- المحاضرة رقم (02) :

7/ التحليل البيوميكانيكي لمهارة دفع الجلة

قواعد وقوانين ميدان المسابقة :

تنفذ فعالية دفع الكرة الحديدية من دائرة يبلغ قطرها 7 أقدام (**2,135م**) تثبت أمامها لوحة إيقاف يبلغ عرضها (**10سم**) وطولها (**122سم**) تطلى باللون الأبيض , تصنع هذه الدائرة من الحديد وتصب أرضها بمادة صلبة من الإسفلت أو الكونكريت ويجب أن لا يكون سطحها أملساً تماماً , كما وترتفع حافة الدائرة الحديدية عن الأرض داخلها بحدود **2 سم** , بينما يبلغ ارتفاع اللوحة فوق الحافة الأمامية للدائرة بحدود **10 سم** أيضاً . أما ألأرض المخصصة لسقوط الأداة فيجب أن تكون من التراب أو الحشيش وبنفس مستوى أرض الدائرة الداخلية , والتي يمكن للأداة أن تترك عليها أثراً أثناء السقوط . كما وتحدد بخطين جانبيين يطلق عليهما بخطي قطاع الدفع يبلغ عرضهما 5 سم , وتحدد زاوية هذا القطاع بحدود (**40 درجة**)

يبلغ وزن الكرة الحديدية لمسابقة الرجال (**7,260كغم**) وللنساء (**4,00كغم**) . وعلى اللجنة المنظمة للبطولة تهيئة عدد من الكرات الحديدية وبأحجام مختلفة تناسب جميع المشاركين . ولا يحق للمتسابق أن يستخدم أداته الخاصة إلا إذا تمت مصادقة اللجنة عليها ثم وضعها مع بقية الكرات لاستخدامها من قبل أي متسابق آخر بالبطولة.

- تجهز المسابقة بوعاء يوضع فيه (المغنزيوم) لاستخدامه على اليد , كما يجهز ميدان السباق بساعة توضح زمن أداء المحاولة بين المناداة والبدء بها , كما يجهز الميدان بلوحة ومن أي نوع كان يدوية أو كهربائية لأجل إعلان دور المتسابقين بالمحاولات ثم إعلان نتيجة تلك المحاولة.

إمساك كرة الجلّة وطريقة حملها: توجد ثلاث طرقٍ لإمساك الكرة، ويجرّب اللاعب عادةً الطّرق الثّلاث؛ حتّى يستقرّ على الطريقة التي تناسبه، وهذه الطرق هي :

- وضع أصابع اليد الثّلاثة الوسطى خلف الكرة، وإسناد الكرة بواسطة إصبعي الإبهام والبنصر من جانبيْها.
- الطريقة السّابقة نفسها، ولكن يكون أصبع البنصر مشاركاً في عمليّة الدّفع .
- نشر الأصابع خلف الكرة باتّزانٍ، ولكنّ هذه الطريقة ضعيفة.

❖ وضع الكرة :

- توضَع الكرة فوق الترقوة وتحت الفكّ الأيمن؛ في حال إمساك الكرة باليد اليُمنى.

العضلات المُستخدَمة في رياضة رمي الجُلّة :

عضلات السّاقين: تُثبِّت عضلات السّاقين الرّامي في الأرض، وتَضمَن توازُنه، بالإضافة إلى أنّها عامِلٌ رئيسيٌّ في دَفع الكُرة بقوّةٍ. عضلات الوَسَط (بالإنجليزيّة: Core muscles): تُعدّ هذه

العضلات مُهمّةً في دوران الرّامي، وإبقاء الجِسم مُستقيماً وصلباً أثناء الرّمي. عضلات الصّدر: يأتي دور هذه العضلات عِند الرّمي، ومَدّ الذّراع. عضلات الكتف والذّراعين: تُعدّ هذه العَضلات مُهمّةً في تحديد قوّة الرَّمية عند مدّ الذّراع للرّمي .

