الجزء الثانى

التحليل الحركى لمسابقات المضمار

الباب الأول : سباقات الجرى

الباب الثانى : سباقات التتابع

الباب الثالث : سباقات الحواجز والموانع

الباب الرابع : سباقات المشى

الباب الأول

سباقات الجرى

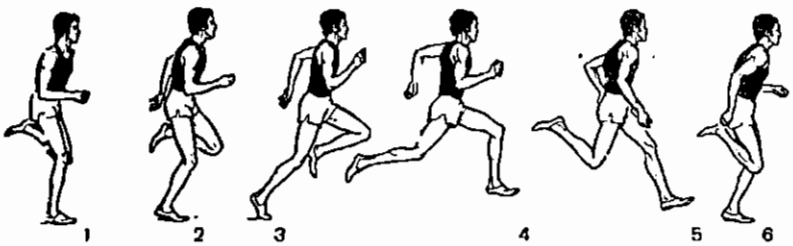
- فن الاداء الحركى للجرى
- التركيب الحركى للجرى
- خواص لحظة الارتكاز الحركية
- خطوة الجرى
- خطوة جرى مسافة السباق
- جرى المسافات المتوسطة والطويلة

فن الأداء الحركى للجرى

تعريف :

الجرى حركة متصلة تتكون من خطوات متتابعة يتبادل فيها الفرد إرتكازه على الأرض من قدم إلى أخرى ، يعقب كل إرتكاز فترة يكون فيها اجسم معلقاً فى الهواء(نعرفها بمرحلة الطيران) ترتبط بمقدار ما ينتج من علاقات ديناميكية لحظة الارتكاز – أوحالة الارتكاز على قدم واحدة . يكون فيها الفرد واقع تحت تأثير مقدار الاندفاع إلى الامام . الذى يعوقه بالدرجة الأولى مقاومة الهواء إما بالسلب أو الايجاب أو بأقل مقدار فيما بينهما – ومن أجل ذلك حدد القانون الدولى سرعة الريح الواجب توفرها لتسجيل الأرقام القاسية فى الجرى لمسافات القصيرة (٢م فى الثانية) .

والجرى بصفة عامة لابد أن يتوفر فيه الانسيابية والاتزان– شأنه فى ذلك شأن الحركة لمستمرة ، لأن الخطوات متشابهة ومتتالية من حيث الشكل والقوة المستخدمة الصادرة من قدم الارتكاز ووضع الجسم وهو امتمثل فى الخطوة الواحدة بقسميها (الارتكاز والطيران) (شكل١٥) .



شكل (١٥) طريقة جرى المسافات القصيرة (خطوة العدو)

التركيب الحركى للجرى

الجرى له شكل أساسى واحد فهو عبارة عن حلقات متصلة بين لحظة إرتكاز يكون فيها اللاعب مرتكزاً على أحد القدمين على الأرض — وهى اللحظة ذات الفعالية الأساسية فى بذل القوة والحصول على السرعة المطلوبة لقطع المسافة واللحظة الأخرى هى الطيران التى يكون فيها اللاعب معلقاً فى الهواء بتأثير اندفاعه الناتج من لحظة الارتكاز وليس لهذه اللحظة فعالية إيجابية بل يكون فيها اللاعب واقعاً تحت تأثير مقاومة الهواء — الذى قد يكون مع اتجاه الجرى فيؤثر فى دفعه أماماً فيؤثر فى زيادة طول الخطوة ، أو ضد إتجاه الجرى فيكون معوقاً له ويؤثر فى طول الخطوة ، الأمر الذى يتطلب مزيداً من قوة الدفع بالقدم أو قد يكون متعادلا :

ويرتبط ذلك بالفعل ورد الفعل :

— أفقياً مع احتكاك القدم بالأرض ومقاومة الهواء .

— عمودياً مع تأثير وزن الجسم والجاذبية الأرضية .

ولا تعتبر الاختلافات التى توجد بين لاعب وآخر أو بين جرى مسافة ١٠٠م وجرى مسافة ١٥٠٠ م على سبيل المثال اختلافات جوهرية أو أساسية لخطوة الجرى إنما تعتبر التزامات تتصل بالسرعة التى تجرى فيها المسافة والقوة التى تبذل فى لحظة الإرتكاز للحصول على الاندفاع اللازم لتحقيق هذه السرعة وهى اللحظة التى تتأثر وتؤثر فى ظهور هذه الاختلافات :

١ — **مدى حركة الرجل الحرة**: بالنسبة لرجل الارتكاز حيث تكون أكبر مع أعلى سرعة ويقل المدى مع نقص السرعة ويمكن وضع العلاقات الآتية لتحديد المدى الحركى :

(ا) ارتفاع قدم الرجل الحرة للخلف بعد هبوط قدم الإرتكاز على الأرض (فهى أعلى ماتكون فى السرعة العالية) .

(ب) موضع ركبة الرجل الحرة من رجل الإرتكاز فى الوضع الذى يتعامد فيه مركز ثقل الجسم مع قدم الإرتكاز حيث تكون أمامه مع السرعة العالية وخلفه مع السرعات الاقل .

(حـ) ارتفاع الركبة للرجل الحرة للأمام وأثرها على لف الحوض على المستوى الافقى حيث تكون أعلى فى السرعة العالية وتقل مع انخفاض السرعة .

٢ – مدى حركة الذراعين : والمعروف أن حركة الذراعين حركة توافقية ترتبط بحركة الرجلين ومقابلة لها مقداراً واتجاها لايجاد إتزان الوضع أو إتزان الحركة مع ما ينتج من الرجلين فى حركتها وقوة دفع وعزم دورانى سواء فى المستوى السهمى (الأمامى) أو المستوى الأفقى (العرضى) الذى يحدث فى الحوض .

