"تأثيرالتدريب بمعدل (vVO2 Max) مع تناول الليوسين على بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠متر حره"

أ م د/ أحمد رياض زكريا المنشاوي (*)
أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضي – كلية علوم الرياضة– جامعة طنطا.
م د/ محمد رياض زكريا المنشاوي
مدرس بقسم الرياضات المائية – كلية علوم الرياضة– جامعة طنطا..

مقدمة ومشكلة البحث:

إن الارتقاء بالجوانب العلمية للعملية التدريبية لا يمكن أن يتحقق إلا من خلال فهمنا للعلوم المختلفة المرتبطة بعلم التدريب ومنها علم فسيولوجيا الرياضة وعلم التغذية والتي توضح لنا مدى الاستجابات والتكيفات والتغيرات التي يحدثها التدريب بمختلف أنواعه على الأجهزة الوظيفية للرياضي ومدى استجابة الرياضي لعملية التدريب، والمدرب الناجح هو الذي يمتلك المعلومات وفهم ما يحدث داخل الأجهزة الوظيفية للرياضي عند التدريب لتحقيق اعلى مستويات رقمية ممكنة.

ويضيف **محمد محمود عبد الظاهر(٢٠١٤م)** أن التدريب الرياضي يؤدي إلى حدوث تغيرات بدنية ووظيفية وفسيولوجية عديدة تشمل جميع أجهزة الجسم حيث يتقدم مستوى الأداء الرياضي كلما كانت هذه التغيرات إيجابية. (١٥: ٣٠)

ويشير **بهاءالدين ابراهيم سلامة (٢٠١٨م)** الى أن دراسة فسيولوجيا الرياضة تفيد في وصف وتفسير الاستجابات والتكيفات الوظيفية التي تساعد على تطور طرق والتدريب للأنشطة الرياضية وأن ممارسة الأنشطة الرياضية والانتظام في التدريب يحدث تغييراً وظيفياً في كفاءة أجهزة الجسم. (٨: ٥٥)

وأن الدراسات العلمية دلت على أن تشكيل حمل التدريب دون دراسة تأثيراته الوظيفية على الجسم يؤدي في كثير من الأحيان إلى الإصابات التي تظهر خلال الموسم التدريبي وأن مجرد التعرف على ميكانيكية استجابات الجسم الوظيفية يساعد على تحسين استجابات الجسم والتحكم فيها بما يعمل على فاعلية تحسينها. (١٤: ٢٤)

ويري **على فهمى البيك و اخرون(٢٠١٥م)** أن تدريبات القدرات الهوائية تتميز بأنها لا تتطلب أقصي سرعة أو أقصي قوة للأداء ، ولكنها تحتاج للاستمرار في الأداء لفترة أطول ، وهذا يعني انخفاض شدة الحمل البدني ؛ ولذلك فهي تعتبر من أهم الصفات البدنية التي يمكن تنميتها . (١١: ١٢٠)

ويري **مؤيد علي الطائي (٢٠٢٠م)** أن الأداء المتميز في منافسات التحمل الهوائي والتي تشمل الجري وركوب الدراجات والسباحة وغيرها، وتعتمد علي قدرة الرياضي علي قطع مسافة معينة في أقصر وقت ممكن ، وهذا يتطلب من الرياضيين أن يكونوا في قمة الحالة الطبيعية ، لتحمل أقصي تكيفات فسيولوجية من التدريب وفي الواقع الحالة الطبيعية لرياضي التحمل الهوائي لها الأهمية الأولي للوصول إلي مستويات القمة في الأداء.(٥٦:١٩)

ويضيف **جاريث ساندفورد وآخرون Gareth Sandford,et al (٢٠١٩م)، كارين هوستيتر وآخرون Karen Hostetter,et al (٢٠١٦م)، وعلي البيك وآخرون (٢٠١٥م)** أن من العوامل المؤثرة في القدرة الهوائية ما توصلت إليه العالمة الفرنسية فيرونيك بيلات Veronique Billat باستخدام معدل السرعة المقترنة بالحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين vVo2max في التدريب ، وقد قامت بتطوير تمرينين جديدين كإمتداد لمعدل vVo2max أدت إلي تطوير الحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين وعتبة اللاكتات واقتصاد التمرين. (٢٧: ١١٤٨) ،(٣١: ٥) ، (١١ : ٧٨)

ويري **كارير، برايسون، وآخرون Carrier, Bryson, et al (٢٠٢٣م)** أن التمرينات الفترية التي جددتها فيرونيك بيلات باستخدام معدل (vVo2max) مفيدة في تحسين الحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين وعتبة اللاكتات واقتصاد التمرين ويعرف معدل vVo2max بأنه السرعة عند الحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين ، ويضيف أيضا أن معدل vVo2max يعد أفضل مقياس للقدرة عن الحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين Vo2max. (٢٣ :٨)

تتميز القدرات الهوائية (التحمل الهوائي) بأهمية خاصة خلافاً لمكونات اللياقة البدنية الأخري ، إذ أن تحسن مستوي التحمل الهوائي له أثره الإيجابي علي الصحة العامة باعتباره تحسنا للكفاءة الوظيفية لأجهزة الجسم الأساسية كالجهاز الدوري والجهاز التنفسي والدم والعضلات العاملة .هذا بالإضافة إلي أهمية القدرات الهوائية للرياضيين في كافة الأنشطة الرياضية. (١١: ١٣١)

ويري **مؤيد علي الطائي(٢٠٢٠م)** أن هناك أنواع عديدة من برامج التدريب صممت من أجل رياضيي التحمل الهوائي تختلف من حيث الطريقة والتكرارية والمدة والشدة وبهدف تعزيز نواحي القوة وتحسين نواحي الضعف، وأفضل طريقة لتصميم برنامج تدريبي سليم هو تقييم العوامل المرتبطة بأداء التحمل الهوائي ، ثم استخدام تلك المعلومة لوضع برنامج تدريبي نوعي للرياضيين. (١٩: ٥٦)

يري **ندلمو، كلفن Ndlomo, Kelvin (٢٠٢٢م)** بأن التدريب بمعدل vVo2max مهم لأن معدل vVo2max هو معدل السرعة التي تنتج الحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين Vo2max وربما يكون اختيارياً للتدريب علي الحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين Vo2max لتحسينه ، كما أنه يعتبر متنبأ جيد للأداء الهوائي المحتمل لعدائي وسباحي المسافات الطويلة

والمتوسطة ، ومعدل vVo2max ربما يكون أكثر ارتباطاً مع سرعة السباق في مسابقات المسافات المتوسطة مقارنة مع المسافات الأقل لسباقات المسافات الأطول. (٣٤ : ٢٨)

ويذكر **كوريا، ريكاردو دي أسيس، وآخرون Correia, Ricardo de Assis,et al (٢٠٢٣م)** أن السرعة المرتبطة بالحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين ترتبط ارتباطاً مباشراً بأداء جري المسافات المتوسطة والطويلة .ويضيف أيضاً أن العلماء والمدربون مهتمون بالمدخلات التدريبية لتحسين الحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين ، والتدريب الفتري بالشدات الموضوعة باستخدام معدل vVo2max مهمة لزيادة وتحسين الحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين . (٢٣ : ٩)

ويذكر **بارمار، أران، وآخرون Parmar, Arran, et al (٢٠٢١م)** أن التدريبات الفترية المؤداة علي السرعة المقترنة بالحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين vVo2max تزيد من تحسن الحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين، وتضيف أن حد الوقت حتي الإرهاق علي معدل vVo2max (Tlim–vVo2max) يسمح لعدائي المسافات الطويلة النخبة بالجري لأطول المسافات علي معدل vVo2max خلال التدريب ، وأنه أيضاً يستخدم كقاعدة علمية لتحديد مدة التدريبات الفترية . (٣٥: ٤)

تؤكد **إسراء السيد العيسوي(٢٠٢٤)** نقلا عن أبو العلا ، ومحمد السيد أمين ، وكمال عبد الحميد أن علم التغذية أصبح الان من العلوم التطبيقية التي تعتمد عليها أساسا في مجال التربية البدنية والرياضية ، فقد ارتبطت التغذية بممارسة الرياضة من أجل الصحة لما لها من دور مهم في ضبط الوزن والتحكم في تركيب الجسم كما ارتبطت التغذية بالمجال الرياضي التنافسي خلال مراحل المتعددة المختلفة سواء في التدريب أو المنافسة، ففي التدريب تلعب التغذية دورا مهما في القدرة علي تحمل التدريب وتأخير ظهور والاحساس به، كذلك علي سرعة الاستشفاء، كما يتضح دورها المهم في المنافسة علي رفع مستوي الأداء. (٦ : ٢٢)

