الخصائص والمؤشرات الزمنية

أ.د صريح عبد الكريم الفضلي

(المحاضرة التاسعة)
سلسلة محاضرات مادة الكينسيولوجي
تموز 2007

تكشف وتوصف الحركة من ناحية الزمن كما يلي:
- **متى بدأت ومتى انتهت (اللحظة الزمنية).**
- **ما هو زمن تأديتها (الطول الزمني).**
- **ما هو التردد الزمني لتأدية الحركة .**
- **كيفية بناء أو تركيب الحركات في الزمن (الإيقاع الزمني).**

تقوم (الخصائص الزمنية) بالاشتراك مع الخصائص الفراغية ، بتحديد طابع حركات الإنسان، فتعين موضع النقطة في الفراغ ، يتطلب ضرورة تعيين متى كانت النقطة هناك في هذا الموضع أو ذاك .
وترتبط جميع الحركات بالزمن الذي تستغرقه هذه الحركات ويمكن أن توصف الحركة من ناحية الزمن من خلال ما يأتي:

- اللحظة الزمنية
(متى بدأت ومتى انتهت) وهذه اللحظة الزمنية لها علاقة **بالمقياس الزمني لموضع نقطة الجسم أو جزء الجسم (يجرى تعين اللحظة الزمنية عند بداية ونهاية الحركة للوضع اللحظي الذي ينفذه الجسم أو جزء الجسم لحظة بداية القياس** ، ولايجري تعيين اللحظات الزمنية لبداية ونهاية الحركة لوضع لحظي واحد فحسب ، بل و ايضاً بالنسبة لجميع الأوضاع للحظية الهامة الأخرى. وهذه الأوضاع اللحظية الهامة – هي في المقام الأول – لحظات التغيرات الجوهرية في الحركة والتي ينتهي عندها أحد أجزاء (أو فترات) الحركة ليبتدئ الجزء (أو الفترة) التالي له (مثلا – ترك القدم للأرض هو لحظة انتهاء فترة الدفع وابتداء فترة الطيران) ومن خلال اللحظات الزمنية يجري تعيين الطول الزمني للحركة.
ويمكن استغلال هذه الخاصية الزمنية (اللحظة الزمنية) في إجراء بحوث تجريبية إذا تم قياس هذه اللحظة بصورة صحيحه عند القيام بالحركات التي تتميز بالدفع اللحظي ، مثال ذلك: يمكن استخدام منصة قياس القوة لقياس اللحظة الزمنية عند القيام بقياس هذه اللحظة للاعب الوثب الطويل لحظة القيام بالارتقاء او لاعب القفز العالي او الزانه او لاعب الوثبة الثلاثية، او قياس هذه اللحظة للاعب كرة اليد عند القيام بالتهديف البعيد او لاعب كرة القدم عند أداءه التهديف بالرأس من القفز او لاعب كرة السلة ، او لاعب الجمناستك لحظة ارتقاء للقيام بحركات أخرى (للقفز الى الحصان مثلا او القفز لاداء حركات الهواء على بساط الجمناستك) كل هذه الحركات يمكن ان يتم قياس اللحظة الزمنية لها من خلال منصة قياس القوة ،او من خلال التصوير بالة تصوير ذات تردد لايقل عن خمسين صورة/ثانية، وبذلك يمكن تقييم هذه اللحظة من خلال هذا القياس واعطاء الحلول التدريبية لها.
واحد هذه الحلول التدريبية هي إمكانية ربط هذه اللحظة الزمنية بعد قياسها بتغير زخم الجسم في نفس اللحظة ، والذي له علاقة مباشرة بدفع القوة الذي تحدده هذه اللحظة الزمنية ووفق القانون التالي:

دفع القوة = التغير في الزخم

© جميع الحقوق محفوظة للمؤلف وللاكاديمية الرياضية العراقية 2007
www.iraqacad.org

حيث إن تغير الزخم إذا كان كبيرا (أي ناتج ضرب كتله اللاعب في سرعته الاولى لحظة مس الأرض تكون اكبر بكثير من ناتج ضرب نفس الكتلة في السرعة الثانية لحظة ترك الأرض). وذلك مؤشر على ضعف اللحظة الزمنية التي يؤدي اللاعب بها الدفع في أثناء الارتقاء ، مما يحتم ذلك على المدرب ان يطور دفع القوة بأقل زمن ممكن (أي باقل لحظة زمنية)من ان اجل أن يكون فرق الزخم بأقل قيمه ممكنة ، إذا حدث ذلك فان مؤشر دفع القوة يكون بأفضل ما يمكن . هذه هي الجوانب التجريبية لهذه الكمية الميكانيكية المهمة في البحوث التجريبية ، وبهذا يمكن أن يستخدم المدرب مختلف تدريبات القفز وباستخدام وسائل تدريب متقدمه لتطوير دفع القوة هذا.
إن ما تقدم ذكره في أعلاه يعطي فكرة واسعة عن التطبيقات العملية لهذه اللحظة الزمنية في مختلف الحركات الخطية ، إلا انه في الحركات الزاوية لا يمكن أن نقول دفع القوة يساوي التغير في الزخم ، بل يجب أن يكون التغير في الزخم الزاوي يساوي عزم دفع القوة. حيث إن التغير في الزخم الزاوي لحركة الذراع مثلا عند رمي الرمح أو عند التهديف بالذراع في كرة اليد ، أو أداء ضربة الإرسال أو الضربة الساحقة بالكرة الطائرة، أو الإرسال بالتنس ، يتأثر مباشرة بنتائج عزم القوة في اللحظة الزمنية التي تتم بها الحركة، وبهذا فأن اللحظة الزمنية هنا ترتبط بعزم دفع القوة الذي يعمل على حركة جزء الجسم (الذراع أو الرجل أو الجذع) حركة دورانية سريعة تسبب في اكتساب زخم زاوي لهذا الجزء وهذا الزخم يرتبط بكتلة الذراع وطولها ، ويمكن تطوير هذه الحركات الدورانية من خلال استخدام مبدأ العزوم في تطوير القوة العضلية وفق برامج تدريبية خاصة تعتمد على استخدام المقاومات .

- الطول الزمني للحركة:
ويعني " **المقياس الزمني لها والذي يقاس بالفرق بين اللحظتين الزمنيتين لنهاية وبداية الحركة"** . و يعبر الطول الزمني للحركة عن الفاصل الزمني بين اللحظتين الزمنيتين المحددتين لهذه الحركة . واللحظات الزمنية ذاتها (باعتبارها الحدود بين فاصلتين زمنيتين مختلفتين) ليس لها طول زمني، ومن البديهي بالنسبة لقياس الطول الزمني للحركة ، أن يجري استخدام نفس نظام قياس الزمن ، في إمكانية تعين سرعة حركة الجسم بمعلومية المسافة (البعد)التي تقطعها نقطة الجسم ، ومعلومية الطول الزمني لها حيث يصبح بالإمكان تعين سرعتها، ويمكن استخدام الطول الزمني مثلا في قياس الزمن المستغرق عند طيران الجسم في خطوة الركض ، أو عند طيران الجسم لحظة عبور الحاجز ... الخ .وبمعلومية **الطول الزمني للحركات يمكن ايضاً تعيين تردد الحركات وإيقاعها**.
ويمكن أن يستخدم الطول الزمني في الدراسات التطبيقية من خلال تحليل الزمن المستغرق لقطع مسافة محدده ، مع معرفة عدد الأطوال الزمنية المنجزة خلال هذه المسافة (وغالبا ما تكون عدد الأطوال الزمنية (هي نفسها عدد خطوات الركض المنجزة في هذه المسافة)
والذي إذا تم معرفة عددها يمكن من بناء برامج تدريبية خاصة لتطوير الصفات البدنية التي تكون مسؤولة عن عدد هذه الخطوات ولحظاتها الزمنية ، مثال ذلك:
- إذا كان زمن قطع مسافة **100 متر** مثلا **10.60 ث** ، وعدد الأطوال الزمنية المنجزة خلال هذه المسافة هي(**47** طول زمني أو خطوة ركض) هل يمكن التعرف على الطول الزمني ـ، وهل يمكن أن يعطي ذلك مؤشر لضعف القوة من عدمها ؟
يمكن تحليل هذه الأطوال الزمنية وفق القوانين التالية وكما يلي :
معدل السرعة = المسافة / الزمن
= 100 / 10.60
= 9.43 م/ث
الطول الزمني الواحد = **100** م / عدد الخطوات المنجزة خلال المسافة
= 100 / 46
= 2.17 متر