٣ – وضع الجذع : والمعروف أن الجذع هو الذى يحوى أعضائه ويتعلق به أطرافه العليا (الذراعان) – والسفلى (الرجلان) وهى الاجزاء المتحركة فى الاتجاهات المختلفة وبالتالى تؤثر فيه من أعلى ومن أسفل ومن ثم يرتبط بهما من حيث الأثر الحركى لقوة العضلات العاملة التى تربط بين (الجزع) وبينها (الأطراف – الذراعان – الرجلان) ويتأثر وضع الرأس باعتبار أنه محمول على العمود الفقرى .

خواص لحظة الارتكاز الحركية

تعرف لحظة الارتكاز بأنها اللحظة الحركية لانتاج الاندفاع الذى تتطلبه سرعة الجرى وتنقسم إلى اثنين يفصل بينهما اللحظة التى يصبح فيها مركز ثقل الجسم عمودياً على القدم :

الأولى : التى تتمثل فى نقل الرجل الحرة من الخلف إلى الأمام .

الثانية : التى تتمثل فيما تقوم به رجل الارتكاز لمقابلة ردود أفعال (وزن الجسم كمركبة عمودية ــ والاحتكاك كمركبة أفقية) .

وتعتبر قدم الارتكاز محوراً لحركة الجسم من أعلى يتأثر مركز ثقل الجسم بفعالياتها ــ أو بعبارة أخرى ــ بمتغيرات مقدار وإتجاه القوى التى تنتج من وجود الاتصال الثابت للقدم بالأرض والتى يمكن أن تنحصر فى :

(ا) المركبة العمودية التى يتمثل فى وزن الجسم ورد فعل الأرض عليه .

(ب) المركبة الأفقية التى تتمثل فى الاحتكاك ورد فعل الأرض عليه .

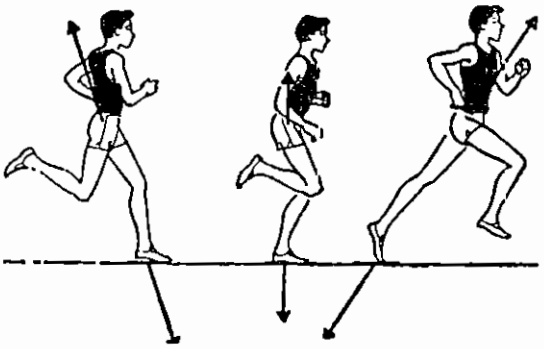
ويشترك فى المعادلة التفاضلية لحساب كل من القوة العمودية أو المركبة العمودية بعبارة أخرى القوة العضلية المقابلة لمقدار رد الفعل ومقدار دفع القصور الذاتى عمودياً أيضاً وكذلك الحال بالنسبة للقوة أو المركبة الأفقية .

ومن كل من المركبتين نحصل على المحصلة (مقداراً أو إتجاهاً) التى تؤثر خط عملها على مركز ثقل الجسم .

ويرتبط بمقدار واتجاه المحصلة عزم دورانى على المستوى السهمى ويكون إما(سالباً أو موجباً) وفقاً لاتجاه عزم الدوران وبعده عن مركز ثقل الجسم .

كما يحدث عزم دورانى أيضاً على المستوى الافقى فى حزام الحوض يقابله دوران مضاد فى حزام الكتفين. ووفقاً للمتغيرات للقوى (مقداراً واتجاهاً) أمكن تقسيم لحظة الارتكاز إلى نصفين ــ يفصل بينهما الخط العمودى الذى تحصل عليه عندما يكون مركز ثقل الجسم عمودياً على قدم الإرتكاز .

وتبعاً لتغير اتجاه القوة المحصلة وعزم دورانها وبالتالى أثرها على سرعة الجسم يمكن تقسيم لحظة الارتكاز إلى قسمين (شكل ١٦) :



شكل (١٦) الارتكاز الأمامى – العمودى – الخلفى

١ – **الارتكاز الامامى**: وتكون فيه قدم الارتكاز أمام مركز ثقل الجسم وتبدأ عند وضع القدم على الأرض إلى أن يصل مركز ثقل الجسم إلى الوضع العمودى – ومحصلة القوى فى هذه المرحلة تكون مضادة لاتجاه الجرى وبذلك تكون مصدر إعاقة تؤثر على تناقص سرعة الجسم .

٢ – **الارتكاز الخلفى** : وتكون فيه قدم الارتكاز خلف مركز ثقل الجسم وتبدأ بعد مرور مركز ثقل الجسم من الوضع المتعامد مع القدم إلى أن تترك القدم الأرض . ومحصلة القوى فى هذه المرحلة تكون مع اتجاه الجرى وبذلك تكون مصدر دفع يؤثر على تزايد سرعة الجسم .

وعلى ضوء مقدار كل من الاعاقة والدفع يمكن استنتاج العلاقات الآتية التى ترتبط بها سرعة الجرى كما يأتى :

١ – تساوى مقدار الإعاقة والدفع تقريباً يعطى سرعة منتظمة فى الجرى – ولابد أن يكون مقدار الدفع أكبر قليلا بمقدار يتناسب مع تعويض الإعاقة

التى يقابلها الجسم من مقاومة الهواء أثناء لحظة طيرانه وتعلقه فى الهواء — يزداد هذا الفرق مع زيادة مقاومة الهواء .

٢ — للحصول على تزايد فى السرعة من خطوة إلى أخرى كما هو الحال فى مرحلة بداية الجرى لابد أن يكون مقدار الدفع أكبر من الاعاقة .

٣ — للهبوط بالسرعة — إلى حالة الوقوف — يتطلب الأمر أن يكون الدفع أقل من مقدار الدفع كما يتم بعد نهاية السباق .

وهذه العلاقة النسبية توضح مدى الترابط بين مقدار من الدفع والاعاقة للدلالة على نوع السرعة التى يجرى بها اللاعب .