تكنيك دفع الكرة الحديدية :

يستخدم حالياً نوعين من أساليب أو تكنيك دفع الكرة الحديدية من قبل الأبطال من الرجال والنساء وهما تكنيك أوبراين أو الزحلقة , وتكنيك باريشنيكوف أو الدوران . لقد كان دفع الكرة الحديدية يتم من الوضع الجانبي , حيث يتحرك المتسابق فيه من مؤخرة الدائرة إلى مقدمتها على طريقة وثب واطئه جانبية ثم يقوم بدفع الكرة الحديدية بحركة لف جذعه ثم مد ذراعه ليتركها أماماً عالياً . أما مكتشف طريقة الزحلقة فهو البطل الأولمبي الأمريكي (باري أوبراين) وذلك عام 1951م . لقد أخترع هذا التكنيك الذي سمي باسمه أيضاً , حيث يقف وظهره باتجاه قطاع الدفع , ويقوم بالتحرك خلفاً بطريقة الدفع والزحلقة ثم يدور 180 درجة ليدفع الكرة فيها أماماً عالياً من مقدمة الدائرة.

– أما تكنيك الدوران فقد ظهر لول مرة عام 1972م بواسطة الروسي (الكسندر باريشنيكوف) , لقد حطم به الرقم العالمي آنذاك بتكنيكه الجديد وتخطى حاجز مسافة 22م لأول مرة بالتاريخ , وبذلك عد باريشنيكوف مخترعاً لتكنيك الدوران بدفع الكرة الحديدية وهذه الطريقة مشابهة إلى حد ما تكنيك رمي القرص بالدوران . حيث يقف وظهره باتجاه قطاع الدفع أيضاً , ثم يقوم بلف جذعه والدوران حول رجل اليسار للشخص اليمناوي ليضع قدم اليمين وسط الدائرة ثم يكمل دوران جسمه ليضع قدم اليسار في مقدمة الدائرة ويدفع الأداة بحركة جذع وأكتاف قوية . لقد ارتفع عدد الرياضيين في فعالية دفع الكرة الحديدية في السنوات الأخيرة من الذين يستخدمون تكنيك الدوران , ففي بطولة العالم في برلين 2009م , لقد قام 5 متسابقين من أفضل 8 بالعالم باستخدام تكنيك الدوران في مسابقة الرجال . أما في مسابقة النساء فقد استخدمت 7 من أفضل 8 في نهائي المسابقة تكنيك الزحلقة.

الشروط الميكانيكية للأداء الفني لدفع الثقل:

– إن التحليل الميكانيكي لأداء دفع الثقل يعتمد على المكونات الخاصة بهذه الفعالية لهذا وجب علينا التطرق إلى الشروط الميكانيكية المصاحبة للأداء وعن طبيعة الأداء الفني لهذه الفعالية لعلاقة هذا الأداء المترابطة والكبيرة مع مختلف الشروط الميكانيكية من أجل إيضاح أثر هذه الشروط في تحقيق الأداء الفني الصحيح.

– إن فعالية دفع الثقل إحدى الفعاليات التي تخضع لعدد كبير من الاعتبارات الميكانيكية والتي تقرر إلى حد كبير المسافة الأفقية التي يتم تحقيقها وبذلك نورد تأثير النواحي البيوميكانيكية في هذه الفعالية حسب تسلسل المراحل التي يمر بها الرامي أثناء الأداء ولأهمية القوانين الميكانيكية التي تحدد المسافة والزمن الذي يستغرقه المقذوف وان من أهم الأسس الميكانيكية التي تحدد المسافة التي يقطعها الثقل هي :

- سرعة الانطلاق .
- زاوية الانطلاق .
- ارتفاع نقطة الانطلاق .

أما الأداء الفني في فعالية دفع الثقل فهو معقد ويعتمد على خصائص الميكانيكا الحيوية ذات الجوانب المتعددة السرعة الابتدائية لطيران الأداة وزاوية طيران الثقل وارتفاع نقطة الانطلاق والمسار الحركي وعلى الخصائص الحركية التي تعتمد على الثقل الحركي الجيد للقوة والقوة الدافعة وعزم القوة الدافعة.