© جميع الحقوق محفوظة للمؤلف وللاكاديمية الرياضية العراقية 2007
www.iraqacad.org

فأذا أريد تدريب هذا العداء لتطوير طول الخطوة وبنسبة قليلة ، فانه يمكن استخدام تدريبات القوة المميزة بالسرعة المختلفة ، ولنفرض أن طول الخطوة تطور إلى 2.20 متر، أي بزيادة 0.03 م (3 سنتيمترات) بعد فترة تدريبية تعرض خلالها اللاعب إلى تدريبات مختلفة ، فأن عدد الخطوات نتيجة لذلك يكون "

2.20 = 100 / عدد الخطوات

= 45.45 خطوة

وعند قسمة عدد الخطوات هذه على زمن قطع المسافة السابق ، فنستطيع أن نستخرج عدد الخطوات المقطوعة في كل ثانية (التردد الزمني) وكما يلي:

10.60/46

=4.33 خ/ث عندما يكون عدد الخطوات 46

= 4.28 خ/ث عندما يكون عدد الخطوات 45.45

ولما كان معدل السرعة = طول زمني × تردد زمني

و أصبحت طول الخطوة بعد التدريب 2.20 م

أذن معدل السرعة الجديد = 2.20 × 4.33

= 9.52 م/ث

وبالعودة إلى قانون السرعة التقليدي **(س = م / ن)** نستخرج الزمن الجديد نتيجة لتطور طول الخطوة وكما يلي :

9.52 = 100 / ن

إذن **ن = 10.50 ث**

أي بنقصان 0.10 ث عن الزمن القديم وهذا النقصان جاء من خلال التأكيد على تدريبات خاصة للقوة لتطوير الطول الزمني بشكل قليل ولا يؤثر على تردد الخطوة.

من هذا نستنتج انه يمكن اعتماد الطول الزمني كمؤشر تدريبي ، فضلا عن انه مؤشر يكشف الخلل والضعف في الأداء

وقد ارتبط هذا المبدأ ببعض الصفات البدنية التي ترتبط بصفة القوة السريعة وتحمل السرعة وتحمل القوة ، وخصوصا في الفعاليات السريعة والطويلة الأمد نسبيا (كفعاليات ركض 400 متر و 800 م وحتى مسابقات 5000 متر في ألعاب القوى حيث ترتبط صفة تحمل السرعة وتحمل القوة بهذه الألعاب بشكل مباشرة ، وأيضا ترتبط هذه الصفات بما يجب ان تتم به اللحظات الزمنية والأطوال الزمنية خلال خطوات الركض وعلى طول مسافة السباق ، وهذا يتطلب من المدرب التركيز على تدريبات تخمل القوة وتحمل قوة الأداء الخاصة بالمسابقة لضمان السيطرة على الأطوال الزمنية ودون هبوط في مستوى هذه الأطوال.

وترتبط هذه الأطوال واللحظات الزمنية في معدل طول وتردد ضربات السباحين في مختلف مسابقاتهم ، فضلا عن ذلك يمكن ان تدخل هذه المؤشرات في اللحظات الزمنية وأطوالها عن الاقتراب والتهديف السلمي للاعب كرة السلة ولاعب كرة اليد ولاعب كرة القدم ، وبهذا فان ارتباط اللحظات الزمنية والأطوال الزمنية به1ذه الصفات البدنية يعطي الفرصة للمدربين لوضع برامجهم التدريبية على وفق أسس علمية صحيحة تعطي مردودات ايجابية للتطور وتحسين الإنجاز.

- التردد الزمني (تردد الحركات):

التردد الزمني يعني المقياس الزمني لتكرار الحركات ذات الأطوال الزمنية المتساوية، وتقاس بعدد الحركات المتكررة في وحدة الزمن ، وهذا غالبا ما يحدث في الحركات المتكررة ذات الأطوال الزمنية المتساوية وهي تعني سريان هذه الحركات في الزمن.

والتردد – كمية عكسية للطول الزمني للحركات، فكلما زاد الطول الزمني لكل حركة، كلما نقص التردد ، والعكس صحيح.

