الطاقة المخزونة في العارضة تكون متناسبة مع انحناءها وبهذا فليس كل الطاقة المخزونة في العارضة سترجع الى اللاعب ولذا فاللاعب بحاجة الى الحصول على بعض الطاقة الاضافية من خلال عضلاته لتعويض هذا النقص (الفقدان).

كما ذكرنا هناك مثالان للدوران في الجمناستيك يمكن استخدامهما لتوضيح هذه العلاقة الميكانيكية في الحركة .

الاول دوران تام على جهاز المتوازي من المرحلة الطويلة أو دياميدوف من المرحلة الطويلة والذي يكمن ان يستخدم لتوضيح مرحلة الربط . والثاني دائرة عظمى متسارعة سوف تستخدم لاختيار الطرق او الكيفية في زيادة كمية الحركة الزاوية عند التحضير للهبوط .

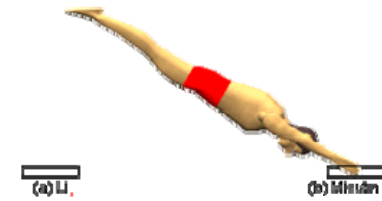
دياميدوف من المرحلة الطويلة: كانت اول مشاهدة لهذه المهارة في المنافسات اثنا بطولة الصداقة عام 1984، ونوعان من التكنيك يستخدمان لتنفيذ هذه المهارة على جهاز

المتوازي ، احد هذه الانواع يتناهى اللاعب الصيني (لي جنج) والثاني بني على تكنيك قدمه اللاعب (يوري بالابانوف) لاعب الاتحاد السوفيتي سابقا ، وتم تطويره اكثر من قبل اللاعب الاوكراني (مسوتن) مؤخرا . كلا اللاعبين الذين امتعوا العالم والامبياد نجحوا في استخدام التكنيكن المختلفين ، ولكن يبقى السؤال اي الطريقتين افضل في الاداء ولماذا؟ في هذه المهارة هناك جزءان ممتعان هما المرحلة والدوران الذي يحدد بواسطة كمية الحركة الزاوية التي تتطور جزئيا اثناء المرحلة . الملاحظة لكلا الادائين توضح بان (مسوتن) يرفع ذراعه الحرة الى جانب جسمه اثناء الدوران ، بينما يتبنى (لي) شكلا ضيقا جدا لجسمه اثناء الدوران . والمعلومات عن عزم القصور الذاتي تبين بشكل واضح بان تقليل عزم القصور الذاتي معناه تقليل مقاومة الجسم للدوران ولذلك فان الدوران بشكل ضيق سيمكن اللاعب من اداء اللف ببسر وسهولة .

في دراسة مبكرة نشرت عن تكنيك اللاعب الصيني (لي جنج) ذكرت ان هناك بعض الصعوبة في تجربة (لي) باعادة مسك العارضة الثانية عندما ينهي دورانه وهذا يجعل مركز ثقله بعيدا قليلا عن الوسط . وبشكل معاكس فعند ملاحظة (مسوتن) في حركته فانها تدل على ان لديه متسع من الوقت للدوران واعادة مسك العارضة الثانية . ويظهر وكان (مسوتن) يعارض ان فكرة الشكل الضيق للجسم هي الافضل عند القيام باللف . ومن الموثوق به كما نعلم ان امالة الجسم اثناء القلبة الهوائية ينتج اللف ، ولذلك فلربما حركة رفع الذراع من قبل (مسوتن) باتجاه نهاية الدوران للقلبة الهوائية ساعدت عملية اللف والتي هي كنتيجة لميل الجسم .

