مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٤٠) العدد (١) / مايو ٢٠٢٣
ISSN : : 2636-3860 (online)

دراسة تنبؤية بالمستوي الرقمي لسباق ١٥٠٠ متر جري في ضوء دلالات بعض المتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية

أ.م.د/ السيد صلاح السيد أحمد
أستاذ مساعد بقسم علوم الصحة الرياضية . كلية التربية الرياضية . جامعة مدينة السادات.
Elsayed.Salah@phed.usc.edu.eg

ملخص البحث باللغة العربية

على الرغم من أهمية إستخدام الأساليب الحديثة التكنولوجية والفسيولوجية فى عملية إنتقاء الناشئين وبالإضافة إلى ندرة الدراسات والأبحاث العلمية التى تناولت التنبؤ بمستوى الإنجاز الرقمى فى ضوء دلالات بعض المتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية كدالة لإنتقاء ناشئين المسافات المتوسطة والطويلة كل هذا دفع الباحث إلى محاولة الإستفادة العلمية من تطبيق الدراسة الحالية بواسطة (تحليل مكونات الدم) كأحد الإتجاهات الحديثة فى عملية الإنتقاء وتوجية الناشئين إلى نوع الرياضة التى تتناسب مع قدراتهم البدنية والفسيولوجية ، إستخدم الباحث المنهج الوصفي لطبيعة تماشيه مع طبيعة إجراءات وأهداف البحث علي عينة قوامها (٢٠ لاعب) ويهدف البحث إلي التعرف علي إمكانية التنبؤ بمستوي الإنجاز الرقمي لمتسابقي ١٥٠٠ متر جري في ضوء بعض المتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية وذلك من خلال ما يلي :- التعرف علي العلاقة الإرتباطية بين الإنجاز الرقمي والمتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية لمتسابقي ١٥٠٠متر جري وإمكانية التنبؤ بمستوي الإنجاز الرقمي في ضوء المتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية لمتسابقي ١٥٠٠متر جري ، وكانت أهم النتائج هي :-

أنه يمكن التنبؤ بالمستوي الرقمي للاعبي الـ١٥٠٠متر جري من خلال كلاً من المتغيرات التالية :- معدل تركيز الهيموجلوبين (He) ، معدل تركيز الهيماتوكريت (HCT) ، السعة الحيوية القسرية(FVC) ، الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين (VO2 MAX) ، معدل اللاكتيك (LAC) بعد المجهود ، نسبة تركيز الأكسجين(O2) .

الكلمات الاستدلالية للبحث :
المستوي الرقمي ، متسابقي ١٥٠٠م جري ، المتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية

المقدمة ومشكلة البحث

الحياة العامة تطورت وتطور معها كل الميادين وحصلت الكثير من الإنجازات الرياضية وخصوصا في مجال ألعاب القوى حيث تم تسجيل الكثير من الأرقام القياسية وحقق الأبطال الإنجازات الرياضية وهم في سن مبكر وهذا دليل على أهمية إنتقاء الرياضيين في سن مبكر والتطور الكبير والإهتمام المتزايد بالرياضيين الناشئين بإعتبارهم القاعدة الأساسية لأي تخصص رياضي ، وهذا يدعونا إلى البحث عن أنجح الحلول والوسائل في الكشف عن هؤلاء ممن يمتلكون صفات المتفوق ويتنبأ لهم بتحقيق النجاح مستقبلا لذا فمسألة الإنتقاء الرياضي تعد من المسائل ذات الأهمية الكبرى.

لذلك مسابقات الميدان والمضمار وسباقات اختراق الضاحية وسباقات الطريق (النصف ماراثون والماراثون) أساس جميع المسابقات الرياضية نظرا لما تشمله من أصناف متعددة من الحركات وعناصر اللياقة البدنية الخاصة بكل فعالية منها مثل القوة والسرعة والتحمل وتحمل السرعة والمرونة .. وتتميز بموضوعية في تقييم الإنجاز البشري ، حيث تترجم المستويات لأزمنة في فعاليات المضمار ، وسباقات الضاحية والطريق ، والمسافات والارتفاعات في فعاليات الميدان بالإضافة إلي أنها تعطي مؤشرا صادقا عن إمكانية الفرد وقدراته علي تطويع هذه الإمكانيات لتحقيق أهداف ومتطلبات الفعاليات وفقآ لمراحلها الفنية المختلفة .

لذلك ظهرت مؤخرا طفرة علمية في قياسات المتغيرات الفسيولوجية ويرجع ذلك التقدم الملحوظ إلي تطوير طرق ووسائل القياس وانتشار الأجهزة والأدوات الحديثة المعنية بذلك فأصبح من الممكن قياس المتغيرات الفسيولوجية التي تطرأ علي الفرد الرياضية والغير رياضي في حالتي الراحة والجهد البدني .(٩ : ٩٢٧)

وتعتبر رياضة الجري للمسافات المتوسطة إحدى أنواع رياضات الجري الرئيسية التي تعتمد على سرعة العداء وقدرته على التحمل ، وهناك أنواع أخرى من الجري وهي الجري السريع الذي يعتمد على وصول اللاعب لأقصى سرعة ممكنة خلال مسافة قصيرة ، والجري لمسافات متوسطة والذي يحتاج أيضاً إلى إمتلاك اللاعب للسرعة وقوة التحمل ، وهنا يكمن الفرق بين الجري السريع والجري الطويل. (٢٤)

هذا بالإضافة إلي أن أقصي كمية الأكسجين يمكن للدم حملها ، يطلق عليها السعة الأكسجينية للدم ، وهي تعتمد علي كمية الهيموجلوبين بالدم حيث أن دم الإنسان الطبيعي يحتوي علي نحو ١٥ جرام من الهيموجلوبين في كل ١٠٠سم٣ من الدم ، وأن الجرام الواحد من الهيموجلوبين يرتبط كيميائيا بمقدار ١.٣٤ سم٣ من الأكسجين ، لذا فإن السعة الأوكسجينية للدم تقدر بنحو ٢٠حجمآ في المائة ، أي أن كل ١٠٠ سم٣ من الدم تستطيع أن تحمل – كحد أقصي – ٢٠ سم٣ من الأكسجين . (٤ : ٢٧٣)

ممارسة الرياضة والإنتظام بها تؤدي إلي حدوث العديد من التغيرات بالدم ، وترتبط هذه التغيرات بالعديد من العوامل والتي من أهمها فترات دوام هذه الممارسة مما يؤدي إلي زيادة حجم الدم وعدد كرات الدم الحمراء وحجم الهيموجلوبين . (١ : ٣٤٧ ، ٣٤٨)

ويتكون الهيموجلوبين من جزئين الهيم والمكون الأساسي له عنصر الحديد والجلوبتين ومكونه الأساسي البروتين ، وتتلخص وظيفة الهيموجلوبين في نقل الأكسجين من الرئة إلى الخلايا بجميع أعضاء الجسم وبما أن جميع خلايا الجسم تعتمد على الأكسجين للقيام بوظائفها لذا فإن الإصابة بالأنيميا يؤثر على جميع وظائف الجسم وضعف مقاومة الجسم للأمراض المختلفة . (٢٢)

كما أن الهيموجلوبين **Hemoglobin** يطلق عليه مُسمي خضاب الدم ، وهو مركب بروتيني يتألف من بروتين يدعي **Globin** بالإضافة إلي أربع مجموعات من عنصر الحديد تسمي **Heme** ينسب إليها لون الدم الأحمر ، ويقوم الهيموجلوبين بمهمة نقل الأكسجين من الحويصلات الهوائية الرئوية إلي مختلف أنسجة الجسم . (٤ : ٢٧٢)

بالإضافة إلي أنه من المعروف أن خلايا الدم الحمراء هي خلايا بدون نواه ولها شكل كروي وهي تتكون من نخاع العظام وتتحلل في الكبد والطحال ويحتوي (١مم^{3}) الملي متر المكعب علي (٥.٥-٥) مليون خلية دم حمراء للرجال وعلي (٤.٥-٤) مليون خلية حمراء للسيدات في المتوسط ، وهي تعمل علي نقل الغازات بين الرئتين وأجهزة الجسم الحيوية وذلك نتيجة وجود الهيموجلوبين والذي يكون (٩٠٪) تقريباً من خلية الدم الحمراء ، حيث يتحد الهيموجلوبين مع الأكسجين ليعمل علي تكوين مركب جديد يسمي أكسهيموجلوبين .، وخلايا الدم الحمراء هي المسؤلة عن نقل الأكسجين عن طريق إتحاد الأكسجين مع الهيموجلوبين عن طريق بلازما الدم ، والهيموجلوبين عبارة عن بروتين (جلوبين) وصبغة (هيم) والتي تحتوي علي الحديد والذي يتحد مع الأكسجين . (٦ : ٢٢٧ ، ٢٢٨)

لذلك يري **الباحث** أن معرفة عدد كرات الدم الحمراء ونسبة تركيز الهيموجلوبين والهيماتوكريت والمحتوي الهيموجلوبيني يعد من أهم العوامل التي يجب الاهتمام بمعرفتها وتوافرها لدي متسابقي المسافات المتوسطة وخاصة ١٥٠٠متر جري وأيضآ المسافات الطويلة لما لها من تأثير إيجابي في تحسين الإنجاز الرقمي لدي المتسابقين ، كذلك أيضآ يري **الباحث** أن إستخدام الطرق والوسائل التدريبية الصحيحة لم يعد كافى للوصول للمستويات الرياضية العالية بل يجب الإهتمام أيضآ بعملية الإنتقاء الرياضي والتوجيه الصحيح نحو ممارسة النشاط الرياضي المناسب ، وقد لاحظ **الباحث** إنخفاضاً ملحوظاً فى المستوى الرقمى لناشئي المسافات المتوسطة وخاصة (١٥٠٠متر) جري مما يجب أن يكون عليه ، والذى يتضح من الفارق بين المستويات الرقمية العالمية والمستويات الرقمية المصرية ،

مما أدى إلى ثبات مستوى متسابقي المسافات المتوسطة وذلك لإنخفاض مستوى بعض القدرات الوظيفية الخاصة بالمتسابقين .

هذا بالإضافة إلي أن **الباحث** يري أن إنتقاء متسابقي العاب القوى الذي يعتمد على الخبرة الذاتية للمدربين دون الإعتماد علي الأسس العلمية السليمة الخاصة بعملية الإنتقاء حال دون الوصول إلى النتائج الرياضية المرجوة ، كذلك أدى إلى ضياع الكثير من الوقت والجهد والمال مع أشخاص غير مناسبين لمسابقاتهم ، وحيث أن مسابقات العاب القوى تتميز بتنوع مسابقاتها ما بين عدو ووثب ورمي، وكل تصنيف من هذه التصنيفات الثلاث يتطلب أداء بدنى وحركي معين بالإضافة الى المواصفات جسمية ووظيفية وبيولوجية مختلفة من فرد لأخر، وأنه من الملاحظ في أحيان كثيرة نجد عدم تقدم مستوي المتسابقين وثباتهم عند مستوي معين علي الرغم من توافر جميع الإمكانات ، الأمر الذي يرجعه **الباحث** إلي وجود خطأ في عملية الإنتقاء والتوجيه منذ البداية أساساً.

