المستوى: ماستر 2 / تدريب رياضي تنافسي **اعداد الدكتور: حمزة عبد النوز**

السنة الجامعية: 2019 / 2020

السداسي: الأول

محاضرات مقياس تحليل المنافسة الرياضية

1 . تحليل الأداء في المجال الرياضي.

كثيرا ما ننبهر عند مشاهدة بعض الحركات و المهارات الرياضة خلال المنافسات، خصوصا عندما يتعلق الأمر بالمستويات العليا للأداء في ميدان الأنشطة البدنية و الرياضية، فهل يرجع ذلك إلى الإعداد و التدريبات الرياضية فحسب ؟ أم أن هناك عوامل أخرى لها الأثر في تطوير و تحسين الأداء و الإنجازات الرياضية؟

يرى **أسامة عبد الفتاح** بأن تطوير مستوى الإنجاز في كافة الأنشطة الرياضية يحتاج من المدربين إلى: ضرورة الالمام بكافة المعلومات المرتبطة بنوع الرياضة الممارسة، بالإضافة إلى الوسائل والبرمجيات التي تساعد على ذلك، كذلك عدم الاعتماد على الموهبة فقط لأنها تصبح عديمة الجدوى إذا لم يتم صقلها بالعلم. إضافة إلى تشخيص و تقويم الأداء بالاعتماد على الوسائل العلمية والموضوعية، وعدم الاعتماد فقط على الملاحظة بالعين المجردة التي لا تتناسب و الحركات الرياضية السريعة و المعقدة. و لمثل هذه الأسباب و غيرها يعتبر التصوير و البرمجيات المستخدمة في التحليل من الأدوات الأساسية لتحليل الأداء الرياضي و التي تزيد من القيمة العلمية للتحليل، بحيث يكون التقويم موضوعياً. فالتصوير يساعد اللاعب و المدرب في الارتقاء بالإنجاز الرياضي من خلال المساعدة في تذكر كافة الأحداث بدقة أثناء التدريب أو المنافسة، و استخدام تلك الأحداث كأداة قيمة للتدريب (التعليم).

2 تطبيقات عملية معالجة الفيديو في المجال الرياضي:

- عرض وإعادة الفيديو بشكل بطيء.
- جمع البيانات.
- أرشفة الفيديو.
- تحليل المهارات و الأداء الحركي و التكتيكي.
- تسليط الضوء على النقاط المهمة.
- المساعدة في التحكيم(الجمباز، التايكواندو، الكرة الطائرة، كرة القدم، التنس...).

بعد عملية التصوير تأتي عملية تحليل الأداء، حيث يعتبر التحليل بشكل عام وسيلة من وسائل القياس في الميكانيكا الحيوية، ويتم ذلك من خلال دراسة الحركة الرياضية بطريقة علمية اعتمادا على القوانين والعوامل الميكانيكية المؤثرة في الأداء الحركي للفعاليات الرياضية، وبالتالي دراستها بصورة أكثر تفصيلا مما تعطيه العين المجردة.

3. تعريف تحليل الأداء الرياضي:

تحليل الأداء هو إنشاء سجل صحيح وموثق (بالصّور/ البيانات الرقمية) للأداء من خلال الملاحظات الموضوعية واستخدام التكنولوجيا(كاميرات التصوير، برمجيات التحليل)، والتي يمكن تحليلها بهدف تسهيل التغير و التطور(التحسن، التخلص من نقاط الضعف) و بالتالي التنافس بشكل أكثر فعالية.

ولكي يصبح تحليل الأداء الرياضي أكثر فعالية فإنه يحتاج إلى معرفة تفاصيل الأداء (المهارة)، ويتم ذلك من خلال إنشاء ما يُعرف بالملف الخاص بالمهارة الذي يحتوي على نوع النشاط الرياضي، طريقة الأداء التقني و الخططي، العوامل الخارجية المؤثرة في الأداء، المتطلبات البدنية، المتطلبات الفسيولوجية، المتطلبات البيوميكانيكية، والمتطلبات النفسية. وتكمن أهمية هذا الملف بالنسبة للمدربين في أنه أداة مساعدة لهم في تطوير فهم أفضل للمهارة من خلال تسليط الضوء على نقاط القوة و نقاط الضعف، و توفير وسيلة لرصد التقدم المحصّل ورصد فعالية برامج التدريب. بالإضافة إلى ذلك يتطلب تحليل الأداء الرياضي الإلمام بالوسائل والبرمجيات العلمية التي تساعد في تحليل الأداء و إعطاء قيمة علمية لهذا التحليل والشكل الآتي يوضح متطلبات تحليل الأداء الرياضي.