ولكن التحليل الفديوي (لكبروين 1993) يربنا بوضوح بان كمية الحركة الزاوية للقلبة الهوائية تكون من دون قيمة لانها غير كافية لتوليد لف مناسب . والجواب الذي لايدل عنه هنا في تفسير اداء (مسوتن) هو ان رفع الذراع يؤدي الى ميل الجسم وينقل او يزحزح مركز الكتلة باتجاه عارضة الاسناد ويساعد في اتزان اللاعب عن طريق اعطائه وقت ليتمكن من وضع يده الثانية على مهل على العارضة الثانية . كلا التكنيكن يحتاج لكمية كافية من الحركة الزاوية حول محور القلبة الهوائية لاكمال عملية الدوران ونظرا لان اللاعب يبدأ من وضع الوقوف المستقر على اليدين فان كمية الحركة الزاوية هذه ممكن خلقها فقط اثناء المرحلة للأسفل من المهارة .

وبوضع صور متعددة ومتتابعة لاشكال اجسام هذين اللاعبين اثناء الاداء فسنرى انها من الممكن ان تتشابه في اجزائها قليلا ولكن الاختلافات مهمة بين التكنيكن .



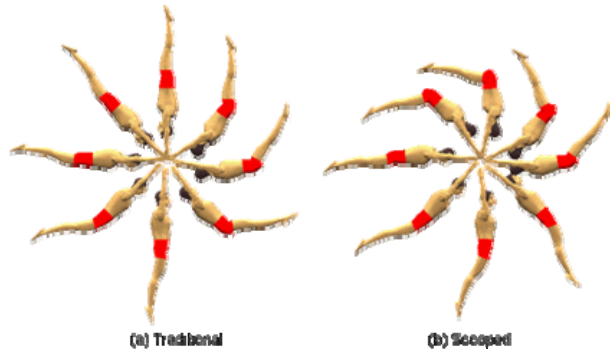
(صورة 6)

من خلال الصورة (6) نرى ان جسم (لي) في المرحلة السفلية على شكل صحن مسطح قليلا بينما جسم (مسوتن) ممدود بالكامل، وبهذا فاننا نجد ان تكنيك (مسوتن)

اكثر تأثيرا في انتاج كمية الحركة الزاوية لان ذراعه اللحظية اكبر والزمن الكلي لمرجته السفلية طويل نوعما . وان كلا اللاعبين يتبنون ثني الساقين قليلا اسفل العارضة للابتعاد عن الارض قبل ان يمدهما عند المرحلة للأعلى عند الدوران . ولكن (مسوتن) لديه كمية حركة زاوية اكثر ليتلاعب بها ، وهذا يمكنه من التنفذ لادائه يتمهل اكثر . وبامكانه ان يبقى ممدودا تماما وبالرغم من رفع ذراعه جانبا وحركته تبدو بطيئة فان لديه وقت اكثر وسيطرة جميلة اثناء الدوران. في الجانب الاخر فان (لي) لديه نقص قليل في كمية الحركة الزاوية وعليه ان يتبنى شكل ثابت اكثر لجسمه لاكمال الدوران، وهكذا فبالرغم من ان حركة الذراع للجانب ذات فائدة واضحة للسيطرة على الجسم فهي من الممكن المؤثر الوحيد جدا التي تخلق كمية الحركة الزاوية المطلوبه كنتيجة لتكنيك المرحلة السفلية .

الدائرة العظمى:

تعد الدائرة العظمى على جهاز العقلة والمتوازي المختلف الارتفاع للنساء من اكثر العناصر اهمية في تكرار المرحلة في الجمناستيك. هذه المهارة تشكل القاعدة لكل التمرين وتغيرات بسيطة تصبح رابطة للمهارات على شكل سلسلة . سوف يستخدم التسارع في الدائرة العظمى لتوضيح التسارع في المرحلة والذي سوف يكون الجزء الاكثر اهمية في تحديد الزمن بالتغيير الزاوي الذي يعطي اللاعب السيطرة والتحكم في الورك والكتفين اثناء عملية الدوران . الهدف من التسارع في الدائرة العظمى هو لزيادة كمية الحركة الزاوية لغرض التحضير اما لحركة الترك واعادة المسك او للهبوط . وعلى سبيل المثال فان كمية الحركة الزاوية المطلوبة لإداء قليتين هوائيتين خلفيتين مستقيمتين للهبوط يجب ان تكون هائلة