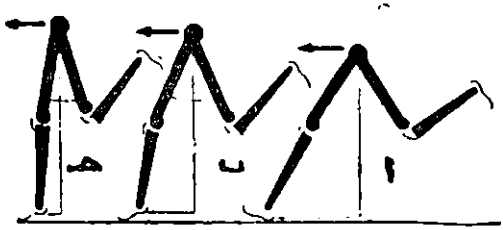
ولما كانت السرعة تتناسب طردياً مع الاحتكاك لذلك كان مع زيادة سرعة الجرى تزداد الاعاقة ، الأمر الذى يتطلب بالتالى إما تزايد الدفع بمقدار متناسب للاحتفاظ بمعدل النسبة الحركية أو بمقدار أكبر يتناسب مع تزايد السرعة أو أقل بما يتناسب مع خفض السرعة تدريجياً حتى التوقف .

كما نجد أن لحظة الارتكاز الأمامى تدل أيضاً على مقدار الاعاقة ونلاحظ ذلك إذا قارنا بين جرى المسافات الطويلة والمتوسطة والقصيرة (شكل ١٧) .

(ا) جرى المسافات الطويلة حيث توضع القدم أمام مستوى مركز ثقل الجسم .

(ب) جرى المسافات المتوسطة حيث تقل المسافة بين وضع القدم ومركز الثقل

(حـ) جرى المسافات القصيرة حيث تقل جداً المسافة بين وضع مشط لقدم ومركز ثقل جسم العداء .



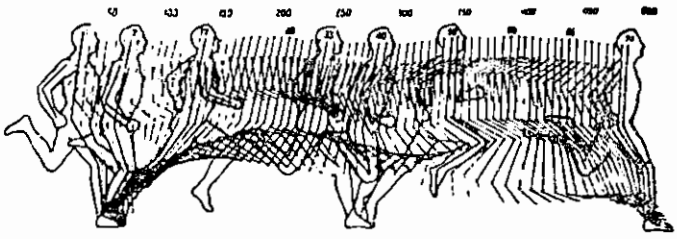
شكل (١٧) علاقة مركز الثقل بوضع القدم على الأرض فى جرى المسافات
أ — الطويلة ب — المتوسطة حـ — القصيرة

خطوة الجرى

الجرى هو عبارة عن قطع مسافة محددة بو اسطة وحدات حركية متشابهة هى الخطوات التى ينتقل فيها الجسم من موضع إلى آخر فى تتابع انسيابى ويتكون من : ١ – لحظة ارتكاز ٢ – لحظة طيران . وتقاس طول الخطوة بالمسافة بين موضع أحد القدمين على الأرض (نقطة الإرتكاز) إلى موضع القدم الأخرى على الأرض (نقطة الإرتكاز التالى) وتشتمل هذه المسافة الكلية على جزئين هما :

١ – المسافة التى يقطعها مركز ثقل الجسم أثناء لحظة الإرتكاز الأمامى والخلفى .

٢ – المسافة التى يقطعها مركز ثقل الجسم أثناء لحظة الطيران التى تبدء من ترك القدم الأرض إلى وضع القدم التالية على الأرض ويلاحظ أن مسار مركز ثقل الجسم فى لحظة الارتكاز يأخذ شكل قوس إلى أسفل ومسارد فى الطيران قوس إلى أعلى وبذلك تكون الخطوة عبارة عن (إرتكاز أمامى+ إرتكاز خلفى + طيران((شكل ١٨) .



شكل (١٨) الخطوة المزدوجة فى الجرى

ويمكن أن تقاس الخطوة من الوضع العمودى لمركز ثقل الجسم على نقطة الإرتكاز إلى الوضع المماثل له على القدم الأخرى كالآتى :

(ارتكاز خلفى + مرحلة طيران + إرتكاز أمامى) .

خواص لحظة الطيران :

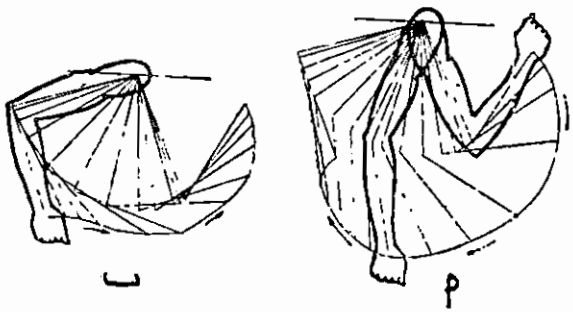
وليست هناك فعالية حركية فى لحظة الطيران حيث يكون الجسم معلقاً فى الهواء وواقع تحت تأثير مقاومة الهواء والحركة التى تحدث خلالها عبارة عن :

١ – ثنى ركبة الرجل الخلفية وهى عبارة عن الانقباض العضلى الكبير العضلات الخلفية للرجل والساق، وبذلك كان مقدارها متناسباً مع مقدار قوة الدفع أى إزدياد مقدار الثنى خلفاً مع زيادة السرعة فى الجرى (شكل١٩).

شكل (١٩) حركة إحدى الرجلين أثناء الجرى

٢ – هبوط الرجل الأمامية قليلا للتمهيد لوضعها على الأرض وهى ناتجة من ارتخاء العضلات التى قامت برفع ركبة الرجل الحرة باعتبار التتابع الطبيعى لعمل العضلات بين الانقباض والارتخاء لإحداث الحركة .

أما حركة الذراعان فى هذه اللحظة فهو تابع لما حدث فى الرجلين وهو بالدرجة الأولى الارتخاء الذى يعقب الانقباض الكبير الذى حدث أثناء لحظة الارتكاز (شكل ٢٠) .



شكل (٢٠) «أ» حركة الذراع فى العدو «ب» فى الجرى

مراحل جرى مسافة السباق

يمكن تقسيم جرى المسافة إلى ثلاثة أقسام رئيسية هى :

١ – **مرحلة البداية** : والتى يتدرج فيها اللاعب فى سرعة للوصول إلى السرعة المقدرة لقطع المسافة .