بالإضافة إلى ندرة الدراسات والأبحاث العلمية التى تناولت التنبؤ بمستوى الإنجاز الرقمى فى ضوء دلالات بعض المتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية كدالة لإنتقاء ناشئين المسافات المتوسطة كل هذا دفع **الباحث** إلى محاولة الإستفادة العلمية من تطبيق الدراسة الحالية بواسطة (تحليل مكونات الدم) كأحد الإتجاهات الحديثة فى عملية الإنتقاء وتوجية الناشئين إلى نوع الرياضة التى تتناسب مع قدراتهم البدنية والفسيولوجية .

أهداف البحث :

يهدف البحث إلي التعرف علي إمكانية التنبؤ بالمستوي الرقمي لسباق ١٥٠٠ متر جري في ضوء بعض المتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية وذلك من **خلال ما يلي :-**

١- التعرف علي العلاقة الإرتباطية بين المستوي الرقمي والمتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية لسباق ١٥٠٠متر جري.

٢- التعرف علي إمكانية التنبؤ بالمستوي الرقمي في ضوء المتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية لسباق ١٥٠٠متر جري.

تساؤلات البحث :

١- هل توجد علاقة ارتباطية بين المستوي الرقمي والمتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية لسباق ١٥٠٠متر جري ؟

٢- هل يمكن التنبؤ بالمستوي الرقمي في ضوء المتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية لسباق ١٥٠٠متر جري ؟

المصطلحات

التحمل الهوائي (تحمل السرعة فوق المتوسطة) Aerobic endurance

هو مدي القدرة علي مقاومة التعب لأطول مدة ممكنة خلال بذل الجهد البدني بدرجة من الشدة في الأداء تجعل نظام إطلاق الطاقة الرئيسي المستخدم في توفير الطاقة اللازمة للآداء هو نظام الأكسجين . (١٠ : ١٤٥)

الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين VO_2 MAX

أقصي معدل لاستهلاك الأكسجين في الدقيقة يمكن بلوغه خلال أداء أقصي جهد بدني تدرجي حتي الحدود التي لا تزيد عندها إستهلاك الأكسجين رغم تزايد العبء الجهدي . (٤ : ٣٥١)

خلايا الدم الحمراء Red blood cells

خلايا الدم الحمراء هي خلايا بدون نواه ولها شكل كروي وهي تتكون من نخاع العظام وتتحلل في الكبد والطحال ويحتوي (١مم١) المللي متر المكعب علي (٥-٥.٥) مليون خلية دم حمراء للرجال وعلي (٤-٤.٥) مليون خلية حمراء للسيدات في المتوسط. (٦ : ٢٢٧)

الهيموجلوبين Hemoglobin

هو أحد البروتينات الرئيسية الموجودة في كرات الدم الحمراء ، وهو المصدر الرئيسي لتكوين الحديد في الجسم ، ومن ثم نقص الحديد يؤدي إلي نقص في مستويات الهيموجلوبين بالدم.(١٥)

الهيماتوكريت Hematocrit

يطلق عليه الراسب الدموي **(Hematocrit)** وهو يشير إلي نسبة تركيز خلايا الدم الحمراء لحجم خلايا الدم الحمراء إلي حجم الدم الكلي ونسبة الهيماتوكريت تتراوح من (٣٧-٥٠٪) وعندما تقل نسبة تركيز الهيماتوكريت عن هذا المعدل دل ذلك علي وجود حالة من الأنيميا نتيجة نقص حجم خلايا الدم الحمراء وهو ما يطلق عليه الراسب الدموي . (٦ : ٢٣٧)

إجراءات البحث

أولآ : منهج البحث :

إستخدم **الباحث** المنهج الوصفي لطبيعة تماشيه مع طبيعة إجراءات وأهداف البحث.

ثانياً : مجالات البحث :

المجال المكاني :

تم تنفيذ الإجراءات التطبيقية للبحث من حيث القياسات الوظيفية والمستوي الرقمي وكذلك أخذ الآتي :-

- تم إجراء القياسات الوظيفية والمستوي الرقمي بمضمار ألعاب القوي بكلية التربية الرياضية – جامعة مدينة السادات .
- تم سحب عينات الدم في معمل إبن سيناء بمعرفة الطبيبة المختصة لسحب عينات الدم بمدينة السادات شارع أبو بكر – برج معمل إبن سيناء أعلي صيدلية د/ سمر . **(مرفق ١)**

المجال الزمني :

- تم تنفيذ الإجراءات التمهيدية وهي الحصول علي موافقات من عينة البحث لإجراء تجربة البحث ، وتم تنفيذ الإجراءات التطبيقية للبحث حيث القياسات الوظيفية والمستوي الرقمي وكذلك أخذ عينات الدم ، وذلك في الفترة الزمنية من يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢١/٣/٢٣م إلي يوم الأحد الموافق ٢٠٢١/٣/٢٨م .

المجال البشري :

- لاعبي منتخب كلية التربية الرياضية للمسافات المتوسطة ولاعبي منتخب جامعة مدينة السادات للمسافات المتوسطة خلال العام ٢٠٢٠-٢٠٢١م وبلغت حجم العينة (٢٠) لاعب .

ثالثاً : مجتمع وعينة البحث :

مجتمع البحث :

- طلبة تخصص (أول وثاني) ألعاب القوي للفرقة الرابعة بكلية التربية الرياضية جامعة مدينة السادات وعددهم (٥٨) طالب .

عينة البحث :

- تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من طلاب التخصص والممارسين لسباقات المسافات المتوسطة والمشاركين ببطولة الجامعة للعام الجامعي٢٠٢٠م/٢٠٢١م بمضمار كلية التربية الرياضية – جامعة مدينة السادات ، حيث بلغت حجم العينة (٢٠) لاعب وتم إختيارهم بناءآ علي الحالة البدنية والوظيفية من بين أقرانهم كما أنه يمثل عدد (٥) لاعبين منتخب جامعة مدينة السادات والمشتركين في بطولة الجمهورية للموسم ٢٠٢٠م / ٢٠٢١م ضمن عينة البحث الأساسية.

جدول (١)

التوصيف الإحصائي للعينة البحث في متغيرات النمو ن=٢٠

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف	الالتواء
١	العمر الزمني	السنة	٢٠,٦٠	٢٠,٥٠	٠,٦٨	٠,٧١
٢	العمر التدريبي	السنة	٣,٩٠	٤,٠٠	١,٠٢	٠,١١-
٣	الطول	السنتيمتر	١٧٨,٣٥	١٧٨,٥٠	٦,٣٥	٠,٤٢-
٤	الوزن	الكيلوجرام	٧٣,٤٠	٧٣,٥٠	٦,٩٢	٠,١٤-

من خلال نتائج **جدول (١)** يتضح لنا أن جميع أفراد عينة البحث ككل تقع تحت المنحنى الإعتدالي حيث إنحصر معامل الإلتواء لكل من (الطول والوزن والعمر الزمني والعمر التدريبي ما بين (± ٣) مما يدل على تجانس افراد عينة البحث ككل في تلك المتغيرات (قيد البحث) .

جدول (٢)

التوصيف الإحصائي للعينة البحث في المتغيرات الوظيفية قيد البحث ن=٢٠

م	المتغيرات			وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف	الالتواء
١	ضغط الدم		الإنقباضي	مليلتر / ذئبق	١٢٧,٩٠	١٢٦,٥٠	١٢,٣٠	٢,٤٩
٢			الإنبساطي	مليلتر / ذئبق	٧٨,٥٠	٧٩,٥٠	٤,٢٠	٠,٨٤-
٣	السكر بالدم		فاطر	مليجرام/ديسيلتر	١٦٢,٦٠	١٥٤,٥٠	٢٤,٦٧	٠,٢٦
٤			صائم	مليجرام/ديسيلتر	١١٩,٢٥	١٢٠,٥٠	١٣,٩٧	٠,٣٨
٥	معدل النبض		راحة	ن / ق	٦٨,٩٥	٦٩,٠٠	٤,٣١	٠,٠٧-
٦			مجهود	ن / ق	١٧٤,٠٥	١٧٢,٥٠	٩,٤٣	٠,١٨-
٧	متغيرات الدم	معدل اللاكتيك	أثناء الراحة	ملليمول / لتر	١,٣٧	١,٣٣	٠,١٨	٠,٣١
٨			بعد مجهود	ملليمول / لتر	٤,٦٢	٤,٤٤	٠,٩٢	٠,٤٨
٩		الهيموجلوبين HGB		G/DL	١٣,٨٧	١٣,٧٦	١,٢٤	٠,١٧
١٠		الهيماتوكريت HCT		%	٣٢,٨٢	٣٣,١٥	٢,٠٤	٠,٢٣-
١١	متغيرات السعة الحيوية	السعة الحيوية القسرية FVC		لتر/ ق	٥,٢٥	٥,٥٠	١,٠٣	٠,٥٩-
١٢		حجم الزفير القسري في الثانية الأولي FEV1		لتر/ ق	٣,٨٧	٤,٠٦	٠,٩٩	٠,١٦-
١٣		ضغط سريان الزفير PEF		لتر/ ق	٦,٠٦	٦,١٣	١,٥٥	٠,١٠-
١٤		سرعة سريان الزفير FER		لتر/ ق	٠,٩٧	٠,٩٨	٠,٠٢	٠,٣٣-
١٥	الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين VO_2 MAX			ملليلتر/كجم/ق	٤٤,٠٦	٤٤,٢٠	٣,١٣	٠,٣٨
١٦	نسبة الأكسجين O_2			%	٩٦,٦٠	٩٦,٠٠	١,٣١	٠,٥٣

من خلال نتائج جدول (٢) يتضح لنا ان جميع أفراد عينة البحث ككل تقع تحت المنحنى الإعتدالي حيث انحصر معامل الإلتواء لكل من (ضغط الدم ، السكر ، نبض الراحة ، النبض بعد المجهود ، السعة الحيوية ، الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين (VO2 MAX) واللاكتيك وقت الراحة وبعد المجهود مباشرة ما بين (± ٣) مما يدل على تجانس افراد عينة البحث ككل في تلك المتغيرات.

جدول (٣)

التوصيف الإحصائي للعينة البحث في المستوي الرقمي ١٥٠٠متر لأفراد عينة البحث

ن= ٢٠

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف	الالتواء
١٥٠٠م	م / ق / ث	٤,٨١	٤.٧٦	٠.٣٩	٠.١٥

من خلال نتائج **جدول (٣)** يتضـــح لنا أن جميع أفراد عينة البحث ككل تقع تحت المنحنى الإعتدالي حيث إنحصـــر معامل الإلتواء لمتغير **المســتوي الرقمي** ما بين (± ٣) مما يدل على تجانس افراد عينة البحث ككل في تلك المتغيرات **(قيد البحث)**.