الصورة (7) توضح نوعين من الدائرة العظمى المتسارعة (a) التقليدية (b) المغرفة

من الصورة اعلاه يظهر ان هناك نوعان من التكنيك تطورا في الجمناستيك لزيادة التسارع في الدائرة العظمى . التكنيك التقليدي صورة (A7) والذي فيه ان الدائرة العظمى تؤدي في سلوك مشابه الى المرحلة الاساسية التي تم وصفها آنفا لكن مع التركيز المطلوب على زيادة سرعة دوران اللاعب في كل دورة. وكذلك تكنيك المغرفة والذي يبقى فيه اللاعب بوضع منحني عندما يمر من فوق العارضة صورة (A7) .

ففي الوضع الاول (التقليدي) يحاول اللاعب الحفاظ على شكل جسمه ممدودا منوضع الوقوف على اليدين ثم يقوم بعمل قوس خفيف بالجسم قبل الوصول الى قاع المرحلة متبوع بعمل انحناء سطحي بجسمه حالما يمر اللاعب تحت العقلة . هذا المد المفرط والمرونة في الورك تضيف طاقة في النظام وتزيد من سرعة الوران. ويمكن مشاهدة حالة الانحناء السطحي على جسم اللاعب في مرحلة الصعود بالمرحلة الاعلى والتي يعمل اللاعب على مدها بشكل الوقوف على اليدين عند اقترابه من قمة الدوران. اما في تكنيك المغرفة والذي يقوم اللاعب ذاتيا بعمله عن طريق المد في وضع الجسم وماتن اجتاز اللاعب العارضة في المرحلة السفلية حتى يقوم بمد جسمه اقصى مايمكن (مد مفرط) وهنا يؤخر اللاعب الضرب برجليه لعمل الانحناء السطحي والذي يظهر في المرحلة الاعلى كحركة بايك متأخرة اكثر تمييزا والتي تستمر فوق قمة العارضة. لايعمل اللاعب على مد جسمه بالكامل حتى يكون حوالي عند الساعة (9) في المرحلة السفلية. الهدف في كلا هذين الوصفين للمهارة هو لزيادة كمية الحركة الزاوية للتحضير لترك العارضة .

وهنا فان ثلاثة اسئلة تخطر على التفكير :

1. لماذا تم تطوير هاتان التكنيكان ؟
2. ماهو التكنيك الافضل ؟
3. هل هناك تكنيك اخر يمكن ان يكون افضل من هذين التكنيكين ؟

الاجابة عن هذه الاسئلة لاتكون على استقامة واحدة. ان التحليل البسيط الذي تم وصفه للمرحلة في وقت سابق ، فبالرغم من اهمية معرفة التغيرات الزمنية الدقيقة للورك وزاوية الكتف خلال المرحلة فهي لاتستطيع حسم حصيلة تصور التغيرات الزمنية . كذلك الحقيقة ان العارضة تنحني افقيا بشكل عمودي للاسفل تعني بان الطول من مركز كتلة اللاعب الى العارضة غير معروف كما ظهر ببساطة مبكرا .