٢ – **مرحلة جرى المسافة** : وتختلف طريقة جرى هذه المرحلة باختلاف طول مسافة الجرى .

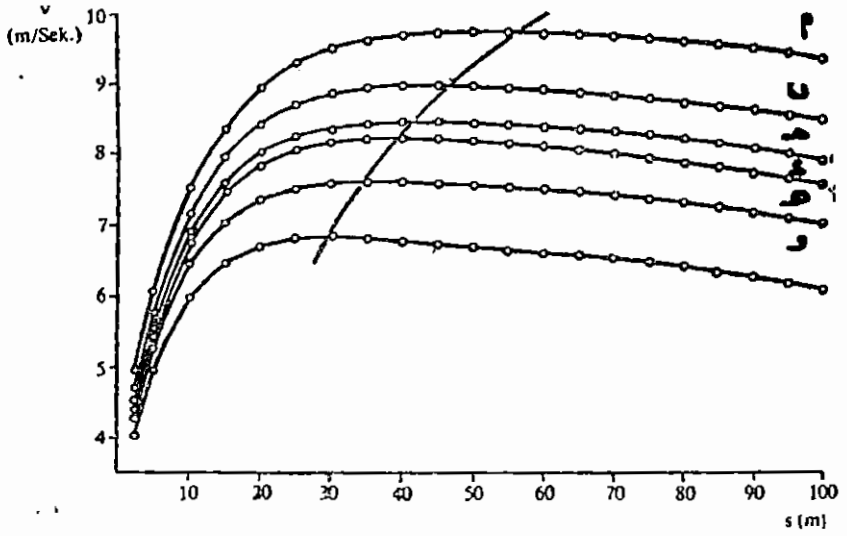
٣ – **مرحلة النهاية** : ولابد أن يكون لها تقدير خاص سواء بالنسبة للمسافات القصيرة أو المتوسطة أو الطويلة ولها أيضاً التزاماتها الخاصة .

ومع ارتباط كل مرحلة من هذه المراحل بالأخرى فان لكل منها خصائصها التى ترجع إلى اللاعب ودرجة تدريبه وأسلوبه فى جرى المسافة فى أقل زمن الأمر الذى يعتمد بالدرجة الأولى على طول هذه المسافة .

لذا جاءت التزامات جرى المسافة القصيرة بالحاجة إلى التدرج فى السرعة للوصول إلى أقصاها بقطع أكبر جزء من المسافة بالسرعة العظمى وقد اختلف اللاعبون فى هذا فمنهم من يتدرج فى السرعة مسافة أطول من الآخر حيث يصل بذلك إلى سرعة أكبر ومنهم من يصل إلى أقصى سرعة له مبكراً ويلزم أن يحافظ عليها لمسافة أطول (شكل ٢١) .

التحليل الكينماتيكى لخط الجرى :

يعتمد الجرى على الوحدة الحركة التى يتكون فيها (وهى الخطوة) وبذلك يتناول التحليل الكينماتيكى الذى يهتم بالسرعة عاملين أساسين بنى عليها سرعة الجرى الحقيقية :



شكل (٢١) منحنى تزايد السرعة فى سباق ١٠٠م

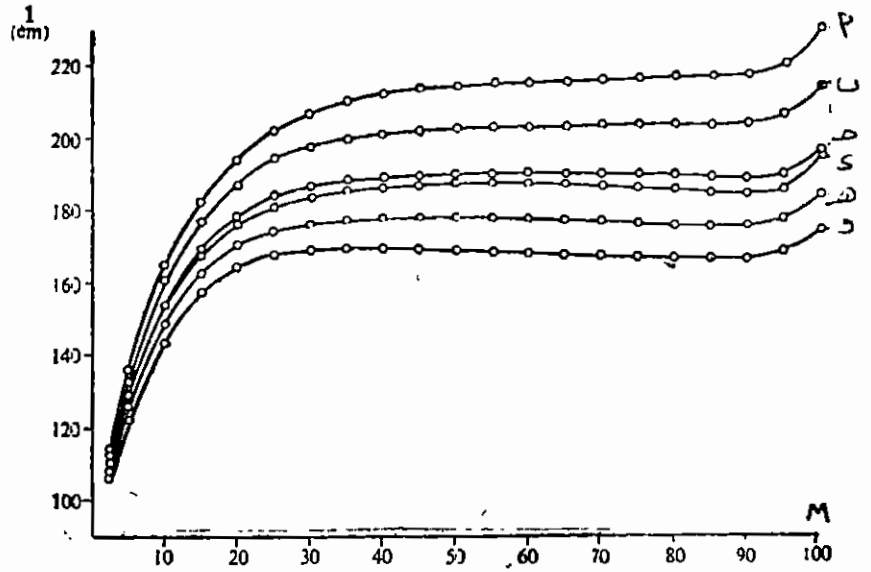
١ — طول الخطوة التى يتكون فى مجموعها طول المسافة الكلية للسباق .

٢ — سرعة تردد الخطوة والتى يمكن استخراج زمن قطع المسافة الكلية بقسمه سرعة التردد فى الثانية على عدد الخطوات .

مثال : لاعب يجرى الـ ١٠٠ متر فى ٥٠ خطوة حيث متوسط طول خطوته ٢ متر وسرعة تردد خطواته ٥ خطوات فى الثانية فيصبح الزمن الذى يقطع فيه الـ ١٠٠ متر هو ١٠ ثوان : بقسمة $\frac{١ \times ٥٠}{٥}$ = ١٠ ثانية أو ٢ متر × ٥ ثانية = ١٠ م/ثانية .

ويمكن أن يستفيد من هذه المعلومة كل من المدرب واللاعب فى وضع متطلبات جرى المسافة وتقدير مدى إحتياج اللاعب إلى طول الخطوة على ضوء سرعة ترددها (شكل ٢٢) .