رابعاً : وسائل جمع البيانات :

أ- المقابلات الشخصية :

حيث قام **الباحث** بإجراء مقابلات مع كلاً من المساعدين في آخذ القياسات الوظيفية وكذلك إدارة المعمل وكذلك الطبيبة المختصة في سحب عينات الدم وأيضاً أفراد عينة البحث لشرح وإيضاح الهدف من تجربة البحث .

ب- المسح المرجعي :

قام **الباحث** بإجراء عملية البحث المرجعي لأهم القدرات الوظيفية الخاصة لمتسابقي المسافات المتوسطة ، وأهم الإختبارات المستخدمة في القياس.

ت- الدراسة الإستطلاعية :

قام **الباحث** بإجراء الدراســـة الإســـتطلاعية علي عينة من مجتمع البحث ومن خارج العينة الأساسية لعينة البحث في الفترة الزمنية من يوم السبت الموافق ٢٠٢١/٣/٢٠م حتي يوم الإثنين الموافق ٢٠٢١/٣/٢٢م للتأكد من توافر الأجهزة والأدوات المســتخدمة في تنفيذ إجراءات البحث ، حيث واجه **الباحث** عدة مشـــكلات أهمها عدم توافر جهاز الإســـبيروميتر الإلكتروني ماركة (Cosmed) وأيضاً عدم توافر شرائط اللاكتيك المستخدمة في قياس تركيز حامض اللاكتيك في

الدم ، مما دفع **الباحث** في توفير شـــرائط اللاكتيك وكذلك إنتظار توفير جهاز الإســـبيروميتر الإلكتروني ماركة **(Cosmed)** .

ث- نتيجة الدراسات الإستطلاعية :

- تم اكتشاف القصور التي طرأت أثناء القياسات الخاصة بالدراسة الإستطلاعية والواجب علاجها وإجراء التعديلات الخاصة في الخطة الموضوعة لتنفيذ الدراسة الأساسية .
- تم توفير شرائط اللاكتيك المستخدمة في أخذ قياس حمض اللاكتيك .
- تم توفير جهاز الإسبيروميتر الإلكتروني ماركة (Cosmed) .
- تم التأكد من صلاحية الأجهزة المسخدمة ومعايرتها بأجهزة قياس أخري .

ج- الوسائل والأدوات والأجهزة المستخدمة:

- إستمارات تسجيل البيانات.
- صناديق بارتفاعات مختلفة خاصة باختبار الصناديق ، ساعات توقيت.
- شريط قياس لقياس الطول الكلي للجسم بالسنتيمتر .
- ميزان طبي لقياس الوزن بالكيلوجرام .
- مجموعة من السرنجات البلاستيكية المعقمة حجم ٥سم^{٢} .
- محلول كوردو مطهر وأكياس قطن .
- أنابيب زجاجية لجمع عينات الدم بها مادة **(EDTA)** لمنع تجلط عينات الدم .
- كولمان **(ICE BOX)** وبداخله ثلج مجروش للحفاظ علي عينات الدم المجمعة .
- جهاز الإسبيروميتر الإلكتروني ماركة **(Cosmed)** .
- النغمة الخاصة بإختبار قياس الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين **BeepTest VO2MAX**
- جهاز قياس تركيز حامض اللاكتيك في الدم **ACCU Trend Lactate** مزود بشرائط لاكتيك .
- جهاز قياس الضغط والنبض الإلكتروني .

الدراسة الأساسية :

قام **الباحث** بإجراء الدراسة الأساسية علي العينة الأساسية للبحث في الفترة الزمنية من يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢١/٣/٢٣م حتي يوم الأحد الموافق ٢٠٢١/٣/٢٨م بعد للتأكد من توافر الأجهزة والأدوات المستخدمة والتأكد من صلاحية الأجهزة في تنفيذ إجراءات البحث الأساسية ، حيث تمكن **الباحث** من التغلب **علي** المشكلات التي طرأت أثناء القيام بإجراء الدراسة الإستطلاعية وكان أهمها عدم توافر جهاز الإسبيروميتر الإلكتروني ماركة **(Cosmed)** وأيضآ عدم توافر شرائط اللاكتيك

المستخدمة في قياس تركيز حامض اللاكتيك في الدم ، مما دفع الباحث في توفير شرائط اللاكتيك وكذلك إنتظار توفير جهاز الإسبيروميتر الإلكتروني ماركة (Cosmed) .

خامساً : إسلوب التحليل الإحصائي المستخدم :

بعد جمع البيانات وتسجيلها إختيرت المعالجات الإحصائية المناسبة لتحقيق الأهداف والتأكد من صحة الفروض ، بإستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) بواسطة الحاسب الآلي وكانت المعالجات الإحصائية كالتالي :

- المتوسطات الحسابية .
- الإنحارافات المعيارية .
- الوسيط .
- معامل الإلتواء .
- الإنحدار الخطي البسيط .
- معامل الإرتباط .
- الأشكال البيانية التوضيحية .

عرض ومناقشة النتائج :-

أولاً : عرض النتائج :-

علاقة المستوي الرقمي والمتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية وبعض مكونات الدم .

جدول (٤)

العلاقة الإرتباطية بين المستوى الرقمي وكلا من " المتغيرات الوظيفية والبيوكميائية وبعض متغيرات الدم " للعينة قيد البحث

ن=٢٠

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط	درجة المعنوية	مستوى الدلالة
١	الهيموجلوبين HGB	G/DL	١٣,٨٧	١,٢٤	-٠,٦٠٦**	٠,٠٠٥	معنوي
٢	الهيماتوكريت HCT	%	٣٢,٨٢	٢,٠٤	-٠,٤٦٠*	٠,٠٤١	معنوي
٣	السعة الحيوية القسرية FVC	لتر/ ق	٥,٢٥	١,٠٣	-٠,٥٠٨*	٠,٠٢٢	معنوي
٤	الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين VO_2 MAX	ملليلتر/كجم/ق	٤٤,٠٦	٣,١٣	-٠,٧٣٠**	٠,٠٠٠	معنوي
٥	معدل اللاكتيك بعد المجهود Lac post	ملليمول / لتر	٤,٦٢	٠,٩٢	٠,٤٨٩*	٠,٠٢٩	معنوي
٦	نسبة الاكسجين O_2	%	٩٦,٦٠	١,٣١	-٠,٦٥٢**	٠,٠٠٢	معنوي

* مستوي دلالة معنوية عند ٠.٠٥ ** مستوي دلالة معنوية عند ٠.٠١

* قيمة (ر) الجدولية عند مستوى معنوية (٠.٠٥) ودرجة حرية (١٩) هي = ٠.٤٣٢٩

** قيمة (ر) الجدولية عند مستوى معنوية (٠.٠١) ودرجة حرية (١٩) هي = ٠.٣٦٨٧

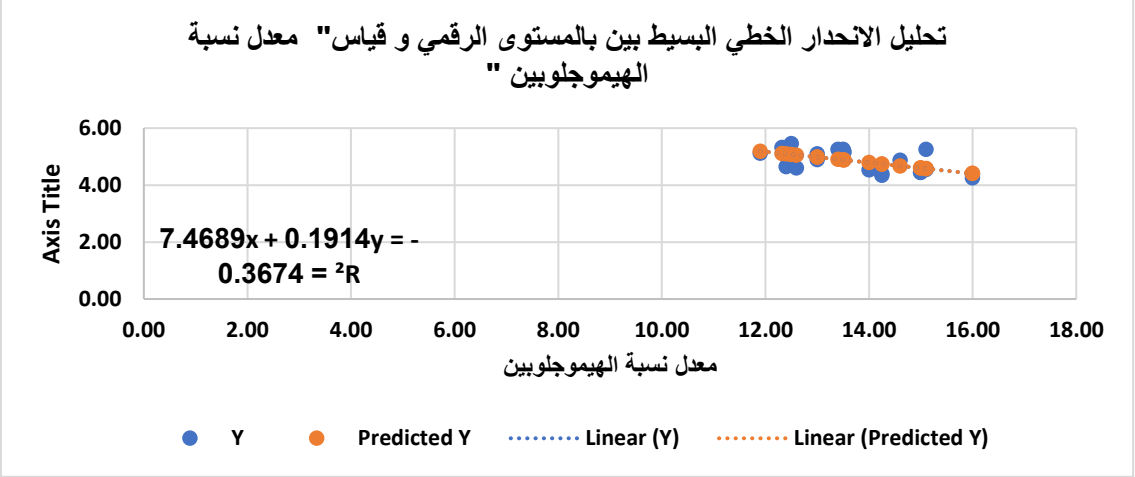
يوضح **جدول (٤)** أن العلاقة الإرتباطية البينية للقياسات قيد البحث بين متغيرات المستوي الرقمي والمتغيرات **الوظيفية** والبيوكيميائية وبعض مكونات الدم قيد البحث ، حيث أشار الجدول إلي وجود علاقة **إرتباط إيجابي** بين كلاً من المستوي الرقمي والمتغيرات قيد البحث .

جدول (٥)

نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط بين بالمستوى الرقمي ونسبة تحليل " Hemoglobin " الهيموجلوبين للاعبي ١٥٠٠ متر

ن=٢٠

المتغيرات	الإرتباط البسيط R	مربع الإرتباط R2	قيمة الثابت	قيمة B	نسبة الخطأ المعياري	قيمة Beta	النسبة الفائية f	قيمة ت
الهيموجلوبين	٠.٦٠٦	٠.٣٦٧	٧.٤٦٩	٠.١٩١-	٠.٠٥٩	٠.٦٠٦-	١٠.٤٥٦	٣.٢٣٤-



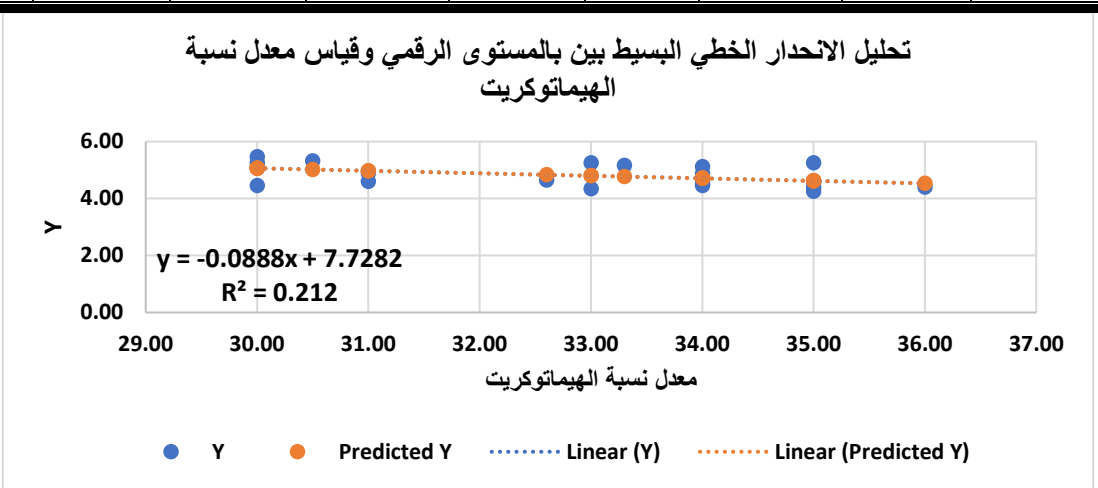
يتضـــح لنا من نتائج **الجدول رقم (٥)** أنه يمكن التنبؤ بالمســـتوي الرقمي من خلال معدل الهيموجلوبين (He) ، حيث بلغت قيمة معامل الإرتباط لإختبار معدل الهيموجلوبين (He) في قيمة (ر) (٠.٦٠٦) ، بينما بلغ مربع الإرتباط (ر٢) (٠.٣٦٧) ، حيث يتضـــح لنا أن إختبار معدل الهيموجلوبين (He) يؤثر على المســـتوى الرقمي بمعدل ٣٦.٧ % ، وهو من أفضـــل المتغيرات قيد البحث إرتباطاً بالمستوي الرقمي المقارن مقارنة بالمتغيرات الآخري المستخدمة في التحليل ، وبالتالي **يمكن من خلال متغير الهيموجلوبين التنبؤ** بالمستوي الرقمي لدي عينة البحث ولسباق الـ١٥٠٠متر جري .