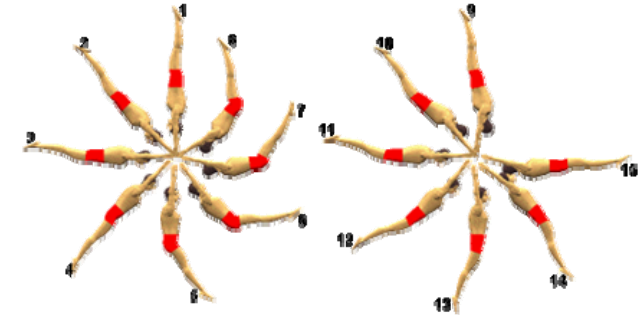
مال المطلوب للاجابة عن هذه الاسئلة ؟ من خلال التجربة فان اللاعب سيكون في السرعة الموصوفة والتوقيت الدقيق اذا استطاع من اداء كل التغيرات الممكنة في الورك وكذلك التغيرات في زاوية الكتف. ويستطيع اللاعب بعد ذلك من تثبيت مهمة الاءالحركات الربط الممكنة الاف المرات عندما يكون تسجيلها على جهاز فديو ، وبهذا فان كمية الحركة الزاوية يمكن حسابها. لا يوجد لاعب جمناستيك يمكنه انجاز هذا. اللاعب الموديل هو الذي بإمكانه بالضبط عمل ماتم وصفه لانه لايتعب ، ولكنه غير قادر على ادخال اية تغييرات ذاتية في المهارة التي نتصورها. فكلما تم وصفه انفا عبارة عن اداء للاعب جمناستيك آلي. والانسان الالي هو موديل رياضي جسماني، لكن الحاسوب يدعوه موديليا يمكن انتاجه ليعمل كل هذه المهام او الوظائف ويجب عن هذه الاسئلة ويصمم وبرمج للتصرف وكأنه لاعب جمناستيك يؤدي المرحلة فوق عارضة العقلة الحقيقية. الجسم البشري له نظام بيوميكانيكي معقد للغاية ولوضع كل مكوناته في الحاسوب كنموذج يكون مستحيلا. إلا انه ومهما يكن فالقضية ببساطة للمكونات البيولوجية والميكانيكية للاعب والعارضة التي تمثل التصرف او السلوك الحقيقي يمكن انشاءها او صنعها. فموديل الحاسوب يشتمل على اللاعب والعارضة وكلاهما محكومان بقوانين الميكانيك. ولانشاء الموديل يجب حساب قوة وحجم الجسم للاعب بدنيا . وقد عمل على هذا الموضوع العضو الاقدم للجماعة الوطنية للرجال في بريطانيا والتسجيلات الفديوية التي سجلها لسلسلة متتالية من المرحجات الطويلة على جهاز العقلة لغرض التنبؤ من اللاعب الموديل يمكن مقارنته مع اللاعب الحقيقي ولغرض التأكد من دقة الموديل مع الحجم البدني للاعب وذلك عن طريق

استخدام عزم القصور الذاتي للاعب بمفرده. وان قوة العضلات المحيطة بالورك والاكشاف حسبت عن طريق استخدام الاديومومتر كما تم حساب الانحناء بالعارضة تحت معدل التحميل لغرض التأسيس ل (الزنبرك) ليعمل مثل خاصية الجهاز ذاتي . وموديل الحاسوب المنتج (المنشئي) يتمثل في الصورة (8) ادناه .