فقد تكون خطوات اللاعب طويلة وسرعة ترددها بطيء فتكون الحاجة إلى زيادة سرعة التردد أو العكس من ذلك قد يكون سرعة التردد عالية



شكل (٢٢) منحنى طول الخطوات فى سباق ١٠٠ متر

والخطوات قصيرة فتكون الحاجة إلى زيادة طول الخطوات . وهنا يجب تقدير هذه العلاقة بدقة . ومن الخطأ أن يكون طول الخطوة على حساب سرعة ترددها أو يكون سرعة التردد على حساب طولها بل يجب الحصول على الطول والسرعة المناسبة معاً .

وحساسية هذه المشكلة تكون بصورة دقيقة فى جرى المسافات القصيرة وخاصة الـ ١٠٠ متر والتى يكون فيها أيضاً علاقة قوتى الدفع والاعاقة (فى لحظة الإرتكاز) لارتباط طول الخطوة بالإرتكاز وارتباط القوة بالجهد المبذول والذى يمكن اعتباره المدخل الحقيقى للزمن الذى يمكن للاعب أن يقطع به المسافة . وهنا تظهر أهمية مناقشة طول الخطوة وسرعة ترددها فى ظل اصطلاحيين هامين هما :

١ — جلد سرعة تردد الخطوات والذى يعنى إحتفاظ اللاعب بسرعة تردد خطواته على مدى المسافة المقطوعة .

٢ ــ الجلد للاحتفاظ بمقدار قوة الدفع فى لحظة الإرتكاز فى خطواته مع سرعة ترددها وهى التى يرجع اليها طول الخطوات والتى تعنى من ورائها مقدار الجهد المبذول فى كل خطوة وبالتالى فى مجموع الخطوات .

ومع تدرج مسافة الجرى فى الطول يصبح بين مقدار الجهد وطول الخطوة وسرعة ترددها أهمية كبرى .

ويمكن القول بأن الاقتصاد فى الجهد المبذول فى الخطوة والذى ينعكس على طولها مع تعويض ذلك فى سرعة التردد قد يفضل أحياناوهو الأسلوب المتبع فى جرى المسافات المتوسطة والطويلة عن الصورة العكسية لهذا القول الذى يعنى الخطوة الطويلة ذات الجهد الكبير ــ الذى ينعكس أيضا نقص فى سرعة ترددها .

وهذه المناقشة أعطت للتدريب لتنمية القدرة على بذل الجهد ــ والتى تعنى بعبارة أخرى أهمية الجلد على السرعة والجلد على القوة وربط الجلد بالقوة والسرعة معا ــ حيث أعتبر أن تقدم الأرقام الذى ظهر فى جرى المسافات المتوسطة والطويلة إنما يرجع إلى تقدم طرق التدريب بالدرجة الأولى والذى أوجد أهمية الربط بين طول الخطوة وسرعة ترددها وإنعكاس هذا على سرعة الجرى للمسافة بزمن أقل . كما أوجد الحل المناسب للجلد فى كل من السرعة والقوة على مدى الزمن المستغرق فى قطع المسافة عندما نعتبر أن للجلد صفة الإستمرار فى بذل الجهد بينما كل من السرعة والقوة عاملان حركيان لكل منهما عناصرهما المميزة . كما أن هناك إرتباط كبير بين السرعة والقوة حيث أن القوة هى الواقع الحركى والسرعة المظهر الحركى .

ومن ثم فتعتبر مرحلة البداية – أى مرحلة التدرج فى السرعة لها حساسية خاصة فى محاولة الصعود إلى أعلى سرعة للاعب ويصبح إدراك درجة التدرج فى إرتفاع السرعة وطول فترة الإحتفاظ بها من الموضوعات التى لها أهميتها فى محاولة التقدم بالأرقام القياسية على إختلاف مجالاتها أو سباقاتها .

ونواجه كما هو دائما مسافة جرى ١٠٠ متر أو ٢٠٠ متر كمشكلات دقيقة تتطلب أن توضع كمثال له حساسيته الفنية ثم يأتى بعدها المسافات الأكثر طولا وبدرجات متناسبة مع زيادة الطول وتطلب الأمر إلى حل مشكلة تدرج السرعة إلى محاولة الإندفاع بأكبر مقدار من القوة من الخطوة الأولى للعمل على تقدير مسافة التدرج فى السرعة ويظهر بذلك أهمية مناقشة وضع البدء الذى يوفر للاعب إندفاع أكبر للامام .

أوضاع البدء :

يختلف وضع البدء بإختلاف متطلباته حيث أنه يهدف بالدرجة الأولى إلى الإنطلاق بقوة دفع كبيرة تؤثر على تزايد سرعته فى أقل مسافة للوصول بها إلى أقصى سرعة ممكنة .

وبذلك كان لوضع البدء أهميته الكبرى فى المسافات القصيرة عنها فى المسافات الأكثر طولا التى تنخفض فيها مستوى أقصى سرعة ويصبح التدرج للوصول اليها عملية أقل عنفاً ويمكن أن ينقسم شكل وضع البدء إلى :

١ – البدء من الوقوف .

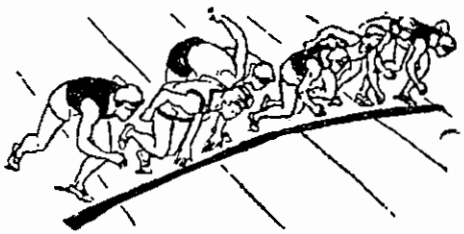
٢ – البدء من الجثو .

١ – البدء من الوقوف :

ويعتبر البدء الطبيعى الذى مارسه الإنسان بفطرته الأولى ، وفيه يقف الفرد وأحد القدمين متقدمة قليلا عن الأخرى مع ثنى الجذع أماما .