تكنيك الزحلقة أوبراين:

مسك الكرة والوقفة الابتدائية:

بطريقة الزحلقة يمسك الرياضي اليمناوي الكرة بسلاميات أصابع اليد اليمنى بحيث تحيط أصابع يده الكرة من نصفها الخلفي ويضعها أمام خط كتفه الأيمن ملامسة لرقبته وتتجه راحة يده أماماً , ثم يقف في نهاية الدائرة وظهره مواجهاً قطاع الدفع بحيث يقف معتدلاً تماماً على رجله اليمنى واضعاً مقدمة قدمه اليسرى خلف قدمه اليمنى وفوق الأرض , رافعاً ذراعه الأيسر عالياً أماماً , ويتجه مرفق ذراعه الأيمن جانباً عالياً , بينما يبقى رأسه معتدلاً ونظره إلى الخلف.

الحركات التحضيرية المسبقة:

بطريقة الزحلقة وبعد المسك والوقوف باعتدال يبدأ الرياضي بحركة انثناء بالركبتين والجذع أماماً أولاً هابطاً بذراعه الأيسر للأسفل وحتى يصل وضعاً متكوراً تقريباً بالجسم تقترب فيه مراكز ثقل الأطراف من مركز ثقل الجسم ومتحفزاً لمرحلة الدفع . وفي هذه المرحلة يقوم بعض الرياضيين بإجراء مرجحة خلفية برجل اليسار بحيث ترتفع عن الأرض إلى مستوى الظهر ثم تنسحب مرة أخرى إلى الداخل وإلى وضع التكور ثانية.

الزحلقة من الخلف عبر الدائرة

بطريقة الزحلقة وبعد مرحلة التكور السابقة يقوم الرياضي بحركة دفع قوية برجل اليمين للأرض مع حركة رفس قوية بنفس الوقت برجل اليسار خلفاً , ثم القيام بسحب رجل اليمين من مكانها في نهاية الدائرة لوضعها في منتصفها على شكل زحلقة خلفية بتماس مع سطح الأرض أو بترك سطح الأرض قليلاً ولكن بدون حركة وثب , توضع قدم اليمين بمنتصف الدائرة بعد أن يتم تدوير الحوض في نهاية هذه الحركة بحيث تتجه قدم اليمين لليسار بحدود 45 درجة , ويرتفع الجسم قليلاً من وضعه المتكور سابقاً بينما يبقى النظر والأكتاف خلفاً ويصل الرياضي نهاية هذه المرحلة عندما يقوم بوضع قدمه اليسرى في مقدمة الدائرة بتماس مع لوحة الإيقاف الأمامية , وغالباً ما يصطدم الرياضي الجيد باللوح نتيجة حركته القوية ليستفاد من هذا التوقف المفاجئ والسريع لأجل إتمام المرحلة التالية بفعالية كبيرة.

الوضع النهائي وحركة الدفع

بطريقة الزحلقة تنتهي مرحلة الانتقال عبر الدائرة في لحظة وضع القدم اليسرى ضد لوحة الإيقاف الأمامية لتبدأ المرحلة الرئيسية والمهمة من المراحل التكنيكية في دفع الكرة الحديدية , حيث يبدأ

الرياضي هذه المرحلة بدفع قوي من الرجل اليمنى للأرض مع دوران الحوض والأكتاف بحدود 180 درجة ليرفع جذعه وليتجه الصدر أماماً عالياً , ثم يكتمل دفع الأرض القوي بالرجلين سوية مع القيام بدفع الكرة من مكانها أماماً عالياً باستخدام كامل مفاصل وعضلات الجسم وفي آن واحد لتترك القدمين سطح الأرض فيها , وفي هذه المرحلة يقوم الرياضي باستخدام الذراع اليسرى جيداً للمساعدة في سرعة تدوير الجذع أماماً وإسناد كامل الحركة . وتبلغ زاوية انطلاق الكرة الحديدية في هذا التكنيك بحدود 40 درجة , وتصل سرعة انطلاقها 14-15 م/ث لدى الأبطال.

التبديل والاتزان النهائي :

بطريقة الزحلقة تعد المرحلة النهائية التي يحاول بها الرياضي المحافظة على اتزانه وعدم القيام بخطأ الخروج من الدائرة , وتبدأ هذه المرحلة لحظة ترك الرياضي الأرض بقدميه وترك الكرة الحديدية من يده , حيث يقوم بعملية تبديل بالرجلين ليقدم رجل اليمين ويؤخر رجل اليسار خلف لوحة الإيقاف مع انحناء بسيط بالجسم أماماً , كما عليه تجنب دوران الجسم والمحافظة على نظره باتجاه الكرة حتى تهبط أرضاً ثم يترك الدائرة بهدوء من النصف الخلفي لها.