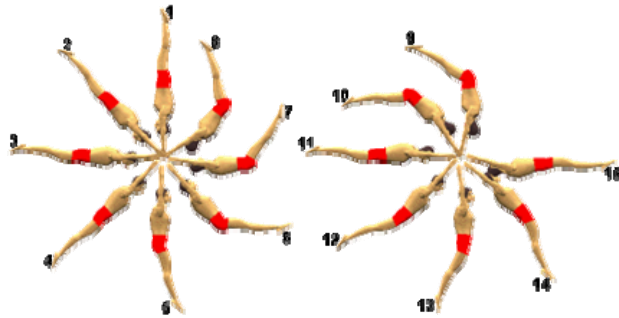
صورة (8) موديل الحاسوب

وبالعودة الى الصورة (8) سنجد ان الموديل في الحاسوب يشتمل على اربعة مقاطع ، الذراع ، الجذع ، الفخذ ، والساق ، كما يحتوي على زنبركات في نهاية الذراع ليمثل العارضة وفي الكتفين ليمثل المرونة والاطالة الذاتية للاعب (مرونة الكتفين للاعب). الزنبرك الذي يسقر عند كتف اللاعب الموديل يمثل الاطالة المرنة التي يحتويها كتف اللاعب في الدوران والمدوالذي يحدث تحت التحميل الكبير والمجرب اثناء الدورة العظمى لعنونة الاسئلة الثلاث يجب اجراء سلسلسة من التجارب . فاللاعب الموديل يؤمر لعمل حركت مختارة بواسطة الشخص المختص وذلك بعد ذكر السرعة والازمان (التوقيتات) المضبوطة والتي فيها يجب ان تعمل التغييرات في الورك وزاوية الكتف . كما يجب ان تعمل تدقيقات لغرض التأكد من ان القوة العضلية المطلوبة لاكمال الحركات تكون محددة ومحسومة او مقرة سلفا . وهكذا فان كل الحركات ممكنة بيولوجيا وفي طرق كثيرة ومجانسة لانواع الاوامر التي يمكن ان يعطيها المدرب للاعب رغم ان في اكثر التصرفات الدقيقة تكون مطبوعة في قاعة الجمناستيك. لعنونة الاسئلة الثلاث المذكورة سابقا فان ذلك يتطلب نظاما للتسجيل لغرض تسجيل المحاولات في الاءاء وتصنيفها ان كانت جيدة ام سيئة قياسا للمحاولات السابقة. الموضوعية في تسارع الدائرة العظمى هو لزيادة السرعة ولذلك فان كمية الحركة الزاوية المتولدة يمكن ان تكون النقطة المثالية للاستخدام. الدورة الاخيرة والثلاث ارباع من الدوران من العارضة التي تسبق الترك قد تم دراستها. وقد اعطي اللاعب الموديل سرعة دوران فوق العارضة في بداية التسارع للدائرة العظمى اعتمدت على تحليلات فديوية سابقة من التي تحت 130 درجة / ثانية . وقد جهزت نقطة الترك نظريا للهبوط بقلبتين هوأثبتين مفتوحة 80 درجة تحت العارضة. وقد اخذت الاف من المحاولات للتقصي او للتحقق عن كل حالات الربط الممكنة والمقترنة بتغيرات الزاوية مع الدائرة العظمى . وبعد عدة ايام من الحسابات والحلول التي تم التوصل اليها والتي فاقت كمية الحركة الزاوية للاعب الموديل وبدون تجاوز حدود قوته. ولقد تم التوصل الى اثنتين من الحلول، احدها مع كمية من الحركة الزاوية اكثر من الاخرى. ويمكن ملاحظة الاشكال التي تمثل هذه الحلول في الصورتين (9 ، 10)



صورة (9) تكنيك الدائرة العظمى الافضل عالميا

التكنيك العالمي الافضل هو النتيجة الاحسن لكل التبادلات الممكنة والمقترنة بالتغيرات الزاوية والرسوم المتتابعة المتسلسلة المتجانسة القريبة الشكل من تكنيك الدوران الموضح في صورة (A7) . الرسوم المتتابعة التي تبدأ في الوضع (1) من جهة اليسار والتي ترمزنا الدورة الاولى كاملة . والرسوم على جهة اليمين ترمزنا الثلاثة ارباع الدورة الاخيرة من الدورة التي تقود الى عملية الترك . لاحظ ان اللاعب يعمل انحاء في جسمه على شكل صحن عند اسفل (قاعدة) الدورة (4 - 6) ويمد جسمه خلال الوقوف على اليدين فوق قمة العارضة (8 - 9) . كمية الحركة الزاوية المتولدة لهذا اللاعب الموديل كانت 125 وحدة وهي تمثل كمية كافية لاكمال قلبتين ونصف خلفية مفتوحة للهبوط . ولهذا فان هذا التكنيك المحسن ينتج كمية حركة زاوية اكثر مما هو مطلوب لقلبتي مثاليتين للهبوط . اثناء عملية الحساب فان حلا عالميا قد وجد وانه ينتج من كمية الحركة الزاوية اقل 3% من التكنيك الذي يشاهد في الصورة (9) . وان الرسوم المتتابعة لهذا التكنيك الثاني يمكن مشاهدتها في الصورة (10) . وان وضع البداية وسرعة الدوران فوق العارضة هي نفسها كما في الصورة (9) وان الجزء الاول للمرحلة السفلية يبدو انه مشابه كثيرا للتكنيك الافضل عالميا . ان الانحاء على شكل صحن اسفل العارضة في النقطة (5) اقل نطاقا رغم ان شكل الجسم في الوضع (6) متشابه بين التكنيكن . إلا ان التكنيك الثاني الافضل محليا يختلف تماما عن شكل التكنيك الافضل عالميا من النقطة (7) الى النقطة (11) يحافظ اللاعب على شكل الثني خلال قمة الدوران ولا يمد كاملا إلا بعد ان يقترب من الوضع الافقي من المرحلة السفلية النهائية . هذا الحل الافضل محليا هو اكثر اقترابا في مظهره من تكنيك المعرفة الذي يشاهد في الصورة (7) .