الشكل (1): متطلبات تحليل الأداء

وغالبا ما نستخدم تحليل الأداء في المجال الرياضي **لتحسين وزيادة الإنجاز** من خلال:

1- **تحسين الأداء المهاري (تقنيا أو تكنيكيا) للاعب**، وذلك من خلال:

أ- تطبيق مبادئ علم البيوميكانيك.

ب- مشاهدة التحسن المستمر على أداء اللاعب مع مرور الزمن.

ج- تحديد الأخطاء.

د- مقارنة أداء اللاعب بالأداء المثالي أو النموذجي.

هـ- المقارنة مع النفس لقياس مدى التحسن.

2- **تحسين التغذية الراجعة** (Feed-back)، وذلك من خلال الاعتماد على:

أ- الصّور (تعزيز الجانب البصري)، فوجود صور التحليل و البيانات الرقمية يساعد في مهمة المدرب و اقناع اللاعب أيضاً.

ب- الموضوعية والدقة في تقويم الأداء (الابتعاد عن الملاحظة الذاتية).

ج- الملاحظات المكتوبة.

3- **زيادة دافعية اللاعب**، وذلك من خلال الاعتماد على النواحي البصرية (الصور)، المقارنة بالأبطال، تحليل نقاط القوة والضعف للمنافس(و هذا لمنع المنافس من استخدام نقاط القوة لديه و كذا لاستغلال نقاط ضعف الخصم)، وملاحظة التحسن المستمر في الأداء.

4-**زيادة انتاجية المدرب** من خلال تحسين مهارات الاتصال و التواصل

(Improve communication / Améliorer la communication) مع اللاعبين. وزيادة كفاءة المدرب (efficiency Increase /Accroître l'efficacité)، و بالتالي مساعدة اللاعب و المدرب على تحقيق الانجاز.

4 . لماذا يجب على المدرب الاهتمام بتحليل الأداء؟

إن استخدام تعبير **الأكثر موهبة** لم يعد كافيًا للوصول إلى المستويات العليا من الإنجاز الرياضي، لأن في رياضة النخبة تلعب أصغر الهوامش دورًا رئيسًا في الفوز أو الخسارة، لذلك لا بد من التركيز على مصطلح **الأكثر استعداد،** ممّا يسمح للمدرب بتقديم تغذية راجعة دقيقة وموضوعية من خلال استخدام الصور والبيانات التي يحصل عليها من تحليل الأداء، وهذا بدوره يساهم في زيادة كفاءة وفاعلية عملية التدريب، والوقاية من الإصابات، والتنافس بشكل فعال من خلال توقع حركات الخصم، وتحسين عملية اتخاذ القرار والثقة بالنفس، كما يسمح للمدرب بالتنويع في التغذية الراجعة الكمية والنوعية (لفظية، مكتوبة، صور) المقدمة للاعب، و كذا التخلي عن تقديم التغذية الراجعة المعتمدة على الملاحظة الذاتية التي تفتقر إلى الدقة، لان المتغيرات الرئيسة والحاسمة لا يمكن تقويمها بدقة بدون التصوير والمراقبة والتحليل، وذلك من منطلق أن الحركات الرياضية سريعة ومعقدة، والمدرب لا يستطيع أن يتذكر كافة الأحداث الحاسمة في المنافسة والتدريب، حيث تشير الدراسات في علم النفس التطبيقي أن قدرة هؤلاء المدربين على التذكر تتأثر بالعديد من العوامل منها: دوافع ومعتقدات المدربين، وبالتالي مساعدتهم على الابتعاد عن التحيّز للاعبين و مساعدتهم على تنمية قدراتهم لاتخاذ القرارات الصحيحة. كذلك تشير الدراسات أن المدربين قادرون على تذكّر 30 إلى 50 % من الأحداث والعوامل الرئيسة في المنافسة حتى مع التدريب الخاص على المراقبة. بالإضافة إلى ذلك تعتبر الملاحظة البشرية والذاكرة غير موثوق بها لتقديم معلومات دقيقة وموضوعية، و هي عرضة للخطأ البشري، و الشكل (2) يوضح أسباب الاهتمام بتحليل الأداء.