وفي الحركات الدورية (الثنائية أو المتكررة) يمكن أن يصلح **التردد كمؤشر لإتقان الأداء المهاري**.

© جميع الحقوق محفوظة للمؤلف وللاكاديمية الرياضية العراقية 2007
www.iraqacad.org

فمثلا – نجد تردد الحركات لدى لاعبي التزحلق على الجليد والسباحة والتجديف ذوي المستوى العالي (مع توفر سرعة تحرك او انتقال أعلى) أعلى منه لدى اللاعبين ذوى المستويات الأقل .

ومن المعروف إن **تردد الحركات يتغير بتزايد حلول التعب**، حيث يمكن أن تتزايد تردد الحركات (مثلا – عندما يقصر طول الخطوات في الركض كنتيجة التعب)، أو أن تنخفض (مثلا- في حالة عدم المقدرة على الاحتفاظ بها في خطوات التزحلق على الجليد).

- الإيقاع الزمني (الإيقاع الحركي):

إيقاع الحركات (الزمني) - هو المقياس للتناسب (أو للنسبة) بين أجزاء الحركة. وتتعين من خلال إيجاد النسبة بين الأطوال الزمنية لاجزاء الحركة ، لذا فالإيقاع هو كمية لاقياسية (أو لارتبية).

ويوصف إيقاع الحركات – على سبيل المثال – بالنسبة بين زمن الاستناد إلى زمن الطيران في الركض ، أو زمن الامتصاص (الثني في الرجل) إلى زمن الدفع (المد في الرجل) خلال الارتكاز او الاستناد.

ويمكن أن تصلح النسب بين الأطوال الزمنية لاجزاء الحركة (التناسب بين الفترات المكونة لخطوة الانزلاق) كمثال يعبر عن الإيقاع في خطوة الانزلاق على الجليد .

فبتغير تردد الخطوات يتغير إيقاعها . ويمكن إلى جانب المؤشرات الزمنية **– أن تعين المؤشرات الفراغية للإيقاع** ،(مثل نسبة طول الهبوط في بعد أداء قفزة من قفزات البساط الأرضي الى طول الدفع).

ومن اجل **تعين الإيقاع (الزمني)** فأنه يجب عزل (انتقاء وتخصيص) الفترات التي تتمايز او تتباين من حيث واجب الحركة ومن حيث **اتجاهها وسرعتها وتعجيلها** وغير ذلك من الخصائص .

والإيقاع يعكس القوى المطبقة ، **حيث ترتبط بمقاديرها وبأزمنة تطبيقها** وغير ذلك من خواص الحركات، ولذلك فأنه **بمعلومية الإيقاع الحركات يمكننا** والى حد كبير – ان **نحكم على مستوى إتقانها واكتمالها**.

ويعتبر تواجد فترات مشددة من الحركة ، تتركز فيها مقادير كبيرة من القوى والتعجيلات ، **وتوزيع امثل لهذه الفترات المشددة** خلال زمن أداء الحركة **، من الخواص الهامة للإيقاع الحركي** و أحيانا **ما يفضل – عند اكتساب (تعليم) الاداءات المهارية – البدء بإعطاء إيقاع الحركات عن الإسهاب في وصف تفاصيل الحركات** ، حيث يساعد ذلك على تفهم وإدراك أسرع لخواص الأداء المهاري قيد الدراسة ولكيفية بنائه في الزمن.

وتتضمن كل حركة على أجزاء متباينة (تمييزية) ، مثل الحركات التمهيدية والحركات الرئيسية (التنفيذية) فترات التسارع ، وفترات التقاصر (التثبيت او الإيقاف اللحظي) ، بمعنى انه يمكن الإيقاع في كل الاداءات المهارية .

وما يطلق عليه اسم **(الحركات اللاإيقاعية)** لايعني حركات مجردة تماما من الإيقاع، بل حركات بها انحرافات عن الإيقاع المنطقي (الأمثل) المحدد، وبكلمات أخرى، الحركات اللاإيقاعية ((**هي حركات بدون انقطاع محدد ثابت أو بإيقاع خاطئ غير منطقي**)) **(أو غير أمثل).**

ويمكن أن يكون الإيقاع الحركي مؤثرا في إيجاد النسبة بين الأطوال الزمنية لاجزاء الحركة ، أي عند تساوي زمن الخطوات او تساوي زمن كل خطوتين او تساوي زمن خطوة قصيرة وخطوة طويلة .... الخ .