ولكنه يختلف عن الوضع الفنى بإنثناء الركبتين قليلا مع إرتخاء الذراعين أماما . ومع ثنى الركبتين نصفا – يمكن وضع اليد المقابلة للرجل الأمامية على الركبة والأخرى خلفاً أو بوضع اليدين على الركبتين لإتزان الوضع والتحفز وضع الإنثناء العميق للركبتين يمكن أن تصل إلى ملامسة اليد المقابلة للرجل الأمامية الأرض ويقترب هذا الوضع من البدء من وضع الجثو .

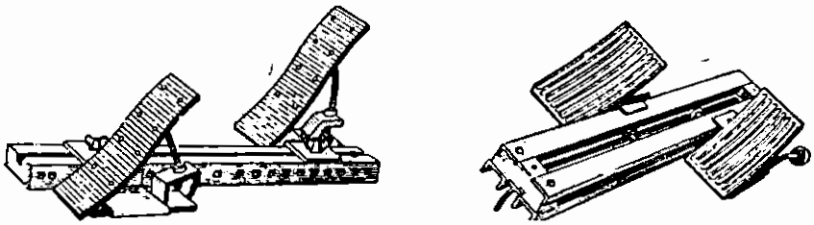
وللاستعداد للجرى – مع نداء الحكم – يضع اللاعب نفسه فى وضع الأتزان المتعادل بتحريك مركز ثقله أماما – على مشط القدم الأمامية لتصبح القدم الخلفية فى وضع الإرتكاز الخلفى لتقوم بدفع الجسم أماما (شكل ٢٣) .



(شكل ٢٣) وضع خذ مكانك فى جرى المسافات المتوسطة والطويلة

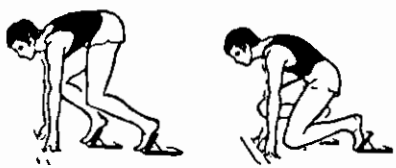
٢ – البدء من الجثو :

وفيه يستند الجسم على ركبة الرجل الخلفية وعلى الذراعين اماماً بوضع اليدين خلف الحافة الخارجية لخط البدء وفى منتصف الحارة (انظر القانون) ويستخدم فى المسافات القصيرة حتى ٤٠٠ م مسافة للقدمين (مكعبات البداية)



(شكل ٢٤) مكعبات البداية

للارتكاز عليها فى وضع الاستعداد (شكل ٢٤) للانطلاق بالجرى . وتكون أحد القدمين أماما والاخرى خلفها (بعيداً إلى الخلف بمقدار يتناسب مع طول الجذع والرجلين وبحيث تكون الركبتين فى وضع الاستعداد للانطلاق منثنتين بزاوية تعطى أكبر قدر من الدفع — ويستند الفرد أماما على اليدين خلف الخط (شكل ٢٥) ويهدف هذا الوضع الى ايجاد مركز ثقل الجسم أمام



(شكل ٢٥) وضع خذ مكانك ! — وضع استعد !

القدمين وعند رفع اليدين عن الارض لبدء الجرى يصبح اللاعب فى وضع اللامستقر ومركز الثقل أمام القدمين للقيام بدفع الجسم أماما فى اتجاه الجرى بقوة تسمح بتزايد السرعة عند الأنطلاق بمقدار أكبر عما هو فى وضع الوقوف السابق . وتقوم الذراعان باتزان الحركة فى مقابلة أثر دفع القدم الخلفية (شكل ٢٦) لأخذ الخطوة الأولى . ويتطلب تزايد فى السرعة فى

(شكل ٢٦) الانطلاق من مكعبات البداية

مرحلة البداية من الخطوة الاولى الى أن تكون مسافة عجلة الدفع أكبر من عجلة الاعاقة وهذا يتطلب العمل على إنخفاض مركز ثقل الجسم مع زيادة الميل أماما الأمر الذى يحتاج من الذراعين الاشتراك بمقدار اكبر من المرجحة للحصول على الاتزان المطلوب للحركة .

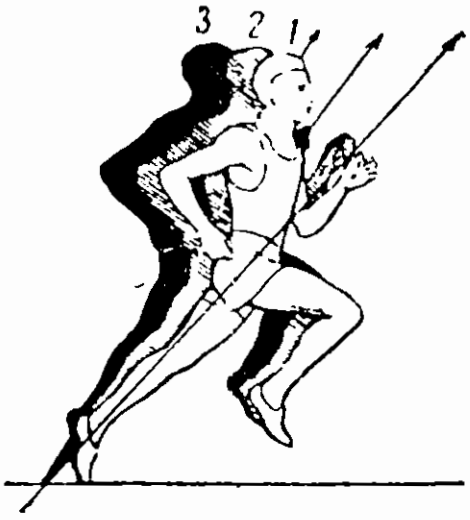
وعند الوصول إلى أعلى درجة فى السرعة يكون الجسم قد اخذ الوضع الصحيح للجرى وتبدأ مرحلة جرى المسافة .

الاختلافات فى شكل خطوة الجرى :

خطوة الجرى مبنية على أساس حركى واحد وهو أنها تتكون من لحظة طيران ولحظة إرتكاز وهذه اللحظة الاخيرة هى التى لها فعالية حركية يتوقف عليها الخطوة بالدرجة الاولى ومع قصر المسافة تزداد القوة المبذولة فى الخطوة وتصبح أكثر طولا وبالتالى تزداد سرعة الجرى بالاضافة الى زيادة سرعة ترددها . ونلاحظ هذه الاختلافات فى الآتى :

١ ــ طول مدى مسار مركز ثقل الجسم يكون أطول مع طول الخطوة فى الجرى للمسافات القصيرة أو الجرى بسرعة عالية . ويتميز الارتكاز الخلفى بمدى أطول من الارتكاز الامامى للحصول على قوة دفع أكبر ويتطلب ذلك مزيداً من دفع الحوض إلى الامام بقيادة دفع ركبة الرجل الامامية (الحرة) مع امتداد كامل لرجل الارتكاز خلفا و(الشكل ٢٧) يوضح الفروق فى شكل الارتكاز الخلفى بين جرى المسافات القصيرة (١) والمسافات المتوسطة (٢) والمسافات الطويلة (٣)

٢ ــ بدء الانطلاق إلى مرحلة الطيران تتميز فيها رجل الارتكاز بانثناء للخلف فى جرى المسافات القصيرة من أثر قوة دفع القدم الارض



(شكل ٢٧) طرق الجرى (١) للمسافات القصيرة (٢) للمسافات المتوسطة (٣) للمسافات الطويلة

بفعالية كبيرة جدا بينما تكون الانثناء أقل مع هبوط سرعة الجرى وبالتالى نقص مقدار قوة دفع القدم ويظهر هذا بصورة واضحة عند هبوط قدم الرجل الحرة على الارض .