يشير **مؤيد علي الطائي(٢٠٢٢)، نقلا عن سميعة خليل (٢٠٠٦م)** الي أن الوسط الرياضي يشهد سباق عنيف في الحصول علي وسائل تؤمن التطور المنشود وبأقل من التأثيرات الجانبية ولا يخفي علي الكثير من الرياضيين الي البحث عن البدائل، وتعد المكملات الغذائية إحدى هذه البدائل التي لاقت رواجا" كبيرا لكونها تؤخذ من مصادر غذائية طبيعية وتعمل علي توفير بيئة ملائمة لنمو عضلات الجسم بجانب البرنامج الغذائي الخاص بالنشاط الرياضي الممارس، وتعتبر المكملات الغذائية من العوامل التي تساعد في الارتقاء بمستوي أداء اللاعبين وبالتالي تؤدي الي تأخير ظهور التعب. (٢٠ : ٩)

يري **مايك جرين وود، وأخرون(٢٠١٨م)**أن مكمل الليوسين هو ثالث الأحماض الأمينية وهو مع الجلتامين من أكثر الأحماض الأمينية تعرضا للبحث والدراسة، علي الاقل فيما يخص

تأثيره علي التمثيل الغذائي ونمو العضلات، وثمة دراسات عدة تظهر أن أكل الحمية الغذائية مع غرام من الليوسين، قد يؤدي الي تطوير الأداء الرياضي ، كما أظهرت دراسات أخري أن المرضي الذين يعانون من حالات هدم شديدة (مثل بعد اجراء عملية او حالات المرض الشديد) فقدوا اقل من الكتلة العضلية (يعانون بشكل أقل من هدم العضلات)، عندما تم إطعامهم كميات عالية من الليوسين، وعموما فان هناك دراسات أجريت علي الأفراد الأصحاء لم تظهر أي تأثير ملحوظ علي عملية بناء العضلات او الأداء الرياضي عند تزويدهم بكميات إضافية من الليوسين وبالطبع كما بالنسبة لبقية الاحماض الامينية، فان الليوسين هو حامض اميني اساسي، وهو ضروري من اجل تكوين وعمل جميع أنواع البروتينات في الجسم بما فيها أنسجة العضلات. (١٢: ١٦)

تشكل الأحماض الأمينية ذات السلسلة المتفرعة ، (Valine و Isoleucine و Bcaa،Leucine) حوالي ثلث بروتين العضلات. من بين هؤلاء ، كانَ الليوسين هو الأكثر بحثا عن كثب لأن معدل الأكسدة فيه أعلى من معدل الأيزولوسين أو الفالين. يحفز اللوسين أيضا تخليق البروتين في العضلات كما ان مكمل الليوسين يحدث انخفاض كبير في مستويات البلازما ،هناك انخفاض في مستوى الليوسين وانخفاض في مخازن الجليكوجين أثناء ممارسة التمارين الهوائية الشاملة. يفترض أن محتوى الليوسين في البروتين يتراوح بين ٥ و ١٠٪ هناك اقتراحات بزيادة المدخول الغذائي الحالي الموصي به من الليوسين من ١٤ مجم / كجم من وزن الجسم / يوم إلى ما لا يقل عن ٤٥ مجم / كجم من وزن الجسم / يوم للأفراد المستقرين ، وأكثر من ذلك لأولئك الذين يشاركون في التدريب المكثف من أجل تحسين معدلات تخليق بروتين الجسم كله. قد يؤدي استهلاك (Bcaa 30 إلى الليوسين ٣٥٪) قبل أو أثناء تمارين التحمل إلى منع أو تقليل المعدل الصافي لتدهور البروتين ، وقد يحسن الأداء العقلي والبدني وقد يكون له تأثير ضئيل على تدهور الجليكوجين في العضلات واستنزاف مخازن الجليكوجين في العضلات .تمنع انخفاض مستويات الليوسين في الدم لدى الرياضيين المدربين بقوة ، تم استكمال اللوسين كجزء من خليط من Bcaa وبالتالي ، هناك حاجة إلى مزيد من البحث في آثار مكملات الليوسين وحدها.(٤٤)(٤٦)

ويعتبر سباق ٤٠٠م حره سباق عنيف من سباقات السباحة الحره وتعد من الفعاليات السريعة والقوية والتي يتطلب قدراً هائلاً من القدرات البدنية إلى جانب المتطلبات الفسيولوجية والتي تساعد على مواصلة الكفاح وتحمل التعب الشديد، ويعد سباق ٤٠٠م حره السباق الذي يتم فيه السباحه بتقسيم حسب مواصفات السباح حيث إن فعالية ٤٠٠م حره من أطول مسافات السباحة السريعه.

كما يتطلب الوصول إلى مستويات متقدمة في سباق ٤٠٠متر ضرورة تمتع السباح بمستوى عالى من اللياقة الهوائية والكفاءة الوظيفية والقدرة على الاستمرار في العمل العضلي ذا الشدة المرتفعة لفترة طويلة نسبياً هي زمن السباق ويتركز تدريب هذه الفئة من السباحين في تطوير عناصر اللياقة البدنية بطرق التدريب التقليدية مع اغفال المتطلبات الفسيولوجية الخاصة بالسباق، وتنحصر في التدريبات الفترية والتي تساعد على تنمية القدرة الهوائية أي القدرة على العمل العضلي في ظروف وجود الأكسجين على الرغم من ان السباحين فى حاجة الى زيادة تعزيز التدريب لتحسين عتبة اللاكتك لتتمكن من مواجهة الاعباء الوظيفية الداخلية. (٢: ٥٢)

ويذكر **أحمد نصر الدين سيد(٢٠١٩م)** أن النتائج الرياضية ترتبط في جري المسافات الطويلة والإنزلاق والسباحة والدراجات بحوالي ٦٠-٨٠% من القدرة الهوائية ، ولا يمكن أن يصبح لاعب جري ٥٠٠٠ – ١٠٠٠٠م بطلاً دولياً إذا ما قل الحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين لديه عن ٦ لترات / دقيقة ، لذا فإن تنمية الحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين تعد من أهم واجبات المدرب، وقد دلت نتائج بعض الدراسات أن زيادة الحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين النسبي ١ ملليلتر يؤدي إلي تقليل زمن جري ٥٠٠٠م حوالي ٣.٥ ثانية . (١٣ : ٤٥)

من خلال خبرة الباحثان في مجال تدريب السباحه والاطلاع على الأبحاث العلمية لُحظ انخفاض مستوى أداء سباحى ٤٠٠متر حره ورغم استخدام الأساليب التدريبية الحديثة والتدريب الجيد الا أنه سرعان ما يشعرون بالتعب ويبدأ منحنى الأداء بالهبوط مما قد يسبب عدم القدرة علي الاستمرار بالمنافسة بنفس القوه والسرعه أيضا الي أنه قد يسبب التعب، ويعد البحث في المكملات الغذائية لم يكن في حسابات المدربين العرب عموما ومن خلال المسح المرجعي قلة الدراسات العربية التى تناولت التدريب بمعدل السرعة المقترنة بالحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين vVo2max مع تناول الليوسين وتأثيره علي المتغيرات الفسيولوجية وجلوبينات المناعه وكذلك تغذية السباحين وعلاقتهما بالمستوى الرقمى أثناء المنافسات حيث أنهم يحتاجون إلى نوع تغذية تمكنهم من الاداء بشكل يحقق أفضل النتائج وابراز سرعتة أثناء المنافسات بالإضافة الي معرفة مدي استجابة اجهزه الجسم الفسيولوجية تحت تأثير التدريب بمعدل السرعة المقترنة بالحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين vVo2max الاختبارات الفسيولوجيه علي السباحين ومدي تاثير المكمل الغذائي في تحسين المتغيرات الفسيولوجية لدي السباحين، وكذلك استطلاع آراء بعض المدربين مرفق رقم (١)، فقد لاحظوا أن :

- برامج التدريب الموضوعة في الموسم التدريبي للارتقاء بعناصر اللياقة البدنية الخاصة بسباق ٤٠٠متر خلال فترة الإعداد الخاص تكاد تخلوا من استخدام التدريب بمعدل (vVO2 Max) وإن تم التدريب عليها يكون بطريقة غير مقصودة، وهذا ما توضحه نتائج الدراسة الاستطلاعية حيث وجد أن ٧٠٪ من المدربين لم يستخدموا التدريب بمعدل (vVO2 Max) في عملية

الارتقاء بالجوانب الفسيولوجية الوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي ٤٠٠متر حره، وأن ٢٠٪ من المدربين يستخدموا التدريب بمعدل (vVO2 Max) دون معرفة كيفية تقنينه، وأن ١٠٪ من المدربين يستخدمونه للارتقاء بالجانب الوظيفى في فترة الإعداد الخاص والمنافسات، مما قد يعود بالسلب على تنمية بعض الجوانب البدني والوظيفى والفسيولوجية لسباحى ٤٠٠ متر حره.