جدول (٦)

نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط بين بالمستوى الرقمي ونسبة تحليل " Hematocrit "

الهيماتوكريت " للاعبي ١٥٠٠ متر ن=٢٠

المتغيرات	الإرتباط البسيط R	مربع الإرتباط R2	قيمة الثابت	قيمة B	نسبة الخطأ المعياري	قيمة Beta	النسبة الفائية f	قيمة ت
الهيماتوكريت	٠.٤٦٠	٠.٢١٢	٧.٧٢٨	٠.٠٨٩-	٠.٠٤٠	٠.٤٦٠-	٤.٨٤٢	٢.٢٠١-



يتضـــح لنا من نتائج **الجدول رقم (٦)** أنه يمكن التنبؤ بالمســـتوي الرقمي من خلال معدل الهيماتوكريت (HCT) ، حيث بلغت قيمة معامل الإرتباط لإختبار معدل الهيماتوكريت (HCT) في قيمة (ر) (٠.٤٦٠) ، بينما بلغ مربع الإرتباط (ر٢) (٠.٢١٢) ، حيث يتضـــح لنا أن إختبار معدل الهيماتوكريت (HCT) يؤثر على المســـتوى الرقمي بمعدل ٢١.٢ % ، وهو من المتغيرات قيد البحث إرتباطاً بالمستوي الرقمي المقارن مقارنة بالمتغيرات الآخري المستخدمة في التحليل ، وبالتالي **يمكن من خلال متغير الهيماتوكريت (HCT) التنبؤ** بالمســـتوي الرقمي لدي عينة البحث ولســـباق الـ١٥٠٠متر جري .

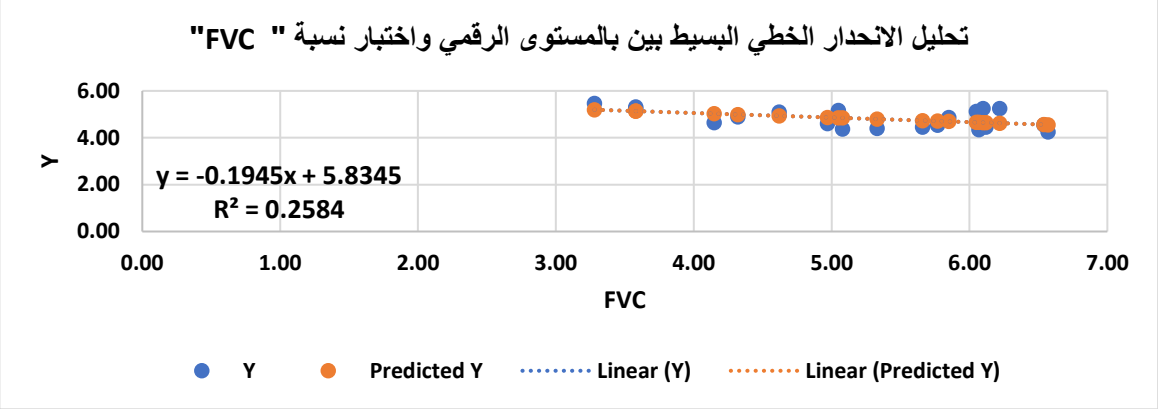
جدول (٧)

نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط بين المستوى الرقمي واختبار " FVC "

السعة الحيوية القسرية للاعبي ١٥٠٠ متر

ن=٢٠

المتغيرات	الإرتباط البسيط R	مربع الإرتباط R2	قيمة الثابت	قيمة B	نسبة الخطأ المعياري	قيمة Beta	النسبة الفائية f	قيمة ت
FVC	٠.٥٠٨	٠.٢٥٨	٥.٨٣٤	٠.١٩٥-	٠.٠٧٨	٠.٥٠٨-	٦.٢٧١	٢.٥٠٤-



يتضح من نتائج **الجدول** رقم (٧) أن قيمة معامل الإرتباط لإختبار **FVC (ر)** بلغت (٠.٥٠٨) بينما بلغ مربع الارتباط (ر٢) (٠,٢٥٨) ، بناءآ علي هذه النتائج يتضح لنا أن **إختبار FVC** يؤثر تأثير كامل على المستوى الرقمي بمعدل ٢٥.٨٪ وهو من المتغيرات **الفسيولوجية** ذات علاقة إرتباطية بالمستوى الرقمي المقارن في التحليل ، وبالتالي **يمكن من خلاله التنبؤ** بالمستوي الرقمي لعينة البحث ولسباق الـ١٥٠٠متر جري .

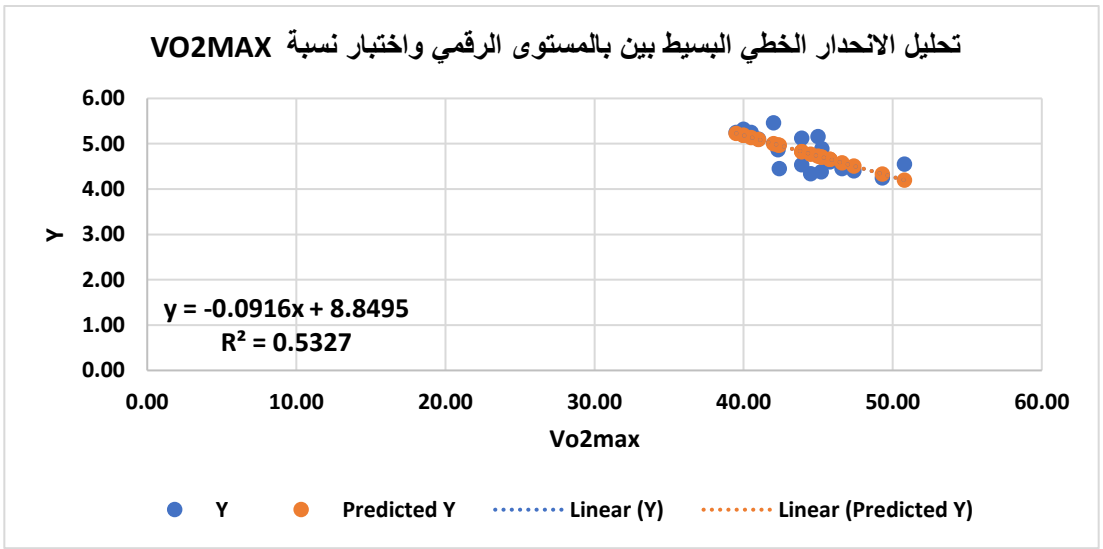
جدول (٨)

نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط بين المستوى الرقمي واختبار " VO2 MAX "

الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين للاعبي ١٥٠٠ متر

ن=٢٠

المتغيرات	الإرتباط البسيط R	مربع الإرتباط R2	قيمة الثابت	قيمة B	نسبة الخطأ المعياري	قيمة Beta	النسبة الفائية f	قيمة ت
VO2 MAX	٠.٧٣٠	٠.٥٣٣	٨.٨٥٠	٠.٠٩٢-	٠.٠٢٠	٠.٧٣٠-	٢٠.٥٢١	٤.٥٣٠



يتضـــح لنا من نتائج **الجدول رقم (٨)** أنه يمكن التنبؤ بالمســـتوي الرقمي من خلال الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين (VO2MAX) حيث بلغت قيمة معامل الإرتباط لإختبار الحد الأقصى لإســـتهلاك الأكســـجين (VO2MAX) في قيمة (ر) (٠.٧٣٠) ، بينما بلغ مربع الإرتباط (ر٢) (٠.٥٣٣)، حيث يتضح لنا أن إختبار الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين (VO2 MAX) يؤثر تأثير كامل على المستوى الرقمي بمعدل ٥٣.٣٪ ، وبالتالي **يمكن من خلاله التنبؤ** بالمستوي الرقمي من خلال الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين (VO2MAX) لدي عينة البحث ولسباق الـــــــ١٥٠٠متر جري .

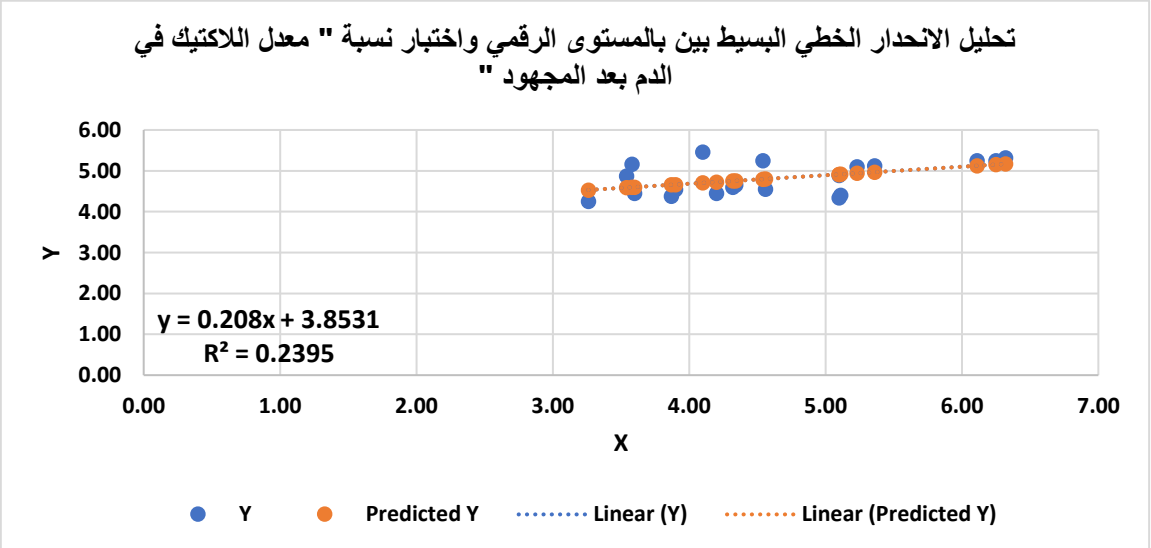
جدول (٩)

نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط بين المستوى الرقمي واختبار " LAC "

مستوى اللاكتيك بالدم بعد المجهود للاعبي ١٥٠٠ متر

ن=٢٠

المتغيرات	الإرتباط البسيط R	مربع الإرتباط R2	قيمة الثابت	قيمة B	نسبة الخطأ المعياري	قيمة Beta	النسبة الفائية f	قيمة ت
اللاكتيك بعد المجهود	٠.٤٨٩	٠.٢٣٩	٣.٨٥٣	٠.٢٠٨	٠.٠٨٧	٠.٤٨٩	٥.٦٦٨	٢.٣٨١



يتضـــح لنا من نتائج **الجدول رقم (٩)** أنه يمكن التنبؤ بالمســـتوي الرقمي من خلال معدل اللاكتيك (LAC) بعد المجهود ، حيث بلغت قيمة معامل الإرتباط لإختبار معدل اللاكتيك (LAC) بعد المجهود في قيمة (ر) (٠.٤٨٩) ، بينما بلغ مربع الإرتباط (ر٢) (٠.٢٣٩) ، حيث يتضـــح لنا أن إختبار معدل اللاكتيك (LAC) يؤثر على المســـتوى الرقمي بمعدل ٢٣.٩٪ ، وبالتالي **يمكن من**

خلال معدل اللاكتيك بعد المجهود التنبؤ بالمســـتوي الرقمي من خلال معدل اللاكتيك (LAC) لدي عينة البحث ولسباق الـ١٥٠٠متر جري.

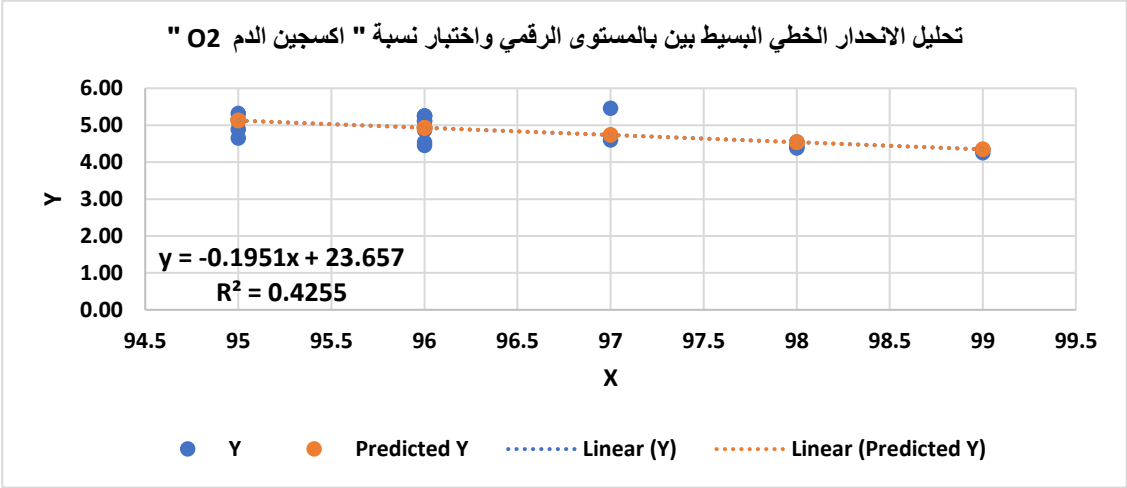
جدول (١٠)

نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط بين المستوى الرقمي واختبار " O2 "

نسبة الاكسجين للاعبي ١٥٠٠ متر

ن=٢٠

المتغيرات	الإرتباط البسيط R	مربع الإرتباط R2	قيمة الثابت	قيمة B	نسبة الخطأ المعياري	قيمة Beta	النسبة الفائية f	قيمة ت
O2	٠.٦٥٢	٠.٤٢٦	٢٣.٦٥٧	٠.١٩٥-	٠.٠٥٣	٠.٦٥٢-	١٣.٣٣٤	٣.٦٥٢-



يتضـح لنا من نتائج **الجدول رقم (١٠)** أنه يمكن التنبؤ بالمسـتوي الرقمي من خلال معدل الأكســـجين(O2) حيث بلغت قيمة معامل الإرتباط لإختبار معدل الأكســـجين (O2) في قيمة (ر) (٠.٦٥٢) ، بينما بلغ مربع الإرتباط (ر٢) (٠.٤٢٦)، حيث يتضـح لنا أن إختبار معدل الأكسـجين (O2) يؤثر تأثير كامل على المســـتوى الرقمي بمعدل ٤٢.٦٪ ، وبالتالي **يمكن من خلاله التنبؤ** بالمستوي الرقمي من خلال معدل الأكسجين (O2) لدي عينة البحث ولسباق الـ١٥٠٠متر جري.

ثانياً : مناقشة النتائج :-

يتضـــح من خلال **الجدول (٤)** أن العلاقة الإرتباطية الخاصـــة بالقياســـات المختلفة بين متغيرات المستوي الرقمي والمتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية وبعض مكونات الدم قيد البحث حيث أن هناك علاقة **إرتباط إيجابي** دالة إحصـائية بين كلاً من المسـتوي الرقمي وكلا من الهيموجلوبين حيث كان معامل الإرتباط هو (-٠.٦٠٦**) ، الهيماتوكريت بلغ معامل الإرتباط (-٠.٤٦٠*) ، السـعة

الحيوية القسرية بلغ معامل الإرتباط (-٠.٥٠٨*) ، والحد الأقصى لإستهلاك الأكوجين بلغ معامل الإرتباط (-٠.٧٣٠**) ، اللاكتيك بعد المجهود بلغ معامل الإرتباط (٠.٤٨٩*) والأكسوجين بلغ معامل الإرتباط (-٠.٦٥٢**) وهم جميعآ أكبر من قيمة(ر) الجدولية عند مستوى معنوية (٠.٠٥) ودرجة حرية (١٩) هي = (٠.٤٣٢٩).

ومن خلال عرض وتفسير نتائج الجدول رقم (٤) تمت الإجابة علي التساؤل الأول والذي ينص علي " **هل توجد علاقة إرتباطية بين المستوي الرقمي والمتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية لسباق ١٥٠٠متر جري ؟**

يرجع **الباحث** الإرتباط الإيجابي بين المستوي الرقمي والمتغيرات الوظيفية إلي أن الإستمرار في التدريب يعمل على الإرتفاع بكفاءة الأجهزة الحيوية الداخلية وزيادة التوافق والتنسيق بينهما ، وكذلك تجديد وتعويض كريات الدم الحمراء ، كما أن الإنتظام في التدريب بشكل دوري ومنتظم يؤدي إلى زيادة حجم الشرايين والأوعية القلبية ؛ مما يساهم في زيادة كمية الدم التي تضخ إلى جميع أجزاء الجسم المختلفة ، مع الحفاظ على معدل نبضات القلب ثابت عند معدله الطبيعي المعتاد ، كما أن التدريب يساعد في التحسين من قدرة الفرد على ممارسة الرياضة لفترة طويلة بدون الشعور بالتعب وكذلك تحسين كفاءة الجهاز التنفسي والرئتين ، عن طريق تقوية العضلات الخاصة بالتنفس في جسم الفرد وبالتالي تحسن السعة الهوائية للمتسابق .

وهذا ما يؤكده " **إيهاب محمد إسماعيل** " **(٢٠٢١)** أن نسبة الإستهلاك النسبي للإكسوجين بلغت لدي اللاعبين ذوي المستويات العليا من (٧٠-٩٠مل لتر/ كجم/ق) حيث أن الممارسة الرياضية المنتظمة تساهم في زيادة التحمل الدوري التنفسي بمعني إمكانية الإستمرار في أداء المجهود البدني دون الشعور بالتعب وزيادة الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين **(VO_2 MAX)**.

- زيادة كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي في توصيل ونقل وتوزيع الأكسجين من الرئتين إلي الدم وزيادة القدرات الهوائية واللاهوائية وسرعة التخلص من حامض اللاكتيك .
- زيادة مساحة السطح التنفسي للرئتين وزيادة الفرصة للرئتين للتمدد لإستقبال أكبر كمية من الهواء والضغط عليه للداخل لطرح أكبر كمية من الهواء للخارج ، وبالتالي تتحسن مرونة نسيج الرئة .
- زيادة مساحة شبكة الشعيرات الدموية في الرئتين .
- زيادة قدرة الحويصلات الرئوية علي إستيعاب أكبر كمية من الأكسجين في الرئتين ونقلة إلي الدم مما يؤدي ذلك إلي سرعة تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون من الرئتين إلي الدم ومن الدم

إلي الرئتين ليتم التخلص منه وطرحة خارجآ مع الهواء الزفير وزيادة كفاءة نقل وتوزيع وإنتشار وإستهلاك الأكسجين .

- تحسن كفاءة أنسجة الخلايا العضلية في إمتصاص وإتصال الأكسجين بالدم ، وبالتالي تتحسن عمليات التمثيل الغذائي داخل العضلات خلال فترات الإستشفاء .
- زيادة السعة الحيوية حسب أنواع النشاط الرياضي في التدريب المنتظم وزيادة الاقتصادية في عملية التنفس وزيادة في إمتصاص الأكسجين من قبل جدران الحويصلات الهوائية ، وإن معدل سرعة التنفس للرياضيين الممارسين وخاصة رياضات التحمل الهوائي تتصف ببطء التنفس مقارنة بغير الرياضيين . (٦ : ٣١٩)

كما أن تحديد عناصر الإنجاز أثناء التمرينات لفترة طويلة يتم علي حساب نقص الأوكسجين الذي يمكن إستخدامه من الأجهزة الوظيفية في الوحدة الزمنية للحصول علي بناء الطاقة اللازمة من العضلات (التحمل العام) فكلما أمكن إستخدام الأوكسوجين أكثر إزداد دوام الإنجاز ، ويظهر أن قدرة إستقبال القصوي لدي الرياضي غير المتدرب تقدر بـ٢-٣ لتر ، بينما لدي الرياضي المتدرب إلي ٧.٥ لتر . (١٣ : ٢٠٢)

يتضح من نتائج **الجدول رقم (٥)** أنه يمكن التنبؤ بالمستوي الرقمي من خلال معدل الهيموجلوبين (He) ، حيث بلغت قيمة معامل الإرتباط لإختبار معدل الهيموجلوبين (He) في قيمة (ر) (٠.٦٠٦) ، بينما بلغ مربع الإرتباط (ر^{٢}) (٠.٣٦٧) ، حيث يتضح لنا أن إختبار معدل الهيموجلوبين (He) يؤثر على المستوى الرقمي بمعدل ٣٦.٧ % ، وحيث أن بلغت قيمة (ف) (١٠.٤٥٦) وهي **قيمة دالة إحصائياً** عند مستوي معنوية (٠.٠٥) وبالتالي **يمكن التنبؤ** بالمستوي الرقمي من خلال معدل الهيموجلوبين (He) لدي عينة البحث .