الشكل(2): أسباب الاهتمام بتحليل الأداء

- **الاستنتاجات:**

تحليل الأداء ليس بديلا عن التدريب الجيّد بل هو النهج الذي يربط النظرية بالتطبيق، فالمدرب الناجح هو القادر على توظيف العلوم الأخرى و دمجها في عملية التدريب، إلا أن هذا العلم يعاني من الثقافة التقليدية للمدربين واللاعبين وعدم توظيف البيانات التي يتم الحصول عليها من التحليل، و تذهب معظم العائدات المالية للفرق في اتجاه رواتب اللاعبين. و يزيد من القيمة العلمية لتحليل الأداء حسن اختيارات المتغيرات المؤثرة في الأداء(التقنية، التكتيكية، البدنية، الفسيولوجية، الميكانيكية، النفسية...) بالإضافة إلى أساليب جمع البيانات وطرق تحليل تلك البيانات. ففي الألعاب الأولمبية عام 2008 في الصين استخدم اللاعبون الذين حققوا 372 ميدالية برنامج الدارتفش (Dartfish) للتحليل، منها 117 ميدالية ذهبية، وفي الألعاب الأولمبية 2012 في لندن استخدم اللاعبون الذين حققوا 400 ميدالية أيضا برنامج الدارتفش للتحليل. وفي هذا المجال لا بد من ضرورة الجمع بين التحليل البيوميكانيكي بشقيه الكينماتيكي و الكيناتيكي(Analyses biomécaniques Cinétique et Cinématique) مع تحليل الأداء

لمساعدة المدرب واللاعب في تحسين وتسريع الوصول إلى الإنجاز. حيث ساهمت التطورات في أجهزة الكمبيوتر وتكنولوجيا الفيديو وبرمجيات التحليل في جعل عملية المراقبة أكثر دقة و كفاءة.

5 . بعض متطلبات اختصاص النصف الطويل في رياضة العاب القوى:

من خلال تحليل منافسات اختصاص النصف الطويل اتضح أنه يستلزم توافر عدد من المتطلبات التي نذكر منها ما يلي:

- ✓ **المتطلبات الفسيولوجية:**

يعتبر الجانب الفسيولوجي من أهم العوامل المحدّدة للأداء في اختصاص النصف الطويل لرياضة ألعاب القوى، و هذا نظرا لمستلزمات الطاقة الواجب توفّرها بشكل كبير عند ممارسي هذا الاختصاص، و ذلك من خلال أنظمة الطّاقة الّتي تسمح باستمرار النشاط فيه.لقد أجريت عدة دراسات لتحديد دور الأنظمة الطاقوية في مختلف اختصاصات الجري، أي مدى مساهمة كل من النظامين اللاهوائي (Système Anaérobie) و الهوائي(Système Aérobie) في مختلف المسافات. و يقصد بالنظام اللاهوائي الأسلوب الذي يتبعه الجسم في تزويد مختلف العضلات و الأعضاء الناشطة بالطاقة في وقت قصير نسبيا، كما لا يتطلّب هذا النظام توفّر الأكسجين. من ميزاته كذلك أنّه يزوّد الجسم بطاقة كبيرة جدًّا مباشرة بعد بدء الحركة، غير أنّه محدود في الزمن، حيث أنه لا يتعدى بضع دقائق (دقيقتين تقريبا من المجهود الأقصى). تحتاجه الاختصاصات الرياضيّة التي تقوم على القوة و السرعة الكبيرتين. كما ينقسم النظام اللاهوائي إلى نوعين: النظام اللاهوائي **اللاحمضي** (إفراز ضئيل و غير محسوس لحمض اللبن) و النظام اللاهوائي **الحمضي** المترتّب عنه إفراز كميات هائلة لحمض اللبن (Acide lactique) الذي يعتبر من مثبطات استمرار الشدة الكبيرة في الجهد...

لضمان استمرار الجهد يستخدم الجسم **النظام الهوائي** الذي يعمل على توفير الطاقة اللازمة للجهد الممتد في الوقت، لكن مع ضرورة تواجد الأكسجين الذي يساهم في تحويل العناصر الطاقوية المختلفة إلى ATP (أدينوزين ثري فوسفات)، هذا الأخير يمثل الوحدة الطاقوية التي يقوم الجسم باستعمالها. و من ميزات هذا النظام أنه يسمح باستمرار الجهد لمدة أطول، كما تختص به الرياضات التي تتطلب جهد أطول و مداومة أكبر.