فى المسافات الأكثر طولا والتى تقل فيها سرعة اللاعب وطول خطوته يلاحظ ارتفاع أقل لهذه القدم وهى ترتبط فى هذا أيضا بمقدار قوة الدفع التى تمت بالقدم الخلفية فى لحظة الارتكاز الخلفى لها حيث يعتبر أنها متابعة لقوة دفع القدم للارض والدور الذى تقوم به العضلات الخلفية للفخذ المثنية للركبة .

٣ — إن درجة ارتفاع القدم عن الارض بالنسبة للرجل الحرة يرتبط بمقدار طاقة الوضع ومتطلبات طاقة الحركة المطلوب الحصول عليها فى زيادة سرعة نقل الرجل الحرة — غير المرتكزة — من الخلف فى لحظة الارتكاز الامامى — الى الامام فى لحظة الارتكاز الخلفى مع ارتباط مدى

مرجحة الفخذ واثره على مرجحة الساق من مفصل الركبة فى تحريك الفخذ من مفصل الحوض لأقصى مداه خلفاً إلى أقصى ارتفاع لها اماما ويكون مرجحة الساق من مفصل الركبه وعند هبوط الرجل بعد ذلك تبدأ زيادة سرعة وزاوية مرجحة الساق اماماً للهبوط بالقدم على الارض .

الجرى حول المنحنى :

وتظهر طريقة الجرى حول المنحنى فى السباقات التى تزيد مسافتها عن ١٠٠ م حيث تقل سرعة المتسابق نتيجة للمجهود المبذول لمقاومة القوة الطاردة المركزية ويمكن قياس ذلك بالمعادلة الآتية :

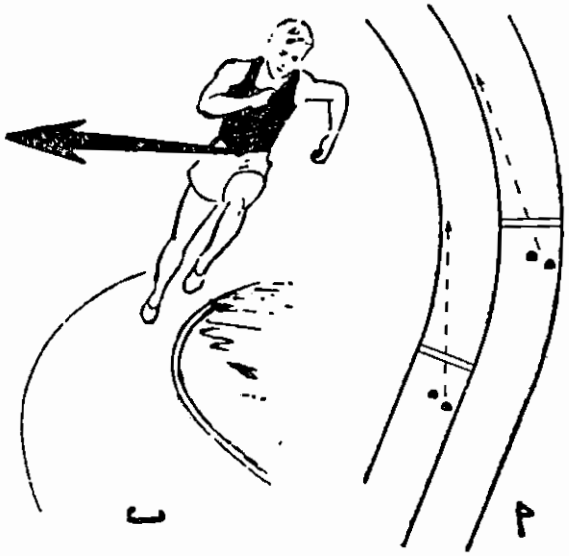
$$\text{القوة المقربة للمركز} = \frac{\text{وزن الجسم} \times \text{المسافة فى المنحنى}}{\text{نصف قطر المنحنى}} = \frac{٧٠ \text{ كج} \times ١٠٠ \text{ م}}{٣٥}$$

= ٢٠٠ كجم)

فكلما زادت سرعة اللاعب فى الجرى حول المنحنى – كلما زادت القوة الطاردة المركزية عليه – وكلما زاد ميل الجسم أثناء الجرى وبالتالى قلت سرعة اللاعب عما إذا جرى فى خط مستقيم بمقدار ٠,١٥ – ٠,٢ من الثانية (شكل ٢٨) (ا) .

مثال : إذا كان رقم اللاعب فى سباق ١٠٠ م = ١١ ثانية فان رقمه فى الـ ١٠٠ م الأولى من سباق ٢٠٠ م (حول المنحنى) = ١١,١٥ أو ١١,٢٠ ثانية .

كما تختلف وضع مكعبات البداية داخل حارة المتسابق عما هو متبع فى سباق ١٠٠ م ، ١١٠ م حواجز – إذ توضع على الجانب الايمن من الحارة حتى يتمكن المتسابق فى العدو فى خط مستقيم خاصة فى الخطوات الاولى حتى يستطيع الجرى بجانب خط الحارة الذى على يساره (شكل ٢٨) (ب) .



(شكل ٢٨) أ – وضع مكعبات البداية فى المنحنى ب – طريقة الجرى حول المنحنى

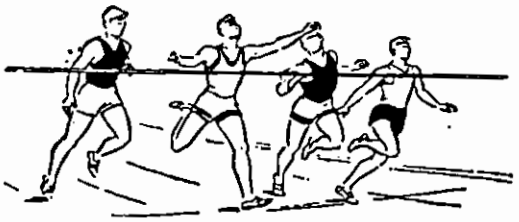
والسباقات التى تبدء فى المنحنى هى ٢٠٠ م – ٤٠٠ م – ٤٠٠ م حواجز ويستخدم فيها المكعبات – ولكن هناك سباقات أخرى تبدء من وضع البدء العالى فى منحنى أيضا وهى ٨٠٠ م – ٥٠٠٠ م – ١٠٠٠٠ م .