كما يمكن صياغة المعادلة الإنحدارية التبؤية علي النحو التالي :-

المستوى الرقمي = ٧,٤٦٩ – ٠,١٩١ × (درجة قياس اختبار الهيموجلوبين) ± ٠,٠٥٩

يري **الباحث** أنه يمكن التنبؤ بالمستوي الرقمي للاعبي الـ١٥٠٠متر جري من خلال معدل الهيموجلوبين (He) حيث يتضح ذلك من خلال العلاقة الإرتباطية بين المستوي الرقمي ومعدل الهيموجلوبين (He) ويرجع **الباحث** هذا الإرتباط بين المستوي الرقمي ونسبة تركيز الهيموجلوبين (He) إلي زيادة حجم الدم وخاصة كرات الدم الحمراء وكذلك أيضآ زيادة كمية الهيموجلوبين الذي بدورة يزيد مع الزيادة في التدريب الرياضي وبالتالي يساعد هذا علي حدوث تكيف وظيفي في وظيفة إستخدام البروتين لحدوث عملية بناء الميوجلوبين وأيضآ بعض البروتينات الخاصة بالعضلات الضرورية لتساعد

علي نقل وتوصيل الأكسجين اللازم إلي الأجهزة الحيوية الداخلية للجسم وأيضآ نتيجة لزيادة تركيز الهيموجلوبين في الدم يساعد علي زيادة إمتصاص الأكسجين وبالتاالي يؤدي إلي زيادة كفاءة العمل الهوائي خلال ممارسة النشاط الرياضي الذي يتميز فترة دوامه لفترات زمنية طويلة

لذا يري " **أحمد نصر الدين سيد** " **(٢٠١٤م)** أن من أهم المتغيرات التي تعبر عن تكيف الجهاز القلبي الوعائي للرياضة والتدريب طويل المدي هو زيادة عدد خلايا الدم الحمراء وبالتالي زيادة تركيز الهيموجلوبين ، وزيادة كثافة الشبكة الوعائية للدورة الدموية بالجسم.(٣ : ١٤٥ ، ١٤٦)

يعزو **الباحث** الزيادة في تركيز نسبة الهيموجلوبين إلي زيادة كرات الدم الحمراء هذا نتيجة زيادة الضغوط نتيجة ممارسة التدريب الرياضي المنتظم وكذلك أيضآ قيام الجسم بالعمل علي توفير الكميات المطلوبة من الجلوكوز لتوفير الطاقة اللازمة التي تحتاجها متسابق الـ ١٥٠٠متر جري .

وهذا ما تؤكده نتائج كلآ من " **ألين وأخرون Alen et all** "**(٢٠٠٨م)** أن التدريب لفترات زمنية طويلة يؤدي إلي زيادة عدد كرات الدم الحمراء **(RBC)** وزيادة تركيو نسبة تركيز الهيموجلوبين ، والهيماتوكريت. (١٤ : ٦٣٨ – ٦٥٢)

كما يعزو **الباحث** أن الزيادة في بعض المتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية ترجع إلي زيادة معدلات النشاط الوظيفي بصورة تجعل هذه الأجهزة تتكيف مع الأحمال البدنية العالية والمنتظمة والمتمثلة في سباق الـ١٥٠٠متر جري ويختلف ذلك بإختلاف الشدة والوقت المستغرق لهذا المجهود البدني المبذول .

وهذا ما يتفق مع ما أشار **إليه** " **روبرجز Robergs** " **(٢٠١٢م)** إلي أنه يصاحب النشاط البدني المستمر والمنتظم الكثير من العمليات والتغيرات الكيميائية والحيوية التي تساعد الجسم في مواجهة متطلبات المجهود البدني في النشاط العضلي . (٢١)

يتضح من نتائج **الجدول رقم (٦)** أنه يمكن التنبؤ بالمستوي الرقمي من خلال معدل الهيماتوكريت **(HCT)** ، حيث بلغت قيمة معامل الإرتباط لإختبار معدل الهيماتوكريت **(HCT)** في قيمة (ر) (٠.٤٦٠) ، بينما بلغ مربع الإرتباط ($ر^{٢}$) (٠.٢١٢) ، حيث يتضح لنا أن إختبار معدل الهيماتوكريت **(HCT)** يؤثر على المستوى الرقمي بمعدل ٢١.٢ % ، وحيث أن بلغت قيمة (ف) (٤.٨٤٢) وهي **قيمة دالة إحصائياً** عند مستوي معنوية (٠.٠٥) وبالتالي **يمكن التنبؤ** بالمستوي الرقمي من خلال معدل الهيماتوكريت **(HCT)** لدي عينة البحث .

كما يمكن صياغة المعادلة الإنحدارية التبؤية علي النحو التالي :-

المستوى الرقمي = ٧,٧٢٨ – ٠,٠٨٩ × (درجة قياس معدل نسبة الهيماتوكريت (HCT)) ± ٠,٠٤٠

يري **الباحث** أنه يمكن التنبؤ بالمستوي الرقمي للاعبي الـ١٥٠٠متر جري من خلال معدل الهيماتوكريت (HCT) حيث يتضح ذلك من خلال العلاقة الإرتباطية بين المستوي الرقمي والهيماتوكريت (HCT) التي تبدأ من خلال نسبة خلايا الدم الحمراء إلى حجم الدم ككل, حيث تتأثر هذه النسبة بعدة عوامل أهمها حقن الدم أو التدريب في المرتفعات ، وأن التدريب البدني يؤدي إلى زيادة حجم بلازما الدم بشكل أكبر من الزيادة في خلايا الدم الحمراء كما يؤدي إلي زيادة الهيماتوكريت هذا يعني زيادة في قدرة الدم على حمل الأوكسجين) أي زيادة السعة الأوكسجينية للدم.

كما أن تركيز الدم المصاحب النشاط البدني غالبا يحدث نتيجة نقص حجم البلازما وهذا يعنى أن خلايا وبروتين الدم والتي تمثل الجزء الأكبر من حجم الدم أصبحت أكثر تركيزآ في الدم , وتركيز الدم في هذ الحالة يؤدى إلى زيادة تركيز كرات الدم الحمراء وقد تصل هذ الزيادة إلى ٢٥٪ ما يزيد من قيمة الهيماتوكريت وقد تصل إلى ٥٠ % بدون زيادة مساوية في عدد أو محتويات كرات الدم الحمراء في الدم , وزيادة تركيز كرات الدم الحمراء تؤدى إلى زيادة السعة الأوكسجينية للدم . (٨ : ٣٤)

يتضح من نتائج **الجدول رقم (٧)** أن قيمة معامل الإرتباط لإختبار FVC **(ر)** بلغت (٠.٥٠٨) بينما بلغ مربع الارتباط (ر٢) (٠,٢٥٨) ، بناءآ علي هذه النتائج يتضح لنا أن إختبار السعة الحيوية القسرية FVC يؤثر تأثير كامل على المستوى الرقمي بمعدل ٢٥.٨ % وهو من المتغيرات الفسيولوجية التي ترتبط إرتباطآ وثيقآ بالمستوى الرقمي المقارن مقارنة بالمتغيرات الأخرى المستخدمة في التحليل ، كما أن بلغت قيمة(ف) (٦.٢٧١) وهي **قيمة ذات دلالة إحصائياً** عند مستوي معنوية (٠.٠٥) ، وبالتالي **يمكن التنبؤ** بالمستوي الرقمي من خلال السعة الحيوية القسرية لدي عينة البحث.

يمكن صياغة المعادلة الإنحدارية التنبؤية علي النحو التالي :-

المستوى الرقمي = ٥,٨٣٤ – ٠,١٩٥ × درجة قياس نسبة السعة الحيوية القسرية (FVC) ± ٠,٠٧٨

يري **الباحث** أنه يمكن التنبؤ بالمستوي الرقمي لسباق الـ١٥٠٠متر جري من خلال السعة الحيوية القسرية (FVC) حيث يتضح ذلك من خلال العلاقة الإرتباطية بين المستوي الرقمي و السعة الحيوية القسرية(FVC) حيث يري **الباحث** أنه من خلال إستخدام التدريبات المنتظمة والمستمرة لفترات زمنية طويلة هذه التدريبات تساعد في تحسن خاص لوظائف الرئتين بصفة عامة وبصفة خاصة للسعة الحيوية القسرية(FVC) وكذلك مدي فاعلية هذه التدريبات في تنميتها ، وهذا يؤدي إلي تحسن في المستوي الرقمي أو الوصول لأفضل مستوي إنجاز ممكن ، وأيضآ إلي التدرج بحجم التدريبات المختلفة وعدد التكرارات وفترات الراحة المتبعة ، والتنوع في التدريبات المختلفة كل هذا يجعل اللاعب يبذل

أقصي مجهود بدني هذا يجعل اللاعب يتنفس بعمق شديد لإمداد العضلات العاملة بالأكسجين اللازم أثناء أداء التدريبات المختلفة ، فلهذا تتحسن كفاءة عضلات التنفس وخاصة عضلات ما بين الضلوع وعضلة الحجاب الحاجز ، فيزداد حجم القفص الصدري إتساعآ ومرونة خلال عملية التنفس ، هذا ما يؤكده كلآ من " **فؤاد برغش ، وآخرون** " **(٢٠١٦م)** فى أن تدريبات التحكم في التنفس لها تأثير إيجابي في تحسن كلآ من (الحد الأقصي لإستهلاك الأكسجين – السعة الحيوية للرئتين – الكفائة الوظيفية العامة للجسم) .(١١ : ٢٦٦ ، ٢٧٩)

كما أن التمرينات التي تتميز بفترات زمنية طويلة لها تأثير إيجابى على لياقة القلب والأوعية الدموية وكذلك الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين . (٢٣) ، (١٦) ، (٢٠)

كما إتفق كلا من **جاى هيون ، وانجون شوينج ، كوينج كيم ، وبيونج هيلى وجايين لى(٢٠١٤م)،(لوهوت)(٢٠٢١م)،(نان هاينج كيم ، يون هى شوى(٢٠٢١م)** علي أن التدريبات الهوائية والمنتظمة بشكل مستمر لها تأثير إيجابى على كلا من السعة الحيوية **(VC)**، والسعة الحيوية القسرية **(FVC)** ، وحجم الزفير القسري في الثانية الأولى**(FEV)** وحجم الزفير القسري في الثانية الأولي / السعة الحيوية القسرية **(FVC/FEV1)** ، ومعدل ضربات القلب أثناء الراحة . (١٧) ، (١٩) ، (١٨).