© جميع الحقوق محفوظة للمؤلف وللاكاديمية الرياضية العراقية 2007
www.iraqacad.org

-تطبيقات عملية على الخصائص الزمنية

1. أوجد الخصائص الزمنية الضرورية لاداء عداء 400 متر ، زمنه 44 ثانية الطزل الزمني له 2.25 ، و أخر زمنه 50 ثانية الطول الزمني له 2.15، علما إن الأزمان الجزئية لكل مسافة 100 متر هي كالآتي:

	الأول	الثاني
- أول 100 متر	**10.90ث**	**11.80ث**
- ثاني 100 متر	**10.70 ث**	**12.20ث**
- ثالث 100 متر	**11.30 ث**	**12.50ث**
- رابع 100 متر	**11.10ث**	**13.50ث**

أعطي حلول تدريبية من خلال تطوير الخصائص الزمنية والتي تعتقدها ترتبط بتطور بعض الخصائص البدنية ذات العلاقة بهذه بتطور الخصائص الزمنية أعلاه.

2. أوجد الخصائص الزمنية لسباح يقطع مسافة 50 متر بزمن 25 ثانية . اقترح بعض الحلول التدريبية لتطوير الإنجاز بالاستناد على الخصائص الزمنية التي تعكس مستوى الصفات البدنية لهذه السباح؟
3. ابحث عن تطوير الخصائص الزمنية لثلاث مهارات أو حركات أساسية (سواء كانت فرقية او فردية) مع إعطاء حلول تدريبية. (مثال : الخطوات الثلاث في حركة التهديف السلمي بكرة السلة ، حركات النهوض في الحجلة والخطوة والقفزة في الوثبة الثلاثية ، الخطوات الاخيره للاقتراب والنهوض من القفاز للقفز على حصان القفز ، الخطوات الثلاث للاقتراب في القفز العالي)

- الانسياب الحركي:

يعتبر الانسياب الحركي الأساس الجيد للحركة المثالية ، ولايمكن الفصل بينه وبين الخصائص الزمنية الأخرى التي تم ذكرها ، فهو يعني تطبيق جميع الخصائص الزمنية أثناء حدوث الحركة دون توقف وبدون إي انكسارات حادة في المسارات الهندسية لمراكز كتل أجزاء الجسم والجسم ذاته.

لهذا فان الأساس التي يعتمد عليه في تطبيق انسيابية عالية في الحركة هي:

- مجال الحركة والتي لها تماس مباشرة بالأطوال الزمنية وانسجام تطبيقها مع الأداء الحركي المعني.
- زمان الحركة والتي له علاقة بالتنسيق الآلي بين اللحظات الزمنية والأطوال الزمنية.
- التنسيق العالي بين مايحتاج اللاعب من مقادير لدفع القوة مع ضمان اقل تغير في مقادير زخم الجسم بين لحظات الاستناد ولحظات الدفع والتي تعطي الاستمرارية الجيدة من بداية الحركة وحتى نهاية الحركة ، إي عدم فقدان السرعة المكتسبة اللازمة. وهذا يعتمد على مراحله امتصاص الحركة ومراحل الدفع النهائي.

امتصاص الحركة تعني قدرة مفاصل الجسم على بذل القوة المناسبة بالزمن المناسب لأحداث تناقص السرعة المطلوبة دون التأثير على مجمل السرعة الأفقية المتحققة، إي يكون التناقص بالسرعة العمودية على حساب السرعة الأفقية في هذه اللحظات، وتفسير ذلك إن الجسم الساقط من ارتفاع ما يتحرك تحت تأثير الجاذبية الأرضية بتعجيل تزايدي،وهذا يعني إن لحظة وصولة للأرض ستكون سرعة مرتفعة ، إي بكمية حرة عالية، لذا فان امتصاص فعل الجاذبية العمودية باستخدام قوة قليلة نوعما ما بزمن طويل نسبي سيحقق تناقص في السرعة العمودية ولكن ليس على حساب تناقص السرعة الافقيه والتي يجب إن تستمر بقيمها ، ولكن مع ذلك وجد إن السرعة الأفقية سوف تتأثر بهذا التوقف اللحظي للسرعة العمودية ، وان هذا التأثير كلما كان قليلا يعني إن أداء عملية الامتصاص قد تم وفق أداء فني عالي المثالية، وهذا مانهدف إليه