صورة (10) تكنيك الدائرة العظمى الافضل محليا

وعودا على الاسئلة الثلاثة التي تقدم ذكرها :

1. لماذا تم تطوير هاتان التكنيكن ؟
2. اي التكنيكن افضل ؟
3. هل يوجد تكنيك اخر يمكن ان يكون افضل من هذين التكنيكن؟

السؤال الاول:

يظهر ان التكنيكن طوروا نظرا لان كليهما جيدان لانتاج كميات كبيرة من كمية الحركة الزاوية ولذلك فان كليهما يخدم الغرض المطلوب من تسارع الدائرة العظمى . التكنيكن اللذين وصلا بواسطة اللاعبين والمدربين مشابها على نحو رائع للحل النظري الافضل الواصل بواسطة معالجة عملية الموديل .

السؤال الثاني:

اذا كانت كمية الحركة الزاوية بالحد الاقصى هي المقياس فقط فان الحل الافضل العالمي يكون افضل من الحل الافضل المحلي . الحل العالمي يكون هو الاكثر قربا الى تكنيك الدوران التقليدي.

والسؤال هنا لماذا اذا يجب على اللاعبين تفضيل تكنيك المعرفة ؟

ربما يحتاج الى مزيد من القوة او ربما مجموع الطاقة الكلية المحسوبة للاعب تكون اعلى من التكنيك العالمي . فاللاعب يجد دائما متعة لان يعمل الافضل في حدود قوته التي حددت سابقا حسابيا . فقط على الحركة الاخيرة التي تقود للترك والتي تعمل بالاقتران مع اقتراب العزوم الى اقصاها لدى اللاعب مما يدعو ثانية الى اقلال قوة اللاعب بنسبة 25% . وفي هذا الوقت وجد ان الحل الافضل العالمي تكنيك المعرفة يكون هو الاجدى نوعا من التكنيك التقليدي . ولهذا سوف يبدو كلا التكنيكن جيدان وربما عندما يتعب اللاعب باتجاه نهاية التمرين فهناك حالة اجدى باستخدام تكنيك المعرفة من التكنيك التقليدي . ليس من الواضح من خلال التصور او التخيل لماذا تكنيك المعرفة يجب ان يكون ذا تأثير في توليد كمية الحركة الزاوية . وعلى سبيل المثال ان المبدأ (في بقاء الجسم لاطول فترة ممكنة) في المرحلة السفلية لا تبدو بانها متمسك بها . الا ان اقرب امتحان لتكنيك المعرفة يرينا بان التسارع الافقي الاضافي بواسطة اللاعب عندما يمر فوق العارضة يحني العارضة اكثر في الاتجاه الخلفي ويحرك مركز كتلته ابعد من وضع العارضة الحيادي

References

Brüggemann, G-P., Cheetham, P.J., Alp, Y and Arampatzus, D. (1994). Approach to a biomechanical profile of dismounts and release-regrasp skills of the high bar. *Journal of Applied Biomechanics*, 10, 291-312.