- كما أنه ليس لدي المدربين قدرا كافيا من الوعي في معرفة التأثرات الفسيولوجية والوظيفية لاستخدام التدريب بمعدل (vVO2 Max) مع تناول الليوسين، والتى قد تسهم في تحسين الحالة الفسيولوجية ومعدلات الاستشفاء وتأخير ظهور التعب وتعزيز الحالة الوظيفية بالإضافة إلى زيادة الكفاءة الوظيفية وزيادة مقاومة التعب، مما يؤثر ايجابيا على تحسن المستوى الرقمى لدى لسباحى ٤٠٠ متر حرة.
- وجود قصور واضح لدي سباحى ٤٠٠متر حره في قدراتهم على استكمال السباق بنفس القوة والسرعة للأداء البدني والوظيفى والذي يتبعه انخفاض ملحوظ في بعض الاستجابات الفسيولوجية مما قد يؤثر على المستوى الرقمى للسباحين، مما يدل على أهمية تنمية المتغيرات الفسيولوجية والمرتبطة بنهاية السباق، كما ان اهميه معرفة تلك الاستجابات الفسيولوجيه قبل وبعد اداء التدريب بمعدل (vVO2 Max) والمكمل الغذائي (الليوسين) علي أجهزه الجسم لدي السباحين ومدي تطور حالتهم التدريبيه بما يساعد القائمين علي العمليه التدريبيه من خلال القياسات الفسيولوجيه ومدي استجابة الجسم للمكمل الغذائي ومن هنا تم اقتراح فكرة البحث بعنوانه الحالي " تأثير التدريب بمعدل (vVO2 Max) مع تناول الليوسين على بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠مترحره".

- **هدف البحث :**

يهدف البحث إلى التعرف على" **تأثيرالتدريب بمعدل (vVO2 Max) مع تناول الليوسين على بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠مترحره**".

- **فروض البحث :**

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة على بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠ متر حره لصالح القياس البعدي.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية فى بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠ متر حره لصالح القياس البعدي.

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة فى بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠ متر حره لصالح المجموعة التجريبية.

- **مصطلحات البحث:**

- **السرعة المقترنة بالحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين $vVo2_{max}$ "**

هي أقل سرعة مطلوبة لتحقيق الحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين " (٣٧ : ١١٤٨)

- **الليوسينl-lysine**

هوحمض أميني أساسي لا يمكن للجسم البشري تخليقه، ويتم الحصول عليه من المصادر الغذائية الغنية بالبروتين، وهو واحد من مجموعة الأحماض الأمينية متفرعة السلسلة، وله دور هام في تخليق البروتين داخل العضلة، ويرمز له بـ (LEU)أو (L) ويتكون من ذرة كربون متصل بها مجموعة أمينية مشحونة (NH3)ومجموعة كربون أخرى (كربوكسيل) غير مشحونة (COOH –) متصلة بذرة الكربون نفسها، وفي نطاق الأس الهيدروجيني (PH 0.5 to 0.8) تتحد ذرة الألفا كربون مع الهيدروجين، كما يوجد لها رابطة الليوسين تكون هذه الرابطة مع مجموعة هيدروكربون متفرعة وغير مشحونة .(٤١ :١٨)(٤٥)

- **جلوبينات المناعة Immunoglobulins:**

هي من أنواع البروتينات الموجودة في الدم ذات الوزن الجزئي الكبير وينتج الجسم العديد منها مثل (IgG- IgA- IgM). (٩: ٧٥)

- **إجراءات البحث:**

- **منهج البحث:**

تم إستخدم المنهج التجريبي بالتصميم التجريبي لمجموعتين أحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، كما تم إستخدام القياسات القبلية والبعدية لما يتميز به من خصائص تتفق مع طبيعة البحث.

- **مجتمع وعينة البحث:**

تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من سباحى ٤٠٠متر بنادي طنطا الرياضي بمحافظة الغربية تحت ١٤ سنة، والمقيدون بسجلات الإتحاد المصري للسباحة للموسم الرياضي ٢٠٢٤م /٢٠٢٥م، حيث بلغ عددهم (٢٠) سباح تم تقسيمهم عشوائيا إلى مجموعتين متساويتين إحداهما مجموعة تجريبية وعددها (١٠) سباحين، والأخرى مجموعة ضابطة وعددها (١٠) سباحين، كما تم اختيار (١٠) سباحين حرة من نادي المدينة الرياضي(Club City) لإجراء الدراسات الإستطلاعية عليهم، وجدول (١) يوضح ذلك.

جدول (١)
التوصيف الإحصائي لمجتمع وعينة البحث الكلية (تجريبية – ضابطة – استطلاعية)

عينة البحث الأساسية		العينة الإستطلاعية	إجمالي عينة البحث الكلية
المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة		
(١٠) سباحين	(١٠) سباحين	(١٠) سباحين	(٣٠) سباح ٤٠٠ متر حره
(١٢ – ١٤) سنة	(١٢ – ١٤) سنة	(١٥) سنة	
نادي طنطا الرياضي	نادي طنطا الرياضي	نادي City Club الرياضي	

- **إعتدالية توزيع عينة البحث :**

تم التأكد من اعتدالية توزيع المتغيرات "Normality" قيد البحث وذلك بحساب معامل الالتواء للمتغيرات الأساسية والبدنية والمستوى الرقمى للتأكد من أن عينة البحث تتوزع إعتدالياً كما هو موضح بجدول (٢).

جدول (٢)

الدلالات الإحصائية لتوصيف أفراد عينة في المتغيرات الأساسية قيد البحث لبيان اعتدالية البيانات ن=٢٠