© جميع الحقوق محفوظة للمؤلف وللاكاديمية الرياضية العراقية 2007
www.iraqacad.org

في فهم الانسيابية الركية الحقيقية من خلال فهم دفع القوة بدلالة تغير الزخم في لحظات مس الأرض وتركها سواء أثناء الركض أو أثناء الارتقاء للقفز أو أثناء أداء الحركات الإيقاعية (مثلا بين الحواجز ، أو حركات لاعبي الجمناستك.

وهناك نوعان من الامتصاص في الحركات الرياضية ، هما الامتصاص الايجابي ، والامتصاص السلبي ،، فالامتصاص الايجابي يظهر مثلا في نهاية حركات الجمناستك،مثلا القفز على الحصان بعد انجاز الواجب الحركي أي أجزاء الحركة الرئيسية تبدأ المرحلة النهائية للحركة إي الهبوط إلى الأرض ، وفي هذه المرحلة يبدأ امتصاص الجسم وإيقافه ، وتصبح هذه المهمة مسؤولية مفاصل الجسم بشكل متعاقب لإيقاف الحركة، ووضع مركز كتلة الجسم داخل قاعدة الاستناد من اجل تحقيق الثبات العالي عند الهبوط. أما الامتصاص السلبي فيحدث نتيجة مؤثر خارجي لايخضع لإرادة اللاعب ، مثل الامتصاص نتيجة إيقاف الماء لقوة اندفاع الجسم عند أداء القفزات من ارتفاعات عالية ، والإيقاف هنا يكون نتيجة احتكاك الجسم بالوسط المائي.

وبالنسبة لآي حركة من حركات الجسم يهدف منها الوصول إلى تحقيق سرعه نهائية عالية ،فيجب استغلال انسب طول لمسار التعجيل وذلك من وضع الشروط الخاصة وضع الاعتبار فيما يتعلق بكل رياضه من الرياضات كل على حدة ، ومراعاة مستوى القوة العضلية والقدرة على التوافق، ويتوقف الطول الأمثل لمسار التعجيل على مقدار الامتصاص في التوقف اللحظي الذي تكلمنا عنه أعلاه، بالنسبة لمرحلة الدفع ، حيث يمكن إن تتناقص السرعة النهائية بتزايد مرحلة الامتصاص.

وفي حالة حركات الرمي والدفع في الرياضة ، فان هناك تعاقب لدفعين أو لأكثر من دفوع القوى ، إلا انه ينبغي في هذه الحالات الوصول إلى تحقيق أعلى سرعة نهائيه ممكنه للأداة بما في ذلك الجسم المدفوع .

وفي القياسات البيوميكانيكية لخاصية الانسياب الحركي يمكن قياسها من خلال قانون الدفع وتغير الزخم والذي سبق وان تكلمنا عنه في مباحث سابقة حيث يمكن إن نقس تغير الزخم في كل لحظة من لحظات الاستناد والدفع سواء أثناء خطوات الركض أو أثناء ركض الاقتراب أو أثناء أداء إي حركة من الحركات لجميع المهارات ، وعندما تكون قيمة تغير الزخم بأقل قيمة سالبة فان ذلك يشير إلى انسيابية الأداء العالي وبأقل مايمكن من فقدان للسرعة (كما يحدث في لحظات الارتقاء ولحظات الرمي أو قد يكون تغير الزخم ايجابيا فان ذلك أيضا يدل على ايجابية تزايد السرعة بعد لحظات التوقف اللحظي (كما يحدث عند الانطلاق ومرحلة التعجيل بعد بدايات الاركاض). (يمكن مراجعة قانون الدفع وتغير الزخم في الباب السادس.)