و قد خلصت معظم الدراسات التي أجريت في ميدان الأنظمة الطاقوية إلى نتائج متقاربة يلخصها الجدول الآتي:

الجدول رقم (01): توزيع نسب المساهمات الطاقوية حسب المسافة في مختلف اختصاصات الجري (HAUDICOT, 2005).

المسافة (بالمتر)	الإسهام الطاقوي للنظام			
	اللاهوائي		الهوائي	
	ذكور	إناث	ذكور	إناث
100	**%80**	**%75**	% 20	% 25
200	**%72**	**%67**	% 28	% 33
400	**%59**	**%55**	% 41	% 45
800	% 40	% 30	**%60**	**%70**
1500	% 23	% 14	**%77**	**%86**
3000	% 14	% 6	**%86**	**%94**

تُبرز هذه النتائج أنّ نسب إسهام النظامين اللاهوائي و الهوائي متفاوتة، و هي تختلف باختلاف المسافات (مدّة الجهد) كما تختلف أيضا بين الجنسين، حيث أن نسبة النظام اللاهوائي المساهمة في السباقات القصيرة (سباقات السرعة من 100 متر إلى 400 متر) هي أكبر من النسب التي نجدها في باقي السباقات الممتدة من 800 إلى 3000 متر، فكلما قصرت المسافة المخصصة للسباق كلما زادت نسب مساهمة النظام اللاهوائي في توفير الطاقة. و على العكس من ذلك، فنسب مساهمة النظام الهوائي هي أكبر في المسافات الطويلة الممتدة من 800 إلى 3000 متر (سباقات النصف الطويل)، بمعنى آخر، نسب مساهمة النظام الهوائي في الطاقة تزداد مع زيادة المسافة المحدّدة للسباق.

و بالرّجوع إلى سباقات النّصف الطويل يتّضح أنّه يتوجّب على العدّاء الجمع بين كلّ من السّرعة و التحمّل الّتي لا تتوافر لدى الكثير من الرّياضيّين، حيث ينفرد متسابقو المسافات المتوسّطة بمستويات خاصّة من التحمّل تعرف بتحمّل السّرعة (Endurance-Vitesse ou Résistance Vitesse). كما أنّ كلّ مسافة من المسافات المتوسّطة المرتبطة باختصاص النّصف الطّويل قد انفردت بحدودها الزّمنيّة الّتي أدّت إلى اكتشاف و تحديد نسب مساهمة مختلف مصادر الطاقة الحيويّة عبر النّظم الطّاقويّة المعروفة.

فعلى سبيل المثال يكون التّركيز على تطوير النّظام اللاّهوائي لدى متسابقي الـ 800 متر أكبر ممّا يكون عليه لدى عدائي الـ 3000 متر، و العكس يكون فيما يخص تطوير النّظام الهوائي الّذي يكون أكبر عند عدّائي الـ 3000 متر مقارنة بأقرانهم من عدّائي الـ 800 متر. غير أنّ ذلك لا يعني اهمال أيّ نظام منهما، و إنّما وجوب تطوير كلا النّظامين بحسب درجة الأهميّة الّتي تُعنى بها كلّ مسافة من السباقات و هذا تبعا لنسب مساهمة كلّ نظام فيها.