تكنيك الدوران باريشنيكوف :

المسك والوقفة الابتدائية :

في طريقة الدوران يمسك الرياضي الكرة الحديدية كما في الطريقة السابقة بسلاميات أصابع يده اليمنى إذا كان يمناوي , ثم يضعها فوق خط كتفه الأيمن ومباشرة تحت الأذن اليمنى ملاصقة للرقبة بحيث تتجه راحة كفه قليلا للأمام والأعلى , ويبتعد مرفق ذراع اليمين جانباً بينما يرفع الذراع الحرة اليسرى بانثناء أمام الصدر بارتخاء تام . ويقف بقدمين مفتوحتين جيداً بمسافة عرض الكتفين والظهر باتجاه قطاع الدفع مع انثناء بسيط بالركبتين.

التحضير المسبق للدوران :

قبل البدء بطريقة الدوران يقوم الرياضي بنقل ثقل جسمه على الرجل اليمنى مع لف جذعه ورأسه أيضاً جيداً نحو الجهة اليمنى مع رفع كعب قدمه اليسرى وتدويرها لليمين . ويتجنب الرياضي في هذه الحركة التحضيرية الانحناء كثيراً للأمام بل يحاول المحافظة على جذعه في وضع جالس لكي يعمل على الحصول على الالتواء اللازم بالجسم في هذه المرحلة.

مرحلة الدوران والانتقال

في طريقة الدوران هذه وبعد المرحلة التحضيرية , ينقل الرياضي ثقل جسمه مباشرة فوق الرجل اليسرى ويبدأ مرحلة الدوران بلف رأسه مع ذراعه الحرة أولاً نحو اليسار , ثم يتجه بنظره إلى مقدمة الدائرة ليكمل دوران جسمه بحركة دوران مشابهة لحركة الدوران برمي القرص , أي بعد أن يلف الرأس والذراع اليسرى يدفع الأرض بالقدم اليمنى وينقلها حول الرجل اليسرى التي تعمل كرجل ارتكاز ومحور دوران للجسم ككل . أما نقل الحركة هذه فيتم بتزايد كبير بالسرعة من خلال مرجحة الرجل اليمنى حول

الرجل اليسرى ثم وضعها في منتصف الدائرة , ثم تكملة دوران الجسم لأجل وضع الرجل اليسرى في مقدمة الدائرة ضد لوحة الإيقاف , وفي هذه اللحظة تنتهي هذه المرحلة من تكنيك الدوران.

الوضع النهائي وحركة الدفع :

في طريقة الدوران تكون هذه المرحلة قصيرة وسريعة جداً , وطريق تعجيل الأداء قصير أيضاً , ويبدأ الوضع النهائي هذا لحظة وضع القدم اليسرى ضد لوحة الإيقاف أي أمام الدائرة بحيث يكون الرياضي في وضع ملتوي يتقاطع فيه محور الكتف مع محور الحوض تماماً ويتجه نظر الرياضي فيه خلفاً و ثم يبدأ حركة الدفع من استمرارية دوران الجسم أي حركة دوران الحوض تسبق حركة دوران الجذع لكي يواجه الرياضي قطاع الدفع بالصدر أولاً ثم يقوم بحركة دفع سريعة وقوية بكامل أقسام الجسم , أي بالرجلين والجذع والذراع مع ترك قوي وواضح لأرض الدائرة , وتترك الكرة الحديدية يد الرياضي بحركة رسغ قوية ونهائية , وتبلغ زاوية الانطلاق لدى أبطال العالم أقل من 40 درجة , أما سرعة الانطلاق فتبلغ هنا أيضاً 14-15م/ث.

التبديل والاتزان النهائي

في طريقة الدوران تتم هذه المرحلة بسرعة أيضاً وذلك بعد أن يترك الرياضي الأرض أثناء الدفع النهائي للكرة ويفقد اتصاله مع الأرض يحاول بعدها أن يبدل الرجلين وتخفيف السرعة من خلال دوران الجسم أيضاً حول نفسه أي يقدم الرجل اليمنى ويؤخر اليسرى ثم يكمل دوران جسمه بعد أن يخفض مركز ثقله قليلاً للأسفل .