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي س-	الانحراف المعياري +ع	الوسيط	التفلطح	معامل الإلتواء	Kolmogorov-Smirnov	Sig.
	المتغيرات الأساسية								
١-	السن	سنة	١٣.٥٥	١.١٢٦	١٣.٥٠	٠.٤١٩-	٠.٢٨٠-	٠.١٤٧	*٠.٢٠٠
٢-	الطول	سم	١٥٥.٧٥	٩.٠١	١٥٤.٥٠	١.٣١٣-	٠.٤٢٣	٠.١٧٣	*٠.١١٩
٣-	الوزن	كجم	٥٤.٥٠	٣.٥٧	٥٥.٠٠	١.١٣٥-	٠.١١٩	٠.١٥٦	*٠.٢٠٠
٤-	العمر التدريبى	سنه	٣.٤٢	٠.٩٥٢	٣.٣٠	١.٤٠١-	٠.٠٢٥-	٠.١٧٢	*٠.١٢٣
	المتغيرات الفسيولوجية								
١-	معدل إستهلاك الاكسجين المطلق	لتر/دقيقة	٣.٠٠	٠.٦٢٠	٣.١٦	٠.٩٣٩-	٠.١٢٠	٠.١٦٨	*٠.١٤١
٢-	الحد الاقصى لإستهلاك الأكسجين النسبى Vo_2/kg	ملل/دقيقة /كجم	٤٧.٩٣	٢.٩٩٧	٤٨.٢٤	٠.١٦٣-	٠.٣٦٦	٠.١٤١	*٠.٢٠٠
٣-	النبض الأكسجينى O_2plus	ملل/نبضة/ق	١٥.١٥	٢.١١٦	١٤.٣٦	٠.٨١٣-	٠.٣٤٧	٠.١٧٩	*٠.١٤٨
٤-	معدل القلب بعد المجهودHR	نبضة/دقيقة	١٧٩.٠٥	٥.٦٤٢	١٧٨.٠٠	١.٠٩١-	٠.٤٦٥	٠.١٠٦	*٠.٢٠٠
٥-	معدل التنفسBF	عدة/دقيقة	٤٣.١٠	٣.٧٢٦	٤٣.٥٠	١.٠٢٣-	٠.٠٦٧-	٠.١١٣	*٠.٢٠٠
٦-	التهوية الرئويةVE	لتر/دقيقة	١٠٠.٩٠	٢.٧٨٠	٩٩.٧٥	٠.٨٥١-	٠.٦٢٨	٠.١١٨	*٠.٢٠٠
٧-	السعة الحيوية VC	مللتر/ دقيقة	٣٨٣١.٨٠	٢٥٠.٧١٥	٣٧٧٩.٥٠	٠.٩٤٥-	٠.٣٩٣	٠.١٤٧	*٠.٢٠٠
٨-	السرعة المقترنة بالحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين	متر/ الثانية	١.٠٤	٠.٠١٩	١.٠٥	٠.٣٣٢-	٠.١٣٧-	٠.١٤١	*٠.٢٠٠
٩-	عتبة اللاكتيك	نبضة/دقيقة	١٧٦.٧٤	١.٦٠٦	١٧٧.٠٠	٢.٨٧٥	١.٢١٨-	٠.١٧١	*٠.١٢٩
١٠-	نسبة مقاومة التعب	%	٧٢.٠٤	١٢.٤٨٠	٧١.٠٩	١.٢٦١-	٠.٢٦١	٠.١٦٢	*٠.١٨٠
	جلوبينات المناعة								
١-	جلوبين المناعة IgA	جم/ديسيليتر	١.٥٦	٠.١٨١	١.٤٧	٠.٩٦٨	١.٥٧٧	٠.١٠٦	*٠.٢٠٠
٢-	جلوبين المناعةIgM	جم/ديسيليتر	٠.٧٩	٠.١١١	٠.٧٥	٠.٧٩٢-	٠.٧٥١	٠.١١٣	*٠.٢٠٠
٣-	جلوبين المناعة IgG	جم/ديسيليتر	٧.٤٧	٠.٥٢٥	٧.٦٥	٠.٢٢٣	٠.٠٣١-	٠.١١٨	*٠.٢٠٠
	المستوى الرقمى								
١-	اختبار ٤٠٠متر حرة	الدقيقية	٥.٠١	٠.٣٠٤	٥.٠٥	٠.١٢٤	٠.٥٨٣-	٠.١٢٥	*٠.٢٠٠

يتضح من جدول (٢) أن جميع معاملات الالتواء لعينة البحث فى المتغيرات الاساسية والفسيولوجية وجلوبينات المناعة تراوحت ما بين (-١.٢١٨ الى ١.٥٧٧) وأن هذه القيم انحصرت بين (±٣) وهى اقل من حد معامل الالتواء وباستخدام اختبار كلومجروف – سيمرنوف Kolmogorov-Siminrov لمعرفة اذا كانت البيانات تتوزع توزيعا طبيعيا ام لا ويتضح ان البيانات تتوزع توزيعا طبيعيا حيث ان sig >0.05 ، الأمر الذي يشير إلى إعتدالية توزيع البيانات وتماثل المنحنى الاعتدالي مما يعطى دلالة مباشرة على خلو البيانات من عيوب

التوزيعات الغير اعتدالية للعينة في قياسات المتغيرات الأساسية و القياسات الفسيولوجية وجلوبينات المناعه والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠ متر حرة، وبذلك نستخدم الاختبارات البارامتريه.

- **تكافؤ عينة البحث :**

تم إجراء التكافؤ بين مجموعتى البحث (التجريبية – الضابطة) فى القياسات القبلية لبعض قياسات الكفاءة الوظيفيه والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠متر حره المستخدمة قيد البحث، كما هو موضح بجدول (٣).

جدول (٣)

دلالة الفروق بين مجموعتي البحث (التجريبية – الضابطة) في القياسات القبلية فى المتغيرات الاساسية وبعض المتغيرات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠متر حرة.

ن= ٢٠

م		المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		الفرق بين المتوسطين	التجانس	قيمة (ت)
				س-	+ع	س-	+ع			
١-	المتغيرات الفسيولوجية	معدل إستهلاك الاكسجين المطلق	لتر/دقيقة	٢.٩٦	٠.٥٧١	٣.٠٤	٠.٦٩٦	-٠.٠٨	٠.٢٢٠	٠.٢٨٥
٢-		الحد الاقصى لإستهلاك الأكسجين النسبى Vo_2/kg	ملل/دقيقة /كجم	٤٧.٥١	٢.٥٥٥	٤٨.٣٥	٣.٤٧٠	-٠.٨٤	٠.٤١٦	٠.٦١٨
٣-		النبض الأكسجينى O_2plus	ملل/نبضة/ق	١٤.٩٩	٢.١٠٠	١٥.٣٢	٢.٢٣٣	-٠.٣٣	٠.١٢٣	٠.٣٥٠
٤-		معدل القلب بعد المجهودHR	نبضة/دقيقة	١٧٨.٩٠	٥.٥٤٧	١٧٩.٢٠	٦.٠٣٣	-٠.٣٠	٠.٠٦١	٠.١١٦
٥-		معدل التنفسBF	عدة/دقيقة	٤٢.٨٠	٣.٤٢٥	٤٣.٤٠	٤.١٦٩	-٠.٦٠	٠.٤٢٩	٠.٣٥٢
٦-		التهوية الرئويةVE	لتر/دقيقة	١٠٠.٧٥	٢.٥٩٦	١٠١.٠٦	٣.٠٨٦	-٠.٣١	٠.٤١٦	٠.٢٤٣
٧-		السعة الحيوية VC	مللتر/ دقيقة	٣٨١٣.٧٠	٢٧١.٤٨٢	٣٨٤٩.٩٠	٢٤١.٣٩٣	٣٦.٢٠	٠.٠٧٧	٠.٣١٥
٨-		السرعة المقترنة بالحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين	متر/ الثانية	١.٠٤	٠.٠٢٣	١.٠٥	٠.٠١٥	-٠.٠١	١.٨٨٧	٠.٨٠٨
٩-		عتبة اللاكتيك	نبضة/دقيقة	١٧٦.٤٥	١.٩٤٧	١٧٧.٠٥	١.٢٠٨	-٠.٦٠	٠.٦٩٦	٠.٨٢٨
١٠-		نسبة مقاومة التعب	%	٧١.٥٥	١٢.٤٠٦	٧٢.٥٥	١٣.٢٠٤	-١.٠٠	٠.١٢٦	٠.١٧٥
١١-	جلوبينات المناعة	جلوبين المناعة IgA	جم/ديسيليتر	١.٥٦	٠.١٥٨	١.٥٨	٠.٢٠٩	-٠.٠٢	٠.٥٨٣	٠.٢٩٧
١٢-		جلوبين المناعةIgM	جم/ديسيليتر	٠.٨٠	٠.١٠٩	٠.٧٨٨	٠.١١٩	٠.٠١	٠.٠٨٨	٠.١٩٧
١٣-		جلوبين المناعة IgG	جم/ديسيليتر	٧.٤٤	٠.٤٦٨	٧.٥١	٠.٥٩٩	-٠.٠٧	٠.٠٠٤	٠.٣٠٨
١٤-	المستوى الرقمى	اختبار ٤٠٠متر حرة	الدقيقة	٥.٠٢	٠.٣١٧	٥.٠٠	٠.٣٠٧	-٠.٠٢	٠.٠٢٢	٠.١٧٢

* قيمة "ت" عند ٠.٠٥= ٢.١٠١

يتضح من جدول (٣) أن قيمة التباين الاكبر على التباين الاصغر في جميع المتغيرات اقل من قيمة (ف) الجدولية عند مستوى معنوية (٠.٠٥) مما يشير الى تجانس مجموعتي البحث

كما يتضح عدم وجود فروق دالة بين القياسات القبلية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في بعض متغيرات النمو والمتغيرات الفسيولوجية وجلوبينات المناعه والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠متر حره قيد البحث حيث أن قيمة ت المحسوبة أقل من قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية (٠.٠٥) ودرجة حرية ١٨، مما يدل على تكافؤ المجموعتين (التجريبية ، الضابطة) في القياسات القبلية للمتغيرات قيد البحث.