- ✓ **المتطلبات التقنيّة:**

"يرتكز جري المسافات المتوسّطة على السّرعة و الوقت، و مهما ارتقى مستوى العدّاء و ارتفعت مؤهّلاته و امكاناته و خبرته، لا يمكن أن يطوّر قدراته و أن يحافظ على مستواه بعيدًا عمّا توصّل إليه علم التّدريب الرّياضي في العالم، و منه أصبح من الضروري توفّر كلّ من الخبرة الميدانيّة و مناهج التّدريب الحديث حتّى نتمكّن من تطوير الأداء و الإنجاز الرّياضي في جري المسافات المتوسّطة المكوّن من الأجزاء التالية: الوضع الابتدائي . تسارع البداية . جري المسافة . و الوضع النهائي أو انهاء السّباق. و ذلك من خلال الحركات الدّقيقة للذراعين و الرّجلين و التقدّم و التحرّك بسلاسة و مرونة عالية " (كمال جميل الربضي ،2005 ، 132). " كما أنّ للتنفّس أهميّة كبيرة في جري المسافات المتوسّطة و الطويلة، حيث يلزم على المتسابق التّنفّس من الأنف و الفم في آن واحد و بطريقة طبيعيّة و من دون تصنّع، و تكون عادة عمليّة التنفّس مرتبطة مباشرة مع سرعة العدّاء و جهده المبذول. بالإضافة إلى السرعة التي يبذلها العدّاء منذ بداية السّباق، فإنّه مطالب في النهاية بمضاعفتها، فنهاية السّباق في هذا التّخصّص تتحدّد قبل كلّ شيء بناءً على قدرات و امكانيات العدّاء، إذ تكون في هذه المرحلة حركة الذراعين و الرّجلين سريعة جدًّا، و هذا يؤدّي إلى زيادة سرعة الرّياضي" (كمال جميل الربضي ،2005 ، 134).

و إضافة إلى تعليم و تدريب التقنيّات الأساسيّة للجري، يرى عبد الرحيم بريكسي (BRIKCI A. , 1995) أنّه يجب كذلك تعليم و تدريب عدّاء المسافات المتوسّطة على طريقة الجري في المضمار، و ذلك من خلال تكييفه على الجري في المنعرجات و في الخط المستقيم... كما يتعيّن على العدّاء استغلال النّواحي الميكانيكية للجسم حتّى يستفيد أكثر من الاقتصاد في الجهد و بالتّالي يؤخّر التعب، فاستغلال الروافع كطول الخطوة (Amplitude de foulée) للعدّاء الّذي يتمتّع بأرجل طويلة يساعده في الاقتصاد في الجهد و التّقليل من فترة الطّيران، كما أنّ الجري بأسلوب **العدّاء الطائر** يزيد الاستفادة في تقليل الاحتكاك، بالإضافة إلى أنّ ميل الجذع و استغلال مركز ثقل الجسم للأمام يساعد في تقليل الدّفع القوي للأرض و كذا تقليل سطح الجسم المعرّض لمقاومة الهواء.

✓ **المتطلبات التكتيكية:**

إنّ القدرة على الأداء في سباقات النصف الطويل ترتبط كلاسيكياً بمجموعة من المؤشرات الفسيولوجية مثل الاستهلاك الأقصى للأكسجين(la Consommation maximale d'oxygène : VO2max)، الشدة القصوى الهوائية (Puissance maximale aérobie أوPMA) ، العتبة اللاهوائية (Le seuil anaérobie) و الاقتصاد في الجري (L'économie de course).

و أشار Gazzano إلى أنّ السرعة المتوسطة التي يستطيع العداء أن يحافظ عليها أثناء المنافسة و التي تقدّر بواسطة **السّرعة الحرجة** (vitesse critique) تعدّ كذلك واحدة من العوامل المنبّئة بالأداء. و تمثّل السرعة الحرجة أقصى سرعة يستطيع العداء الحفاظ عليها في مختلف المسافات دون عناء مفرط، و هي تتعلّق بالتّطوير اللّازم و المحتوم **للنشاط الحمضي** (L'acidose métabolique). و يمكن تقدير هذه السرعة (الحرجة) بحساب البيانات الفردية :**سرعة – وقت** انطلاقا من الأوقات القصوى للمجهود في مختلف السُّرْعات المفروضة.

إذا كانت هذه المؤشرات التي بيّنها Gazzano قد أوفت بغرض العديد من الأبحاث العلمية و تستعمل عادة بسهولة من قبل المدرّبين لتحسين أداء رياضيّيهم، فإنّ القليل من الأهمية قد أعطي لمحدّد آخر ذا تأثير ملموس في الأداء، ألا و هو: **اختيار الرّواق و التّمركز التكتيكي للعداء في المضمار أثناء السباق.** لذا، فإنّ الانجاز أو الأداء في سباقات النّصف الطويل لألعاب القوى يرتبط بعدّة عوامل ، نذكر من بينها:

- **الاستعداد البدني** للعداء.
- **تقنية الجري** لديه.
- و كذا **تكتيكه** المنتهج في السّباق، و الذي يمكن أن يكون لها التأثير الكبير في نتائج سباقات النصف الطويل. كما أنّ الاقتصاد في الطاقة يبدو فاصلًا في النتيجة النهائية للمنافسة.