يتضح أيضآ من نتائج **الجدول رقم (٨)** أنه يمكن التنبؤ بالمستوي الرقمي من خلال الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين **(VO_2MAX)** حيث بلغت قيمة معامل الإرتباط لإختبار الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين **(VO2MAX)** في قيمة (ر) (٠.٧٣٠) ، بينما بلغ مربع الإرتباط (ر^2) (٠.٥٣٣)، حيث يتضح لنا أن إختبار الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين **(VO_2MAX)** يؤثر تأثير كامل على المستوى الرقمي بمعدل ٥٣.٣ % ، وحيث أن بلغت قيمة (ف) (٢٠.٥٢١) **وهي قيمة ذات دلالة إحصائياً** عند مستوي معنوية (٠.٠٥) وبالتالي **يمكن التنبؤ** بالمستوي الرقمي من خلال الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين **(VO_2MAX)** لدي عينة البحث .

كما يمكن صياغة المعادلة الإنحدارية التنبؤية علي النحو التالي :-

المستوى الرقمي = ٨,٨٥٠ – ٠,٠٩٢ × (درجة قياس نسبة " Vo2max ") ± ٠,٠٢٠

يري **الباحث** أنه يمكن التنبؤ بالمستوي الرقمي لسباق الـ١٥٠٠متر جري من خلال الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين **(VO_2MAX)** حيث يتضح ذلك من خلال العلاقة الإرتباطية بين المستوي الرقمي والحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين **(VO_2MAX)** حيث يعتبر الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين **(VO_2MAX)** من المؤشرات الهامة التي تعكس بصورة واضحة الكفاءة الفسيولوجية للأجهزة

الحيوية للجسم أثناء جري المسافات الطويله ، وبخاصة الجهازين الدوري والتنفسي و**يُعرف** الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين (**VO_2MAX**) بأنه " الكمية المستهلكة من الأكسجين في أقصي وقت عمل هوائي في الوحدة الزمنية المحددة يعبر عنه أساساً باللتر/الدقيقة.

ويري " **نادر شلبي ، حسين حشمت** " (**٢٠١٩م**) أن الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين (**VO_2 MAX**) يتأثر بعدة عوامل منها :-

- القلب والرئتين والأوعية الدموية .
- طبيعة نقل الأكسجين إلي الأنسجة بواسطة كرات الدم الحمراء ومدي تركيز الهيموجلوبين بها .
- قدرة العضلات نفسها علي إستهلاك الأكسجين الوارد إليها مع الدم . (١٢ : ١١٦)

يشير " **أحمد نصر الدين**" (٢٠١٤م) الى أن قياس الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين(**VO_2 MAX**) يعد حالياً من الاختبارات الاعتيادية التى تستخدم فى تقويم اللياقة الفسيولوجية لعموم الافراد وبصفة خاصة الرياضيين , ومما ينبغى الاشارة اليه ان الاستهلاك العادى للاكسجين فى حالة الراحة لدى الشخص السليم البالغ يكون فى حدود ٢٥٠ ملليلتر فى الدقيقة اى ما يعادل ربع لتر تقريباً. (١٣٣ : ٣)

لذلك نجد أنه يمكن التعرف علي المتغيرات الوظيفية والميكانزيم الخاصة بها وكذلك الحقائق البيولوجية الموجودة بالجسم أثناء ممارسة النشاط الرياضي ودراستها ، وأيضاً معرفة المتغيرات البدنية الخاصة بالنشاط الحركي للفرد هذا يساعد علي الإرتقاء بمستوي الإنجاز الخاص بالفرد أو اللاعب خلال المنافسات الرياضية المختلفة فيتم تبعاً تقييم الحمل البدني الواقع علي قدرات اللاعب الوظيفية والبدنية ومن أجل تحقيق أفضل مستوي إنجاز ممكن ولتحقيق الأهداف المختلفة المخطط لها ووضع أفضل طرق للتدريب . (٢ : ٢٣٩)

كما أن الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين(**VO_2MAX**) يعتبر عاملاً مهماً ومؤشراً هاماً لكفاءة عمليات توصيل الأكسجين ، ويرتبط ذلك بحجم الدم ، عدد كرات الدم الحمراء ، تركيز نسبة الهيموجلوبين وكذلك أيضاً بمقدرة الأوعية الدموية علي تحويل سريان الدم من الأنسجة الغير عاملة إلي العضلات والواقع عليها الشغل. (٧ : ٢٩٥)

يتضح من نتائج **الجدول رقم (٩)** أنه يمكن التنبؤ بالمستوي الرقمي من خلال معدل اللاكتيك (**LAC**) بعد المجهود ، حيث بلغت قيمة معامل الإرتباط لإختبار معدل اللاكتيك (**LAC**) بعد المجهود في قيمة (ر) (٠.٤٨٩) ، بينما بلغ مربع الإرتباط (ر^2) (٠.٢٣٩) ، حيث يتضح لنا أن إختبار معدل اللاكتيك (**LAC**) بعد المجهود يؤثر على المستوى الرقمي بمعدل ٢٣.٩ % ، وحيث أن بلغت قيمة

(ف) (٥.٦٦٨) وهي **قيمة دالة إحصائياً** عند مستوي معنوية (٠.٠٥) وبالتالي **يمكن التنبؤ** بالمستوي الرقمي من خلال معدل اللاكتيك (LAC) لدي عينة البحث.

كما يمكن صياغة المعادلة الإنحدارية التبؤية علي النحو التالي :-

المستوى الرقمي = ٣,٨٥٣ – ٠,٢٠٨ × (درجة قياس معدل اللاكتيك في الدم بعد المجهود (LAC)) ± ٠,٠٨٧

يري **الباحث** أنه يمكن التنبؤ بالمستوي الرقمي للاعبي الـ١٥٠٠متر جري من خلال معدل اللاكتيك (LAC) بعد المجهود حيث يتضح ذلك من خلال العلاقة الإرتباطية بين المستوي الرقمي ومعدل اللاكتيك (LAC) ويرجع **الباحث** هذا الإرتباط بين المستوي الرقمي ومعدل اللاكتيك (LAC) بعد المجهود إلي أنه كلما تأخر ظهور التعب علي اللاعب خلال المنافسات التي تتميز بفترة دوام طويلة كلما كان أفضل لتحقيق أفضل مستوي إنجاز لأن تراكم وزيادة حمض اللاكتيك علي العضلات العاملة يعتبر المؤشر الأولي لحدوث التعب وهبوط المستوي لدي الرياضيين ، لذلك يري **الباحث** ان اللاعبين الذين لديهم القدرة للتدريب علي تحمل الألم تحت ضغط التدريبات المجهدة والمتعبة يؤدون أفضل في المنافسات التي تتميز بالأنشطة اللاهوائية والهوائية بكفاءة أحسن وأعلي من تراكم لاكتات الدم وأيضآ إستنفاذ الجليكوجين وأيضآ اللاعبين المدربين علي تحمل الألم يستطيعوا الإستمرار في الأداء والإحتفاظ بمستوي عالي من سرعة الأداء الحركي في النشاط الرياضي الممارس وبالتالي تحقيق افضل مستوي رقمي وأفضل مستوي إنجاز ممكن .

وهذا ما يؤكده " **نادر شلبي وآخرون** " **(٢٠١٩م)** في أن تدريبات تحمل اللاكتيك هي تدريبات تؤدي بشدات عالية وتعتمد علي نظام الطاقة اللاهوائي بنظام حامض اللاكتيك ويكون الهدف منها تنمية تحمل اللاكتيك المتراكم وأيضآ قدرة العضلات علي تحمل الآداء العضلي من زيادة تركيزه بالدم وبالتالي الشعور بالألم ومن ثم هبوط المستوي العام للاعب . (١٢ : ١٦٠)

كما أن ممارسة التدريبات بشده عالية للاعبين يساعد علي زيادة قدرتهم علي تحمل تراكم حمض اللاكتيك الذي يتراكم في العضلات أثناء السباقات المختلفة ، يجعلهم قادرين علي إنهاء المنافسة والمحافظة علي السرعة لآطول فترة زمنية ممكنة وبالتالي تحقيق أفضل مستوي رقمي أو مستوي إنجاز ممكن في البطولة . **(٥ : ٢٤١)**

يتضح من نتائج **الجدول رقم (١٠)** أنه يمكن التنبؤ بالمستوي الرقمي من خلال نسبة تركيز الأكسجين(O_2) حيث بلغت قيمة معامل الإرتباط لنسبة الأكسجين(O_2) في قيمة (ر) (٠.٦٥٢) ، بينما بلغ مربع الإرتباط (ر^2) (٠.٤٢٦)، حيث يتضح لنا أن إختبار نسبة الأكسجين(O_2) يؤثر تأثير كامل على المستوى الرقمي بمعدل ٤٢.٦ % ، وحيث أن بلغت قيمة (ف) (١٣.٣٣٤) **وهي قيمة ذات**

دلالة إحصائياً عند مستوي معنوية (٠.٠٥) وبالتالي **يمكن التنبؤ** بالمستوي الرقمي من خلال نسبة الأكسجين(O_2) لدي عينة البحث .

كما يمكن صياغة المعادلة الإنحدارية التنبؤية علي النحو التالي :-

المستوى الرقمي = ٢٣,٦٥٧ – ٠,١٩٥ × (درجة قياس نسبة اكسجين الدم O2) ± ٠,٠٥٣

يري **الباحث** أنه يمكن التنبؤ بالمستوي الرقمي لسباق الـ١٥٠٠متر جري من خلال نسبة تركيز الأكسجين(O2) حيث يتضح ذلك من خلال العلاقة الإرتباطية بين المستوي الرقمي نسبة تركيز الأكسجين(O2) ويرجع **الباحث** هذا الإرتباط بين المستوي الرقمي نسبة تركيز الأكسجين(O2) إلي التدريب الرياضي المنتظم والمستمر ، حيث ترتفع كفاءة اللاعب في إستغلال الأكسجين الوارد إلي الجسم عن طريق كرات الدم الحمراء ونسبة تركيز الهيموجلوبين وذلك لإنتج الطاقة وبالتالي تتحسن كفاءة عملية إستيعاب الأكسجين وعملية نقله وإمتصاصة داخل الخلايا وكذلك إستهلاكه أثناء نشاط العضلات العاملة .

حيث يري " **أحمد نصر الدين (٢٠١٤م)** أن التدريب الرياضي يؤثر علي الجهاز التنفسي وبالتحديد في أنه ترتفع كفاءة إستغلال الأكسجين في حالة الراحة لدي الرياضيين نتيجة لعدد من التغيرات المورفولوجية والوظيفية المختلفة وهذا يؤدي إلي تميز الرياضيين بالإقتصادية في عمليات التنفس سواء كان ذلك في حالة الراحة أو عند أداء الجهد البدني مقارنة بغيرهم ، أيضاً يؤدي التدريب الرياضي إلي تميز الرياضيين بكفاءة إستغلال الأكسجين إلي تقليل تركيز ثاني أكسيد الكربون في الدم لديهم وتقليل حموضة الدم بواسطة معادلة تركيز حامض اللاكتيك أو سرعة عمليات التخلص منه في العضلات والدم مما يميز الرياضيين بتأخر وصولهم إلي التعب مقارنة بغير الرياضيين عند أداء المجهودات البدنية . (٣ : ١٦٥ ، ١٦٦)

ومن خلال عرض ومناقشة وتفسير نتائج الجداول رقم (٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١٠ ، ١١) تمت الإجابة علي التساؤل الثاني والذي ينص علي " **هل يمكن التنبؤ بالمستوي الرقمي في ضوء المتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية لسباق الـ ١٥٠٠متر جري** " ؟

الإستنتاجات :-

إستناداً إلي ما أظهرته نتائج البحث ومن خلال إعتماد **الباحث** علي نتائج الإسلوب الإحصائي المستخدم وفي ضوء أهداف البحث وفروضه وفي حدود عينة البحث وخصائصها وكذلك المنهج المستخدم في البحث تمكن **الباحث** من التوصل إلي الإستنتاجات التالية .