- **الدراسات الاسطلاعية :**
- **الدراسة الاستطلاعية الأولى :**

أجريت في الفترة من يوم الاربعاء الموافق ٢٠٢٤/٢/١٤م إلى يوم الثلاثاء الموافق ٢/٢٠ /٢٠٢٤م على عينة من نفس مجتمع البحث و من خارج العينة الأساسية التي أجرى عليها البحث (التجربة الأساسية)، واستهدفت هذه الدراسة إيجاد المعاملات العلمية (الصدق – الثبات) لقياسات بعض المتغيرات الوظيفية والمستوى الرقمى قيد البحث.

- **صدق الإختبارات:**

أجريت هذه الدراسة في الفترة من يوم الاربعاء الموافق ٢٠٢٤/٢/١٤م إلى يوم الخميس الموافق ٢٠٢٤/٢/١٥م لإيجاد معامل صدق القياسات قيد البحث، وقد تم إستخدام صدق التمايز وهو التفريق بين (١٠) سباحين من المرحلة السنية (١٥) سنه (مميزين)، وبين (١٠) سباحين تحت (١٤) سنه (أقل تمايز) من نفس المرحلة السنية ولكن من خارج عينة البحث الأساسية، وقد تم استخدام اختبار "ت" T-Test وذلك للتعرف على معنوية الفروق بين متوسطات قيمة الإختبارات للعينتين، كما هو موضح بجدول(٤).

جدول (٤)

معامل الصدق لقياسات بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى٤٠٠متر حره

ن=٢٠

م	المتغيرات		المجموعة الأقل تمايز		المجموعة المميزة		الفرق بين المتوسطين	قيمة(ت)	معامل ايتا٢	معامل الصدق
			س-	+ع	س-	+ع				
١-	المتغيرات الفسيولوجية	معدل إستهلاك الاكسجين المطلق	٣.٠١	٠.٦٨٣	٣.٧٩	٠.٤٢٤	-٠.٧٨	*٣.٠٥٩	٠.٣٤٢	٠.٥٨٥
٢-		الحد الاقصى لإستهلاك الأكسجين النسبى Vo_2/kg	٤٨.١٩	٣.٧٢٢	٥٣.٤٨	٢.٥١٣	-٥.٢٩	٣.٧٢٥	٠.٤٣٥	٠.٦٦٠
٣-		النبض الأكسجينى O_2plus	١٥.٤٠	٢.١٥٩	١٧.٩٤	١.٩٠٥	-٢.٥٤	*٢.٧٨٩	٠.٣٠٢	٠.٥٥٠
٤-		معدل القلب بعد المجهودHR	١٧٨.٧٠	٥.١٤٣	١٧٢.٢٠	٢.٩٧٤	٦.٥٠	*٣.٤٦٠	٠.٣٩٩	٠.٦٣٢
٥-		معدل التنفسBF	٤٤.١٠	٤.٠٤٠	٤٤.٨٠	٣.٢٩٣	-٠.٧٠	٢.٤٢٥	٠.٢٤٦	٠.٤٩٦
٦-		التهوية الرئويةVE	١٠٠.٣٩	٣.٢٢٢	١٠٤.٣٩	٢.٩٤١	-٤.٠٠	٢.٧٩١	٠.٣٠٢	٠.٥٥٠
٧-		السعة الحيوية VC	٣٨٤٧.٦٠	٢٤٢.٠٤٦	٤٣٦٥.٥٠	٤٧٣.٠٧٢	-٥١٧.٩٠	*٣.٠٨٢	٠.٣٤٥	٠.٥٨٧
٨-		السرعة المقترنة بالحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين	١.٠٦	٠.٠٢٤	١.٣٠	٠.١٧١	-٠.٢٤	*٤.٣٢٣	٠.٥٠٩	٠.٧١٣
٩-		عتبة اللاكتيك	١٧٧.٥٣	١.٠٤٤	١٧١.٧٠	١.٢٥٢	٥.٨٣	١١.٣٠٢	٠.٨٧٦	٠.٩٣٦
١٠-		نسبة مقاومة التعب	٧٢.٥٩	١٣.٠٨٣	٨٦.٣٠	٦.٤٣٠	-١٣.٧١	*٢.٩٧٣	٠.٣٢٩	٠.٥٧٤
١١-	جلوبينات المناعة	جلوبين المناعة IgA	١.٥٩	٠.٢٠٧	١.٨١	٠.١٢٩	-٠.٢٢	*٢.٩٠٤	٠.٣١٩	٠.٥٦٥
١٢-		جلوبين المناعةIgM	٠.٧٩	٠.١١٧	٠.٩١	٠.٠٨٦	-٠.١٢	*٢.٦٠٤	٠.٢٧٤	٠.٥٢٣
١٣-		جلوبين المناعة IgG	٧.٧١	٠.٨٢٨	٨.٤٥	٠.٧٠٠	-٠.٧٤	*٢.١٣٩	٠.٢٠٣	٠.٤٥١
١٤-	المستوى الرقمى	اختبار ٤٠٠متر حرة	٥.٠٣	٠.٣١٨	٤.٢١	٠.٣١١	٠.٨٢	*٥.٨٤٥	٠.٦٥٥	٠.٨٠٩

*** قيمة ت الجدولية عند مستوى معنوية ٠.٠٥ = ٢.١٠١ ن-٢**

مستويات قوة تأثير اختبار (ت) وفقاً لمعامل آيتا٢: من صفر إلى أقل من ٠.٣٠ = تأثير ضعيف، من٠.٣٠ إلى أقل من٠.٥٠ = تأثير متوسط، من ٠.٥٠ إلى أعلى = تأثير قوى.

يتضح من جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (١٨) بين المجموعة المميزة والمجموعة الأقل تمايز في القياسات الخاصة بسباحى ٤٠٠متر حره قيد البحث لصالح المجموعة المميزة، حيث أن قيمة ت المحسوبة تراوحت بين (٢.١٣٩ الى ١١.٣٠٢) وهى اكبر من قيمة ت الجدولية(٢.١٠١) عند درجة حريه (١٨)،كما اتضح ان قيم معامل الصدق قد تراوحت ما بين (٠.٤٥١ : ٠.٩٣٦) مما يدل على صدق القياسات المستخدمة قيد البحث.

- **معامل الثبات:**

أجريت هذه الدراسة في الفترة من يوم الاربعاء الموافق ٢٠٢٤/٢/١٤م إلى يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢٤/٢/٢٠م لإيجاد معامل ثبات الإختبارات قيد البحث، وقد تم تطبيق الإختبارات ثم

إعادة تطبيقها مرة أخرى بفارق زمني سبعة أيام من القياس الأول، كما تم استخدام معامل ارتباط بيرسون بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني كما هو موضح بجدول (٥).

جدول (٥)

معامل الثبات لقياسات بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠متر حره

ن=١٠

م		المتغيرات	وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		قيمة (ر)
				س-	ع+	س-	ع+	
١-	المتغيرات الفسيولوجية	معدل إستهلاك الاكسجين المطلق	لتر/دقيقة	٣.٠١	٠.٦٨٣	٢.٩٩	٠.٦٨٢	*٠.٩٩٨
٢-		الحد الاقصى لإستهلاك الأكسجين النسبى Vo_2/kg	ملل/دقيقة /كجم	٤٨.١٩	٣.٧٢٢	٤٧.٧٩	٣.٩٥٢	*٠.٩٧٨
٣-		النبض الأكسجينى O_2plus	ملل/نبضة/ق	١٥.٤٠	٢.١٥٩	١٥.١٠	٢.٠١٣	*٠.٩٥٠
٤-		معدل القلب بعد المجهود HR	نبضة/دقيقة	١٧٨.٧٠	٥.١٤٣	١٧٨.٢٠	٥.٢٦٦	*٠.٩٧٩
٥-		معدل التنفس BF	عدة/دقيقة	٤٤.١٠	٤.٠٤٠	٤٣.٧٠	٤.١١١	*٠.٩٧٢
٦-		التهوية الرئوية VE	لتر/دقيقة	١٠٠.٣٩	٣.٢٢٢	١٠٠.١٩	٣.٦٦٠	*٠.٩٦٣
٧-		السعة الحيوية VC	مللتر/ دقيقة	٣٨٤٧.٦٠	٢٤٢.٠٤٦	٣٨٣٤.٦٠	٢٤٩.٣٢٩	*٠.٩٩٤
٨-		السرعة المقترنة بالحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين	متر/ الثانية	١.٠٦	٠.٠٢٤	١.٠٥	٠.٠١٤	*٠.٨٩٥
٩-		عتبة اللاكتيك	نبضة/دقيقة	١٧٧.٥٣	١.٠٤٤	١٧٧.٣٣	١.٠٢٨	*٠.٩١٧
١٠-		نسبة مقاومة التعب	%	٧٢.٥٩	١٣.٠٨٣	٧١.٨٩	١٢.٦٠٧	*٠.٩٩٣
١١-	جلوبينات المناعة	جلوبين المناعة IgA	جم/ديسيليتر	١.٥٩	٠.٢٠٧	١.٦١	٠.٢٠١	*٠.٩٦٨
١٢-		جلوبين المناعة IgM	جم/ديسيليتر	٠.٧٩	٠.١١٧	٠.٨١	٠.١١٤	*٠.٩٣٤
١٣-		جلوبين المناعة IgG	جم/ديسيليتر	٧.٧١	٠.٨٢٨	٧.٦٩	٠.٧٨٥	*٠.٩٩٩
١٤-	المستوى الرقمى	اختبار ٤٠٠متر حرة	الدقيقة	٥.٠٣	٠.٣١٨	٥.٠٠	٠.٣٠٧	*٠.٩٧٧