يلاحظ إن مؤشر الانسيابية لها علاقة بكل مكونات الدفع اللحظي (دفع القوة) وهذا يعني إن كل من اللحظة الزمنية والطول الزمني والتردد الزمني والإيقاع الزمني لهم علاقة جدلية مع الانسيابية ، وانه يمكن دراسة هذا العلاقة من خلال إجراء البحوث التجريبية في هذا المجال.

ومن جهة أخرى إذا مانظرنا إلى انتقال الحركة سواء من الجذع إلى الإطراف ومن ثم إلى الأداة ، أو تناسق انتقال هذه الحرة بين مفاصل الجسم المشاركة بالحركة بما يخدم تحقيق الزخم النهائي ، فان تحقيق ذلك يجب إن يحدث بمرونة عالية ، وبتوافق عالي لانقباض المجاميع العضلية المشاركة بعضها ببعض ، وهذا يعني تحقيق الزوايا الصحيحة والمناسبة وبمدياتها المثالية والتي تضمن عدم حدوث إي توقف في مسارات الأجزاء المساهمة بالحركة وبدون إن يحدث إي تناقص بالسرعة الزاوية لهذه الأجزاء ، مما يضمن لنا ذلك انتقال مثالي للزخوم بين هذه الأجزاء ، لهذا يمكن إن تقاس الزخوم المتولدة بين هذه الأجزاء (كتلة كل جزء وسرعته في حالة الزخم الخطي لها ، زخم خطي = ك س) و(كتلة كل جزء وطوله وسرعته الزاوية في حالة الزخم الزاوي ، زخم زاوي = ك نق^2 ×س ز) ، وبهذا فان نحصل على مؤشر حقيقي يشير إلى تحقيق الانسيابية العالية من عدمها إذا ماكان الفروق بالزخوم بأقل مايمكن من فقدان للسرعة المكتسبة حتى تتوقف الحركة.

ويمكن قياس ظاهرة الانسياب الحركي من الناحية الميكانيكية للاعبي الحواجز مثلا وهم يربطون بين مرحلتي الشد و الارتخاء دون توقف والمتمثل في الركض بين الحواجز

© جميع الحقوق محفوظة للمؤلف وللاكاديمية الرياضية العراقية 2007
www.iraqacad.org

واجتياز الحاجز ، من خلال قياس الخصائص الزمنية السابقة وبالتالي يكون لديها دليلا حسابيا على مؤشر الانسيابية لهؤلاء اللاعبين ويمكن بناء برامج تدريبية على ضؤ ذلك.
كذلك الحال للاعب كرة القدم وهو يراوغ بالكرة ويعمل تغير اتجاه ، حيث يمكن قياس تغير الزخم في حالات تغير الاتجاه لتكون دليلا على انسيابية الأداء لديه . وكذلك لاعب الجمباز وهو يؤدي حركاته على الأجهزة المختلفة دون توقف ، كل ذلك يعطي دليلا على أهمية قياس الانسيابية من خلال قيم رقمية لتكون دليلا على جمالية الأداء.
ومن جانب أخر فان الحركات الوحيدة كالقفز على الحصان أو دفع الثقل أو وثب طويل.....الخ من تلك المهارات والتي نطلق عليها أيضا مصطلح الحركات الثلاثية ، تظهر انسيابيتها من خلال الترابط الحركي بين أجزائها الثلاثة والتي يكمن في الاستخدام الصحيح للحظة الزمنية عند كل تماس وفي الطول الزمني (المجالات المكانية لكل مرحلة) وفي التردد الزمني ومن ثم الإيقاع الزمني لها.
أما الحركات الثانية كالركض والسباحة والتجديف .....الخ من تلك المهارات والتي تتكون من حركتين ،، تظهر انسيابيتها من خلال ترابط جزئيها بعضها ببعض عند الأداء الحركي (الإيقاع الحركي الصحيح من خلال استخدام كل من التردد الزمني والطول الزمني).
إن كل ذلك يتطلب معرفة الخصائص الميكانيكية والفسيولوجية للحركة، والاستخدام الصحيح للقوى الداخلية وتبادلها مع القوى الخارجية عند الأداء، الإحساس الصحيح بإيقاع الحركة والتوافق العصبي العضلي العالي.

© جميع الحقوق محفوظة للمؤلف وللاكاديمية الرياضية العراقية 2007
www.iraqacad.org