Hay, J.G., (1994). *The biomechanics of sporting techniques*. (Edition 4). Prentice-Hall, N.J.

Hiley M.J., (1998a). *Mechanics of the giant circle on high bar*. Unpublished Ph.D. thesis, Loughborough University, UK.

Hiley, M.J., (1998b). Optimisation of the accelerated backward giant circle in high bar. In A. Sargeant and H. Siddons (Eds.), *Proceedings of the Third Annual Congress of the European College of Sports Sciences* (pp. 129). The Centre for Health Care Development Liverpool.

Kerwin, D.G., Yeadon, M.R., and Lee, S.C., (1990). Body configuration in multiple high bar dismounts. *International Journal of Sport Biomechanics*, 6, 149-159.

Kerwin, D.G., Yeadon, M.R. and Atkinson, J., (1993). Backward giant circle with full twist to handstand on parallel bars, (Longswing Diamidov), GRASP, The Technical Journal of The British Amateur Gymnastics Association, 9.6, 165-167, Edited by T.Low, Bruntingthrope, England.

Liu, Z. and Liu, T., (1989). Biomechanics analysis of the two world champions about backward giant circle with twisting 360 to handstand on parallel bars, *Proceedings of the XII International Congress on Biomechanics*, International Society of Biomechanics, UCLA, Los Angeles, USA.

Yeadon, M.R. (1990). The simulation of aerial movement. Part II: A mathematical inertia model of the human body. *Journal of Biomechanics*, 23, 67-74.

Yeadon, M.R., Lee, S.C. and Kerwin, D.G., (1990). Twisting techniques used in high bar dismounts. *International Journal of Sport Biomechanics*, 6, 139-147.

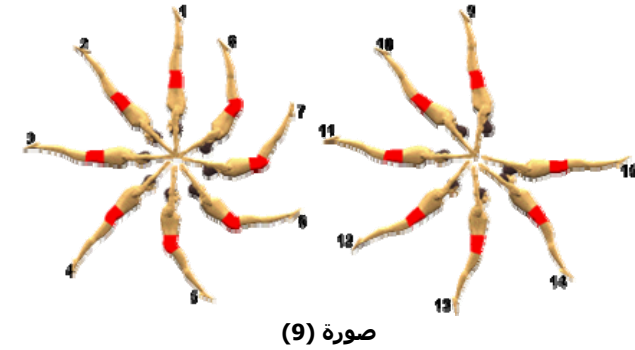
رابط الموقع بالانجليزي المنشوره فيه المقالة:
<http://cis.myile.com/index.php>
 الكاتب: David Kerwin

(الطبيعي) عن شكل الجسم لوحده الدال عليه وهكذا فان الميكانيك البسيط في بعض الاحيان يخدع ويضل ويكثّر حاجة الى قدرة تصنيع تكنيكات الموديل.

السؤال الثالث:

هل هناك تكنيك اخر يمكن ان يكون افضل من اي من هذين التكنيكن المستخدمين في الوقت الحاضر؟

الحل الافضل للاعب الجمناستيك في هذه الدراسة موضح في الصورة رقم (9) في ادناه:



اذا تمكن اللاعب الحقيقي من تقليد هذه التغيرات المقترنة بالزاوية تماما كما تم وصفها بواسطة الموديل فان تكنيكة سيكون الافضل من بين كل التكنيكات لديه . الا انه وكما رأينا فان تغير قوة اللاعب سوف تغير الحل الافضل وان افضل تشابه دقيق لكل لاعب يعتمد على حجم بدنه وعلى حالته في ذلك الوقت . ولذلك عندما يكون من الممكن تقرير التكنيك الافضل للاعب فان من المحتمل ان يكون التكنيكن المستخدمين جاهزه في تفسير الحلول الافضل وان الحل النظري من المحتمل سيبقى هو الحل الافضل تماما .