و يعتبر **كريم شمّاري** (2006) أنّ: ***العدّاء الذي يركض بأكبر سرعة ليس بالضرورة هو العدّاء الذي يفوز*** . فنتائج عدائي النّصف الطويل لا ترتبط فقط بكمونهم الطاقوي قبل انطلاق السِّباق و باستراتيجياتهم المنتهجة في ريتم (إيقاع) السّباق، و لكن تتعلّق أيضًا بانعكاسات **المقاربة التكتيكيّة** خاصة في **المسافة الإجمالية المقطوعة** أثناء السباق. و كنتيجة، من المُمكن بالنسبة للعدّاء أن يقطع مسافة أطول إذا قام بالجري بعيدًا عن الشريط (الحد) الدّاخلي لمنعطفي المضمار، مُنقصا بذلك أحسن سرعة متوسّطة يمكنه الاحتفاظ بها خلال المسافة. و حول هذا الموضوع يوضّح Gazzano أنّه في سباق 3000 متر، إذا كان العداء يعدو داخل الرواق 2 فإنه يقطع مسافة إضافيّة تصل إلى 7.04 متر في كلّ

دورة على المضمار (أي يركض مسافة إضافيّة تتعدى 52 متر في نهاية السباق). و لكي يبقى قريبا من منافسيه، على العدّاء –إن أمكنه ذلك– زيادة سرعته المتوسّطة دون تخطي سرعته الحرجة المتعلقة بالسباق.

هكذا، إذا كان من المستحيل على العدّاء أن يقطع مسافة تقلّ عن المسافة المفترضة للمنافسة (المسافة الرسمية المُقَدَّرة للسباق)، فمن السَّهل عليه تغطية مسافة أكبر و هذا بابتعاده عن الخط أو الشريط المرجعي (الموجود على يسار الرّواق رقم 1) للمضمار.

إن تكتيك **التمركز** (La tactique de positionnement) الذي غالبا ما يُستعمل **لمراقبة** المتنافسين أو **للتّموقع** و **التهيؤ لتغيرات السُّرعة أو للسِّرعة النِّهائية** (Sprint final ou Finish) يُجْبر العدّاء على قطع مسافة أكبر عن أقل مسافة مفروضة في المنافسة و يمكن أن يكون له تأثير على النتيجة النهائية.

لتوضيح مصطلح المسافات المقطوعة (Distances parcourues)، يشرح شمّاري (.CHAMARIK)" تكتيكات الجري المُتّبعة من قِبَل حاملي الميداليات الذهبيّة و الفضيّة في الألعاب الأولمبيّة لسيدني (سنة 2000 م) في سباقي الـ 800 و الـ 5000 متر. المسارات المُنتهجة من طرف العدّائين أعيد إنشاؤها و تركيبها بدقّة حتى نتمكّن من حساب المسافات المقطوعة و السرعات المتوسّطة للسّباق بالنسبة للرياضيين الأربعة في السباقين (صاحبا المركزين الأوّل و الثاني لكل سباق). الفائز في كلا النهائيين (الـ 800 متر و الـ 5000 متر) لم يكن العداء الذي تمكّن من الإبقاء على السُّرعة المتوسّطة الأكبر في المنافسة، أي أنّ الفائز لم يكن هو العدّاء الأسرع في السباق !!؟

نهائي الـ 800 متر رجال عاد إلى Schumann بتوقيت 1’45’’08 و الميدالية الفضيّة رجعت للمرشّح الأكبر Kipketer بـ: 1’45’’14. مع الإشارة إلى أنّ Schumann جرى بجانب الشريط (بالقرب من الحد الداخلي الأيسر للرواق 1) الداخلي للمضمار طوال السباق، في حين جرى Kipketer في الرواقين 2 و 3. Schumann جرى بجانب الشريط منذ بداية السباق مغطيا مسافة 802 متر في حين ركض Kipketer بعيدًا عن الشريط قاطعًا بذلك مسافة 813 متر. و قد كانت السُّرْعات المتوسطة لكل من Schumann و Kipketer على التوالي كما يلي: 7.63 متر/الثانية و 7.73 متر/الثانية. **شومان** إذًا جرى **بأقل سرعة و فاز بالسباق!!**