انهاء السباق :

تنحصر متطلبات هذه المرحلة الأخيرة من أى سباق من سباقات الجرى فى الحفاظ على السرعة القصوى حتى خط النهاية وذلك فى سباقات المسافات القصيرة بصفه خاصة – أما فى سباقات المسافات المتوسطة والطويلة فمهمتها زيادة السرعة إلى الحد الاقصى خلال المسافات الاخيرة من السباق وهى تختلف من لاعب لآخر من سباق إلى آخر . وبصفة عامة فاللاعب يندفع فى اللحظه الاخيرة إلى الأمام بجزعه لاختراق خط النهاية (شكل ٢٩) .

جرى المسافات المتوسطة والطويلة

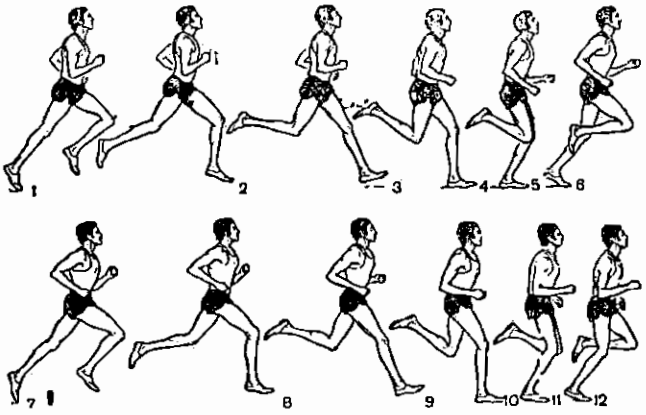
تختلف طريقة جرى المسافات الطويلة إلى حد ما عن طريقة جرى



(شكل ٢٩) طرق إنهاء السباق

المسافات القصيرة والمتوسطة . وتتلخص الاختلافات الجوهرية بين الطريقتين فى الآتى :

١ ــ يكون الجرى على كل القدم ، وقد يكون على الامشاط فى بداية السباق ونهايته نظراً لسرعة المتسابقين فى تلك المرحلة من السباق (شكل ٣٠) :



(شكل ٣٠) طريقة جرى المسافات الطويلة

٢ ــ خطوة الجرى أقصر طولا من خطوة العدو وبأقصى سرعة .

٣ ــ توقيت الجرى ابطأ من العدو .

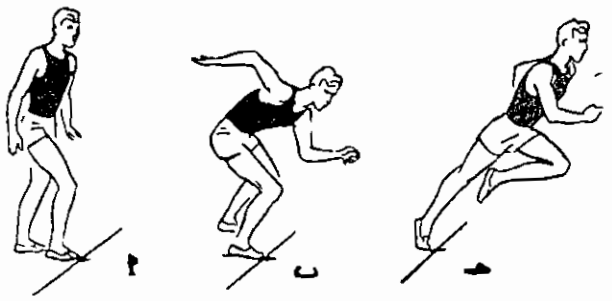
٤ ــ ارتفاع الركبتين أثناء الجرى أقل ارتفاعا عما هو متبع فى العدو .

٥ ــ مدى حركة الذراعين فى العدو أكثر اتساعا عن الجرى .

٦ ــ عملية التنفس أكثر انتظاما فى الجرى .

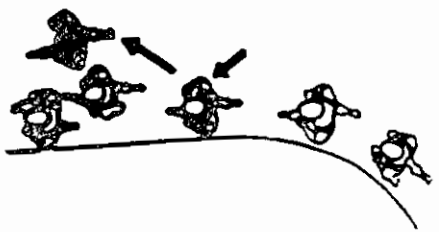
تكتيك الجرى :

بعد سماع اشارة البدء ينطلق المتسابقين من وضع البدء العالى (شكل ٣١)



(شكل ٣١) أوضاع البدء العالى = الانتظار – خذ مكانك – الانطلاق

فتتزايد سرعتهم تدريجيا حتى تصل إلى حد يكون فيه طول الخطوة وسرعتها منتظما وثابتا إلى حد ما. ويكون التنافس بين المتسابقين فى بداية السباق على من سيكون فى المقدمة وبجوار الحلقة الداخلية للمضمار – ويسمى ذلك (بموقف التزاحم) خاصة قبل الدخول إلى المنحنى ، لأن اللاعب الذى يجرى للخارج يجرى مسافة أطول من زميله الذى يجرى إلى الداخل (شكل ٣٢).



(شكل ٣٢) موقف التزاحم حول المنحنى وطريقة الخروج منه

وتعتمد طريقة الجرى على معدل سرعة اللاعب فى كل دورة (لفة حول المضمار) من مسافة السباق ، إذ بواسطتها يستطيع المتسابق تنظيم خطواته

بتوزيع مجهوده بما يتفق وقدرته الذاتية حتى يتمكن من استغلال ما تبقى لديه من طاقة فى المرحلة النهائية من السباق .

وقد يكون الهدف من كسب السباق هو تسجيل رقم شخصى أو إحراز مركز متقدم بين المتنافسين ، فى الحالة الأولى ينفرد اللاعب بخطته الخاصة التى رسمها لنفسه ، دون التقيد بما يجرى بين المتسابقين الآخرين من منافسة فيقوم بتنظيم خطواته وسرعته فى كل دورة خلال السباق حتى يحقق الرقم الذى يرمى إليه . أما الطريقة الثانية فتعتمد على إرباك المنافسين من خلال تغير سرعته ومكانه بين اللاعبين الآخرين ، فتارة يجرى فى المقدمة وتارة أخرى يتقهقر للخلف قليلا — وبذلك يؤثر بطريقة غير مباشرة على منافسيه ويفسد خططهم . وفى بعض الاحيان يقوم بعض اللاعبين باحتجاز أحد اللاعبين البارزين بينهم بالقرب من حانة المضمار حتى لا يتمكن من الخروج من هذا الموقف بسهولة قاصدين تعطيله بطريقة لا تؤثر على إنذارهم أو الغاء سباقهم . وفى اللحظة المناسبة قبل نهاية السباق بمسافة معينة ينطلق المتسابق بأقصى سرعة متخطياً زملائه لكسب السباق .