*** قيمة "ر" عند ٠.٠٥= ٠.٥٤٩**

يتضح من جدول (٥) أن هناك إرتباط دال عند مستوى معنوية ٠.٠٥ بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني فى بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠ متر حره قيد البحث، حيث تراوحت معاملات الإرتباط (من ٠.٨٩٥ إلى ٠.٩٩٩) وهي أعلى من قيمتها الجدولية مما يدل على ثبات القياسات.

الدراسة الاستطلاعية الثانية:

أجريت هذه الدراسة الاستطلاعية من يوم السبت الموافق ٢٠٢٤/٢/٢٤م إلى يوم الاربعاء الموافق٢٠٢٤/٢/٢٨م.

هدف الدراسة :

استهدفت هذه الدراسة معرفة :

- تطبيق اربع وحدات يومية من البرنامج المقترح للوقوف على الصعوبات التي يمكن أن تنتج خلال تطبيق البرنامج وحساب الراحات البينية بين عمل هذه المجموعات، مع ملاحظة أن كل وحدة يومية تمثل احد مراحل فترات البرنامج المختلفة.
- سلامة تنفيذ وتطبيق الاختبار وما يتعلق به من إجراءات القياس والأدوات والأجهزة المستخدمة.
- زيادة معلومات ومعارف وخبرة المساعدين في الإشراف على تنفيذ وسير وقياس الاختبارات.
- اكتشاف نواحي القصور التي قد تظهر أثناء تنفيذ الاختبارات ومعالجة نواحي القصور التي تظهر عند التطبيق.
- التعرف على الوقت الذي يستغرق الاختبار، والجهد المبذول في الإعداد والتنظيم والإدارة والتسجيل.
- ترتيب أداء الاختبارات قيد البحث ومراعاة فترات الراحة بينهم.
- التدريب على تسجيل البيانات الخاصة لكل متسابقة في الاستمارات.

نتائج الدراسة :

- تم التأكد من سلامة تنفيذ وتطبيق الاختبار وما يتعلق به من إجراءات القياس والأدوات والأجهزة المستخدمة.
- تم معرفة نواحي القصور التي ظهرت أثناء تنفيذ الاختبارات ومعالجتها.
- تم التأكد من ترتيب أداء الاختبارات قيد البحث ومراعاة فترات الراحة بينهم.
- تم التأكد من تدريب المساعدين على تسجيل البيانات في الاستمارات.
- اكتشاف وسائل تعزز عوامل الأمن والسلامة للسباحين قيد التجربة.

- **أدوات ووسائل جمع البيانات :**

تم الاستناد في جمع البيانات والمعلومات والتي تعمل على تحقيق هدف البحث إلى الأدوات التالية:

١- إستمارات التسجيل :

- استمارة تسجيل نتائج القياسات الأساسية لعينة البحث. مرفق (٢)
- استمارة تسجيل نتائج قياسات متغيرات الكفاءة الوظيفية. مرفق(٣)
- استمارة تسجيل نتائج تحليل جلوبينات المناعه والمستوى الرقمى. مرفق(٤)
- استمارة تسجيل نتائج تحليل جلوبينات المناعه والمستوى الرقمى. مرفق(٥)

٢- الأدوات والأجهزة المستخدمة.

(ميزان طبي، جهاز ريستاميتر، شريط قياس بالسنتيمتر، الإسبيروميتر الجاف، ساعة إيقاف، صافرة، مقعد سويدى، حمام سباحة قانوني، كاميرا تصوير ديجتال).

٣- الأدوات والأجهزة المستخدمة في جمع عينات الدم:

(حقن بلاستيكية Syringes أحجام ١سم، أنابيب اختبار مرقمة، الحامل الخاص بالأنابيب، صندوق حفظ عينات الدم Ice Box، مطهر موضعي Antiseptic Solution، شرائط لاصقة).

طرق جمع عينات الدم: هناك بعض الإجراءات التي تم إتباعها قبل أخذ عينات الدم كما يلي:

- تم الاجتماع بالسباحين لتوضيح أهمية البحث والحصول على موافقتهم وموافقات أولياء أمورهم للقياسات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والالتزام بالتعليمات الخاصة بتنفيذ التجربة.
- تم إجراء الكشف الطبي على جميع السباحين المشاركين في التجربة الأساسية.
- مخاطبة معمل (ماستر Lab) للتحليل الطبية بطنطا بشأن تواجد أخصائي لأخذ العينات من السباحين.
- الاستعانة بفني معمل تحاليل طبية لسحب عينات الدم، وإعداد الأماكن الخاصة بالقياس حيث تم تجهيز وإعداد مكان القياس من حيث (التهوية والإضاءة والنظافة وعوامل الأمن والسلامة).
- تم سحب عينات الدم بعد المجهود مباشرة (لاختبار الكفاءة الوظيفية) في القياسين القبلي والبعدي وبنفس ترتيب القياسات.

جهاز " Vista VO_2 Lab " (جهاز قياس الكفاءة الوظيفية لأجهزة الجسم الحيوية) لقياس متغيرات الكفاءة الوظيفية قيد البحث. **مرفق (٧)** وهى كالتالى:

١- الحدالاقصى لإستهلاك الاكسجين المطلق
Absolute Maximum Oxygen Consumption (vo2) min /L

٢- الحد الاقصى لإستهلاك الأكسجين النسبى
Maximum Relative Oxygen Consumption (vo_2/kg) Ml(kg×min)

٣- النبض الأكسجينى Oxygen Pulse($o_2$plus) 1ml/(beats×kg)

٤- معدل القلب Heart Rate(HR) Beats/min

٥- معدل التنفس Breathing Rate(BF) 1/MIN

٦- التهوية الرئوية Pulmonary Ventilation (VE) Ml(kg×min)

٧-السعة الحيوية Vital Capacity (VC) Ml/min

٨-السرعة المقترنة بالحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين ($_vvo_{2max}$)

٩-عتبة اللاكتيك (Lactic threshold)

١٠-نسبة مقاومة التعب (Fatigue Resistance Rate)

١١-جهاز قياس جلوبينات المناعة (IgA، IgM، IgG) (جم/ديسيليتر).مرفق(٧)

٤- قياس المستوى الرقمى :

تم إجراء سباق ٤٠٠متر حره وفق القوانين المعمول بها فى مسابقات الاتحاد المصرى للسباحه لسباق ٤٠٠مترحره ،وحساب الزمن بالدقيقة لاقرب ٠.٠١جزء من الثانية.

الدراسة الأساسية:

القياسات القبلية:

أجريت القياسات القبلية في الفترة من يوم الخميس الموافق ٢٠٢٤/٢/٢٩م إلى يوم الجمعة الموافق ٢٠٢٤/٣/١م وذلك للتأكد من تجانس أفراد عينة البحث في المتغيرات الأساسية (السن، الطول، الوزن، العمر التدريبي)، وكذلك التأكد من تكافؤ أفراد عينة البحث فى بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠متر حره قبل إجراء الدراسة.

تطبيق البرنامج التدريبي المقترح:

تم تطبيق البرنامج التدريبي المقترح بإستخدام معدل ($_{v}$vo2 max) مع تناول الليوسين للمجموعة التجريبية لتنمية بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠ متر حره في الفترة من يوم السبت الموافق ٢٠٢٤/٣/٢م إلى يوم الجمعة الموافق ٢٠٢٤/٤/٢٦م مرفق(٩).