نهائي الـ 5000 متر رجال يُعطي تحليلًا أكثر دقّة مع المرشح الجزائري **علي سعيدي سياف** الذي هُزم من قبل الإثيوبي Wolde ، هذا الأخير فاز بالميداليّة الذهبيّة راكضا بسرعة متوسّطة تقدّر بـ: 6.158 م/ثا لمسافة 5022 متر، في حين أنّ **سعيدي سياف** ركض أسرع (6.160 م/ثا) لكن لمسافة أكبر

(5028 متر). الستة أمتار الإضافية المقطوعة من قبل الجزائري كلّفته الميدالية الذهبيّة لهذه الألعاب!!" (CNMSS, 2006).

و ممّا سبق نستخلص أنّه على عدائي النصف الطويل أن يكونوا واعين باختصار المسار و تقليص المسافة المقطوعة أثناء المنافسة إذا أرادوا تحسين انجازاتهم. فلتحسين أداءه الرّياضي، يجب على العدّاء تقليص المسافة الإجمالية المقطوعة بتجنب تغيير الأروقة و البقاء أقرب ما يمكن من الشريط المرجعي (الجهة الداخليّة للرواق 1) خلال السباق.

6 . أهم الاستنتاجات المستخلصة من تحليل سباق 100 متر رجال (الّذي تمّ فيه تحطيم الرقم القياسي العالمي ببرلين 2009 من طرف العدّاء الأسطوري بولت):

يمكن تلخيص أهم الاستنتاجات المستخلصة في النقاط التالية:

1- **بولت:** استقامة مفاصل رجل الدفع (مفصل القدم + الركبة + الحوض) مع مفصل الكتف عند الانطلاق ممّا سمح باستغلال أحسن للقوى و بدفع أحسن .

. **غاي:** عدم استقامة المفاصل ... ممّا أدّى إلى استغلال أقل للقوى نسبيّا.

2- . **بولت:** امتداد أقصى للعضلة الّتي تصل بين الحوض و الفخذ و بين الجذع .

. **غاي:** نقص في امتداد العضلة الّتي تصل بين الحوض و الفخذ و بين الجذع.

3- **بولت:** توجيه مفصل الركبة و الركبة إلى الأعلى و الأمام عند الانطلاق مباشرة .

. **غاي:** توجيه مفصل الركبة و الركبة إلى الأسفل و الأمام عند الانطلاق مباشرة .

4- . **بولت:** سحب قدم الدفع بالقرب من الأرض ممّا سمح بربح المسافة و الزمن (السرعة).

. **غاي:** ابتعاد قدم الدفع عن الأرض ممّا أدّى إلى قطع مسافة أكبر نسبيّا و خسارة الزمن (السرعة).

5- . **بولت:** تقدّم على غاي و على باقي العدّائين بعد 20 متر من الانطلاق (انطلاقة أحسن).

. **غاي:** تأخّر بـ 0,04 ثانية عن بولت عند 20 متر الأولى من السباق .

6- . **بولت:** الوصول إلى أقصى سرعة عند مسافة 68 متر (44,72 كلم / سا).

. **غاي:** الوصول إلى أقصى سرعة عند مسافة 55 متر (44,10 كلم / سا).

7- . **بولت:** مرونة الجذع و استقامة الجسم أثناء الجري + زمن قصير لاحتكاك القدم مع الأرض و فعالية أكبر للخطوة.

. **غاي** : مرونة أقل للجذع و انحناء الجذع للأمام (عند نهاية السباق) + زمن أكبر لاحتكاك القدم مع الأرض و فعّالية أقل للخطوة نسبيّا .

8- . **بولت:** الحفاظ على السرعة إلى غاية المراحل الأخيرة للسباق (إلى غاية 90 متر تقريبا) .

. **غاي:** الحفاظ على السرعة إلى غاية 70 متر فقط و بداية تراجع سرعة الانتقال.

9- . **بولت:** مرتبة أولى ، بطل العالم و رقم قياسي عالمي بـ 9 ثواني و 58 جزء من المائة (أسرع عداء لكل الأوقات).

. **غاي:** مرتبة ثانية ، نائب بطل العالم بتوقيت 9 ثواني و 69 جزء من المائة (ثاني أسرع عداء لكل الأوقات).