١- هناك علاقة **إرتباط إيجابي** دالة إحصـــائية بين كلاً من المســـتوي الرقمي ونســـبة تركيز الهيموجلوبين حيث كان معامل الإرتباط هو (-٠.٦٠٦**) .

٢- هناك علاقة **إرتباط إيجابي** دالة إحصائية بين كلاً من المستوي الرقمي والهيماتوكريت حيث بلغ معامل الإرتباط (-٠.٤٦٠*) .

٣- هناك علاقة **إرتباط إيجابي** دالة إحصائية بين كلاً من المستوي الرقمي والسعة الحيوية القسرية بلغ معامل الإرتباط (-٠.٥٠٨*) .

٤- هناك علاقة **إرتباط إيجابي** دالة إحصائية بين كلاً من المستوي الرقمي والحد الأقصى لإستهلاك الأكوجين بلغ معامل الإرتباط (-٠.٧٣٠**) .

٥- هناك علاقة **إرتباط إيجابي** دالة إحصـائية بين كلاً من المسـتوي الرقمي واللاكتيك بعد المجهود بلغ معامل الإرتباط (٠.٤٨٩*) .

٦- هناك علاقة **إرتباط إيجابي** دالة إحصائية بين كلاً من المستوي الرقمي ونسبة تركيز الأكسجين بلغ معامل الإرتباط (-٠.٦٥٢**).

٧- يمكن التنبؤ بالمستوي الرقمي للاعبي الـ١٥٠٠متر جري من خلال كلاً من المتغيرات التالية :- معـدل تركيز الهيموجلوبين (He) ، معـدل تركيز الهيمـاتوكريـت (HCT) ، السـعـة الحيويـة القسرية(FVC) ، الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين (VO_2MAX) ، معدل اللاكتيك (LAC) بعد المجهود ، نسبة تركيز الأكسجين(O_2) .

التوصيات :-

إستناداً إلي البيانات وأهم النتائج والإستنتاجات التي إنتهي إليها الباحث وفي حدود عينة البحث وجالاته ومن خلال القيمة التطبيقية لهذه النتائج التي توصل إليها الباحث يوصي الباحث بالآتي :-

١- ضرورة إستخدام معادلات التنبؤ المقترحة للمستوي الرقمي لسباق الـ ١٥٠٠متر جري .

٢- ضـرورة الآخذ في الإعتبار والإسـترشـاد بالقياسـات الخاصـة بمكونات الدم وخاصـة كرات الدم الحمراء لما تحتوية من الهيموجلوبين والبروتين الأحمر الذي بدورة يندمج مع الأكســـجين من الرئتين ليشـكل الأكسـيهيموجلوبين لإمداد الخلايا العضـلية بالطاقة اللازمة لدي لاعبي ألعاب القوي ولاعبي المسافات الطويلة وخاصة لاعبي الـ١٥٠٠ متر جري .

٣- إنتقاء الناشئين في رياضة ألعاب القوي وخاصة المسافات القصيرة والمتوسطة والطويلة وخاصة مسابقات الـ١٥٠٠متر جري في ضوء قياسات هذه المتغيرات الوظيفية والبيوكيميائية للدم .

٤- إهتمام المدربين بعمل القياسات الدورية والمنتظمة لمكونات الدم وخاصة كرات الدم الحمراء والتعرف علي مدي مساهمه هذه المكونات في تحقيق أفضل مستوي رقمي ممكن للاعبي المسافات الطويلة وخاصة سباقات الـ١٥٠٠متر جري .

٥- يجب علي المدربين الاهتمام بوضع البرامج التدريبية التي تساعد في تحسين مكونات خلايا الدم الحمراء متغيرات قيد البحث لما لها من أثر إيجابي فعال علي تحقيق أفضل مستوي رقمي للاعبي المسافات الطويلة وخاصة سباقات الـ ١٥٠٠ متر جري .

٦- الاهتمام بالأسس الفسيولوجية والوظيفية المختلفة لعملية التدريب وإدراجها ضمن برامج وخطط ودورات إعداد المدربين بالإتحاد المصري لألعاب القوي ، للتعرف علي الجوانب الوظيفية والفسيولوجية وكيفية قياسها ودراسة مكونات الدم وأيضآ نظم إنتاج الطاقة المختلفة للاعبين وخاصة لاعبي المسافات (قصيرة – متوسطة – طويلة) .

قائمة المراجـــع

أولآ : المراجع العربية :

١- **أبو العلا أحمد عبدالفتاح (٢٠٠٣م)** : فسيولوجيا التدريب والرياضة (سلسلة المراجع في التربية الرياضية) ، الطابعة الثالثة ، دار الفكر العربي ، القاهرة .

٢- **أحمد محمود محمد إبراهيم (٢٠٠٥م)** : موسوعة محددات التدريب الرياضي النظرية والتطبيق لتخطيط البرامج التدريبية برياضة الكاراتيه ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، مصر .

٣- **أحمد نصر الدين سيد (٢٠١٤م)** : مبادئ فسيولوجيا الرياضة ، الطبعة الأولي ، القاهرة ، مركز الكتاب الحديث للنشر .

٤- **أحمد نصر الدين سيد (٢٠٢١م)** : القياسات الفسيولوجية ومختبرات الجهد البدني ، الطبعة الأولي ، القاهرة ، مركز الكتاب للنشر .

٥- **أسعد عدنان ، جميل كاظم ، حيدر مهدي (٢٠١١م)** : أثر تمرينات مقترحة بطريقة التحمل اللاكتيكي علي بعض المتغيرات الفسيولوجية والبايوكيميائية لسباحة ٢٠٠م حرة ، مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية .

٦- **إيهاب محمد محمود إسماعيل (٢٠٢١م)** : تطبيقات النانوتكنولوجي والذكاء الإصطناعي في مجال فسيولوجيا الرياضة ، الطبعة الأولي ، القاهرة ، مركز الكتاب للنشر.

٧- **جمال صحراوي ، سعد قريدة " (٢٠١٦م)** : تقدير الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين وعلاقتها بالتحمل البدني لدي لاعبي كرة القدم،جامعة قاصدي مرباح ،العراق .

٨- **سعد كمال طه , إبراهيم يحيى خليل : (٢٠٠٣م)** : أساسيات علم وظائف الأعضاء ، الجزء الثاني ، القاهرة , مكتبة السعادة .

٩- **عبدالحكيم إدريس طالب ومدحت قاسم عبدالرازق وأخرون : (٢٠١٢م)** : علاقة التدريبات الهوائية واللاهوائية بكرات الدم البيضاء وبروتين المناعى gG1 للاعبى المسافات الطويلة والقصيرة " ، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضية ، كلية التربية الرياضية ، جامعة المنصورة .

١٠- **عصام أحمد حلمي أبو جميل : (٢٠١٥م)** : التدريب في الأنشطة الرياضية ، القاهرة ، مركز الكتاب الحديث للنشر .

١١- **فؤاد أحمد برغش ، العجيلي علي الشاوش ، عبدالحكيم ضو غريب (٢٠١٦م)** : تأثير إستخدام تدريبات التحكم في التنفس علي نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم وبعض المتغيرات الفسيولوجية والبدنية **والمستوي** الرقمي لمتسابقي ٨٠٠ م جري ، مجلة علوم التربية الرياضية والعلوم الآخري ، كلية التربية البدنية ، جامعة المرقب ، ليبيا .

١٢- **نادر محمد شلبي ، حسين أحمد حشمت (٢٠١٩م)** : فسيولوجيا التعب العضلي ، الطابعة الأولي ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة .

١٣- **يوسف لازم كماش ، إبراهيم سليمان الزغيبي ونميرلازم كماش (٢٠١٣م)** : مبادئ **الفسيولوجيا** في الرياضة والتدريب ، الطابعة الأولي ، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر ، الإسكندرية .

ثانياً : المراجع الأجنبية :-

14- **Alen – M, Cheng – S, Finni –T, and Zhou –W (2008) :** Seasonal variation of Red blood Cell variables in physically inactive men : Effects of strength Training. International journal of sport medicine, vol 34 – 3, P : 638 – 652.

15- **Bamm V, & . Harauz .G ,(2014) :** Hemoglobin as a source of iron overload in multiple sclerosis : does multiple sclerosis share risk factors with vascular disorders? Cellular and Molecular Life Sciences 71. (1) , 1789- 1798 .

16- **D.Maniazhagu Dharuman (2021):** Effects OF Low And Modern ate Intenseness OF Aquatic Plyometric Training Combined With Yogic Practices on Cardio Respiratory Endurance .

17- **Jae Hyun Jung, EunJung Chung, Kyoung Kim, Byoung-Hee Lee, and JiYeun Lee (2014):** The Effects of Aquatic Exercise on Pulmonary Function in Patients with Spinal Cord Injury 29May.

18- **Nan-Hyang Kim, Yoon-Hee Choi,Yu-Ran Choi,Jun-Nam Ryu,Se– Jung Oh &Yong-Jun ChaORCID Icon(2021):** Comparison of training effects betweenunderwater treadmill gait training and overground gait training on the walking ability and respiratory function in patients with chronic severe hemiplegic stroke Published online: 23 Feb 2021.

19- **P.K. Lohote(2021):** Effect of Aqua and Ground Exercise of Physiological Variables of 12 to 14 years students Vol-44, No.-1(V), January-March

20- **P.R.Nagaraj,R. Senthil Kumar(2020):** Effect of Water Aerobic and Aerobic Exercise on VO2 Max Parameter among College Men Student January 2020, Vol. 11, No. 01.

21- **Robergs , R.and Robergs , S.: (2012) :** Exercise Physiology , Exercise Performance and clinical applications , Mosby , New York .

22- **Singh, R. K. (2012):** Life style behavior affecting prevalence of anemia among women in EAG states, India . Population Association of America . Annual Meeting Program . San Francisco CA 3-5 May 2012 .

23- **V Vijayaraj and Dr. MK Franklin Shaju (2019):** Effectiveness of aqua-aerobic exercises on cardio vascular fitness and weight loss among obese college students .

ثالثآ / شبكة المعلومات الدولية :-

24- https://www.sportme.com/blog/20-tips-for-long-distance-running Retrieved 11/5/2020. Edited.