أسس البرنامج التدريبي المقترح:

تم مراعاة قبل وضع البرنامج دراسة الأسس التي يبنى عليها البرنامج والخصائص السنية لعينة البحث في هذه المرحلة السنية، حتى نتمكن من بناء البرنامج على أسس وقواعد علمية سليمة، وقد حددت الأسس التالية كمعايير للبرنامج بناء على المسح المرجعي والدراسات السابقة (٥)، (٦)، (٢٦)، (٢٧)، (٣١)، (٣٣) كالآتي:

- تم تنفيذ البرنامج التدريبي في بداية فترة الإعداد الخاص للموسم التدريبي ٢٠٢٤/٢٠٢٥م.
- المدة الزمنية للبرنامج التدريبي (٨) أسبوع.
- بلغ عدد الوحدات التدريبية (٤) وحدات تدريبية أسبوعية بواقع (٣٢) وحدة تدريبية على مدار البرنامج التدريبي.

- تم تطبيق البرنامج التدريبي المقترح للمجموعة التجريبية باستخدام معدل ($_{v}vo_2$ max) مع تناول الليوسين بجزء الإعداد البدني الخاص من الوحدة التدريبية أيام السبت، الاثنين، الأربعاء، جمعة.
- بلغ متوسط زمن الوحدة التدريبية (١٢٠) دقيقة، وبذلك يكون الزمن الكلى للتدريب خلال الأسبوع الواحد (٤٨٠) دقيقة والزمن الكلى خلال فترة البرنامج التدريبي (٣٨٤٠) دقيقة بما يعادل (٦٤) ساعة.
- تم تقسيم زمن الوحدة التدريبية الداخلية (١٢٠) دقيقة طبقا للهدف من الوحدة للمجموعتين التجريبية والضابطة، على النحو التالي: الجزء التمهيدي (الإحماء) ويستغرق (١٠ق)، الجزء الرئيسي ويستغرق (١٠٠ق) ويحتوي على:[الإعداد البدني العام (٢٥ق)، والإعداد البدني الخاص (٤٠ق)، التدريبات المهارية (٢٥)، السباقات التنافسية (١٠)]، الجزء الختامي ويستغرق (١٠ق)، حيث تم تثبيت جميع المتغيرات السابقة، وكان الاختلاف بين المجموعتين في محتويات واتجاه التنمية وطريقة تنفيذ جزء الإعداد البدني الخاص من الوحدة التدريبية، حيث تضمنت المجموعة التجريبية (التدريب بمعدل ($_{v}vo2$ max) مع تناول الليوسين) قيد البحث، بينما تضمنت المجموعة الضابطة التدريب التقليدى مع تناول عقار وهمى (بيلاسيبو).
- يتفق كل من **بلوتكين، دانيال، وآخرونPlotkin, Daniel, et al(٢٠٢١م)، إسراء أحمد سليمان(٢٠٢١)، جاسينتو، جيفرسون، وآخرونJacinto, Jeferson, et al (٢٠٢١م)** على أن أفضل جرعة موصي بها من ليوسين عن طريق الفم تتراوح ما بين ٠.٣٠ إلى ٠.٤٠ مليجرام لكل كيلوا جرام من وزن الجسم، سواء تم تناوله عن طريق مسحوق أو كبسولات، حيث ينصح بتقسيم الجرعة على مدار اليوم من (جرعتين إلى ثلاثة جرعات يوميا) ويفضل تناول ليوسين بعد التدريب فهو مكمل أمن بشكل عام، كما يفضل تناول ليوسين مع وجبات الطعام وخاصة الكربوهيدات حيث يتم امتصاصه بشكل أفضل في هذا الوقت، وأفضل وقت على الإطلاق لتناول ليوسين قبل الذهاب إلي النوم مباشرة حيث يتم إفراز هرمون النمو في ذلك الوقت بصوره كبيرة ويعمل الجسم خلال النوم على استشفاء العضلات وبنائها.
- وبما أن المتوسط الحسابي لوزن عينة البحث هو (٥٤.٥٠ كم) فقد ارتضي الباحثان بالحد الأدنى للجرعة الموصي بها وهى (٠.٣٠) لكل كيلو جرام من وزن السباح، إذا احتياجات السباح اليومية هي (١٦.٣٥ مليجرام من ليوسين يوميا) يتم تقسيمها إلى ثلاث جرعات بمتوسط الجرعة الواحدة (٥.٤٥ مليجرام) ويتم تناوله وهو مذاب فى ٢٤٠ مللي لتر من الماء بعد الثلاث وجبات اليومية أو مخلوط مع الطعام، وينصح بعدم استخدام أكثر من ٤٠ مليجرام يوميا، كما ينصح بعدم تجاوز الحد الأقصى ١٠٠ مليجرام خلال ٥ أيام متتالية، كما يجب أن

يتجنبه أصحاب أمراض الكلى والكبد والذين يعانون من حساسية للصوديوم أو إحدى الجلوتامينات. مرفق(٨)

- تم تقنين شده الأحمال التدريبية طبقا للزمن ولعدد المجموعات ومرات التكرارات وفترات الراحة البينية.
- طريقة التدريب المستخدمة الفتري (منخفض، مرتفع) الشدة ويتم الارتفاع بالحمل بالطريقة التموجية.
- تم تشكيل دورة الحمل خلال مراحل البرنامج بنسبة ١ : ١.
- خلال المرحلة الأولي من تنفيذ البرنامج التدريبي والتي تتكون من (ثلاث أسابيع) كانت نسبة الإعداد العام إلي الإعداد الخاص (٨٠٪ -٢٠٪)، وخلال المرحلة الثانية من تنفيذ البرنامج التدريبي والتي تتكون من (خمسة أسابيع) كانت نسبة الإعداد العام إلي الإعداد الخاص (٢٠٪ - ٨٠٪).
- مراعاة مبدأ الفروق الفردية بين السباحين.
- استخدام الراحة النشطة مثل تمرينات المشي الخفيف وتمرينات الاسترخاء وكذلك تمرينات المرونة.

القياسات البعدية:

أجريت القياسات البعدية في الفترة من يوم الجمعه الموافق٢٠٢٤/٤/٢٧م إلى يوم السبت الموافق ٢٠٢٤/٤/٢٨م فى بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠متر جره، وذلك بعد الإنتهاء من تطبيق البرنامج التدريبي باستخدام معدل ($_{v}vo2$ max) مع تناول الليوسين وبنفس ترتيب وتوقيت القياسات القبلية.

المعالجات الإحصائية :

تم معالجة البيانات الخاصة بمتغيرات الدراسة عن طريق برنامج حزم التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية IBM SPSS Statistics ver.21؛ وقد تم اختيار مستوي معنوية عند ٠.٠٥ للتأكد من معنوية النتائج الإحصائية، وتضمنت خطة المعالجات الإحصائية الأساليب التالية:

- المتوسط الحسابي
- اختبار ت للفروق بين عينتين مرتبطتين
- الوسيط
- اختبار ت للفروق بين عينتين مستقلتين
- الانحراف المعيارى
- اختبار ليفين للمساواة في الفروق
- معامل الإلتواء
- معامل ايتا^{٢}
- معامل التفلطح
- معامل الصدق
- معامل إرتباط بيرسون
- النسبة المئوية للتحسن

عرض ومناقشة النتائج :

جدول (٦)
دلاله الفروق بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطه فى بعض المتغيرات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠متر حره

ن=١٠

م	المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين	قيمة (ت)	نسبة التحسن٪
				س-	+ع	س-	+ع			
١-	المتغيرات الفسيولوجية	معدل إستهلاك الاكسجين المطلق	لتر/دقيقة	٣.٠٤	٠.٦٩٦	٣.٣٣	٠.٥٤٩	-٠.٢٩	*٢.١٠٨	٪٩.٥٤
٢-		الحد الاقصى لإستهلاك الأكسجين النسبى Vo2/kg	ملل/دقيقة /كجم	٤٨.٣٥	٣.٤٧٠	٥٠.٤٢	٣.٨٠٥	-٢.٠٧	*٦.١٠٥	٪٤.٢٨
٣-		النبض الأكسجينى O_2plus	ملل/نبضة/ق	١٥.٣٢	٢.٢٣٣	١٦.١٠	٢.٠٣٩	-٠.٧٨	*٥.٣٤٨	٪٥.٠٩
٤-		معدل القلب بعد المجهود Hr	نبضة/دقيقة	١٧٩.٢٠	٦.٠٣٣	١٧٣.٨٠	٤.٥٩٠	٥.٤٠	*٥.٩٣٩	-٪٣.٠١
٥-		معدل التنفس BF	عدة/دقيقة	٤٣.٤٠	٤.١٦٩	٤١.٨٠	٤.٠٢٢	١.٦٠	*٧.٢٣٦	-٪٣.٦٩
٦-		التهوية الرئوية VE	لتر/دقيقة	١٠١.٠٦	٣.٠٨٦	١٠١.٩٣	٣.٠٨٢	-٠.٨٧	*١١.٠١٩	٪٠.٨٣
٧-		السعة الحيوية VC	مللتر/ دقيقة	٣٨٤٩.٩٠	٢٤١.٣٩٣	٣٩٨٠.٧٠	٢٢٦.٤٥٩	-١٣٠.٨٠	*١٠.١٣٩	٪٣.٤٠
٨-		السرعة المقترنة بالحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين	متر/ الثانية	١.٠٥	٠.٠١٥	١.٠٧	٠.٠٢٤	-٠.٠٢	*١.٩٨٠	٪١.٩٠
٩-		عتبة اللاكتيك	نبضة/دقيقة	١٧٧.٠٥	١.٢٠٨	١٧٤.٨٥	٢.٠٨٢	٣.١٥	*٤.٣٥٩	-٪١.٢٤
١٠-		نسبة مقاومة التعب	%	٧٢.٥٥	١٣.٢٠٤	٧٥.٧٠	١٢.٩٢٨	-٣.١٥	*٦.٩٤١	٪٤.٣٤
١١-	جلوبينات المناعة	جلوبين المناعة IgA	جم/ديسيليتر	١.٥٨	٠.٢٠٩	١.٦٢	٠.٢٠٣	-٠.٠٤	*٣.١٨٣	٪٢.٥٣
١٢-		جلوبين المناعة IgM	جم/ديسيليتر	٠.٧٨٨	٠.١١٩	٠.٨١٣	٠.١١٥	-٠.٠٢٥	*٢.٠٠١	٪٣.١٧
١٣-		جلوبين المناعة IgG	جم/ديسيليتر	٧.٥١	٠.٥٩٩	٧.٨٠	٠.٦١١	-٠.٢٩	*٢.٣٢٣	٪٣.٨٦
١٤-	المستوى الرقمى	اختبار ٤٠٠ متر حره	الدقيقة	٥.٠٢	٠.٣١٧	٤.٥٨	٠.٢٦٧	٠.٤٤	*٢.٩٢١	-٪٨.٧٦

*قيمة ت عند ٠.٠٥= ١.٨٣٣

يتضح من جدول (٦) وجود فروق ذات دلاله إحصائية بين كل من القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية لصالح القياسات البعدية في بعض المتغيرات الفسيولوجية وجلوبينات المناعه والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠متر حرة قيد البحث، كما هو موضح من متوسطات القياسات حيث تراوحت قيمة (ت) المحسوبة بين (٢.١٠٨ إلي ١١.٠١٩) وهى أعلي من قيمتها الجدولية (١.٨٣٣) عند درجة حرية بلغت (٩) ومستوى معنوية (٠.٠٥)، كما أظهرت النتائج

وجود نسب تحسن بين القياسات القبلية والقياسات البعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات الفسيولوجية تتراوح ما بين (٠.٨٣٪الى ٩.٥٤٪)، بينما جلوبينات المناعه ما بين(٢.٥٣٪ الى ٣.٨٦٪) بينما بلغت نسبة التحسن فى المستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠ متر حرة (-٨.٧٦٪)، ويرجع الباحثان حدوث فروق ذات دلاله إحصائيا لأفراد المجموعة الضابطة بين القياسات القبلية والبعدية في بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠متر حرة قيد البحث إلى عدة أسباب:

- احتواء البرنامج التدريبي المتبع في جزء الإعداد البدني على مجموعة من التدريبات البدنية العامة والخاصة وكذلك حمل التدريب المائى والمطبق بشدات وتكرارات وراحات بينية ملائمة، والتي وضعت علي أساس علمي.
- عدد الوحدات التدريبية الخاصة بالمجموعة الضابطة والتي وصلت إلى (٤) وحدات تدريبية في الأسبوع والاستمرار على دوام التدريب خلال مدة البرنامج التدريبي البالغ شهرين.
- تأثير السباقات التجريبية التي قامت بها أفراد المجموعة الضابطة.
- انتظام سباحى ٤٠٠متر حرة بالمجموعة الضابطة في التدريب خلال فترة تطبيق البرنامج، كان له الأثر الفعال في إحداث فروق ذات دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والبعدية لصالح القياسات البعدية.

حيث يشير **أبو العلا عبد الفتاح وريسان خريبط (٢٠١٦م)** أن التدريب المنتظم يؤدى إلى تنمية وتطوير القدرات البدنية، ويعمل على تحسن النواحى الفسيولوجية وتعزيز الجهاز المناعي وهذا يساعد بدوره على تحسن الكفاءة البدنية، ويضيف **محمد على القط واخرون (٢٠١٣م)** إلى أن تحسن المستوى البدنى والمهاري للسباحين إنما يدل على مدى تقدم وتكيف أجهزة الجسم الحيوية على أداء متطلبات رياضية السباحه أثناء التدريب، والتي لا يمكن أن تتم إلا عن طريق التدريب المستمر والمتواصل. (١: ٩٨) (١٣: ٨٦)

وتتفق نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسات كلا من **إسراء أحمد سليمان (٢٠٢١م)(٥)، السيد نصر شادى(٢٠٢١م)(٧)، محمد هنداوي ابو المجد، اسماء طاهر نوفل(٢٠٢٤م)(١٧)،** عاطف وصفى حسانين(٢٠٢٥م)(١٠) على أن الانتظام في البرنامج التدريبي المتبع وما يحتويه هذا البرنامج من جزء للإعداد البدني والتدريب المائى وجزء تنافسي والمطبق على المجموعة الضابطة يحدث تأثير إيجابي في القياسات البعدية عن القبلية في مستوى الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠متر حره، وذلك نتيجة لتكرار المدركات الواقعة على أفراد هذه المجموعة.

وبذلك يتحقق الفرض الأول الذي ينص على أنه" **توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة على بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠متر حرة لصالح القياس البعدي**".

جدول (٧)

دلاله الفروق بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية فى بعض المتغيرات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠متر حره

ن=١٠

م		المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين	قيمة (ت)	نسبة التحسن٪
				س−	+ع	س−	+ع			
١−	المتغيرات الفسيولوجية	معدل إستهلاك الاكسجين المطلق	لتر/دقيقة	٢.٩٦	٠.٥٧١	٣.٨٢	٠.٤٤٧	٠.٨٦−	*٦.١٦٠	٪٢٩.٠٥
٢−		الحد الاقصى لإستهلاك الأكسجين النسبى Vo2/k	ملل/دقيقة /كجم	٤٧.٥١	٢.٥٥٥	٥٣.٧٨	٢.٥٧٢	٦.٢٧−	*٧.٨٥١	٪١٣.٢٠
٣−		النبض الأكسجينى O_2plus	ملل/نبضة/ق	١٤.٩٩	٢.١٠٠	١٨.١٤	١.٦٧٩	٣.١٥−	*٤.٥٢٦	٪٢١.٠١
٤−		معدل القلب بعد المجهود Hr	نبضة/دقيقة	١٧٨.٩٠	٥.٥٤٧	١٧١.٨٠	٢.٩٧٤	٧.١٠	*٥.٤١٢	٪٣.٩٧−
٥−		معدل التنفس BF	عدة/دقيقة	٤٢.٨٠	٣.٤٢٥	٤٥.٤٠	٢.٩٨٩	٢.٦٠−	*٧.٠٠٥	٪٦.٠٧
٦−		التهوية الرئوية VE	لتر/دقيقة	١٠٠.٧٥	٢.٥٩٦	١٠٤.٨٦	٢.٢٧٧	٤.١١−	*٤.٨٥٦	٪٤.٠٨
٧−		السعة الحيوية VC	مللتر/ دقيقة	٣٨١٣.٧٠	٢٧١.٤٨٢	٤٤٣٠.١٠	٤٢٧.٤٢٤	٦١٦.٤٠−	*٧.١٨٨	٪١٦.١٦
٨−		السرعة المقترنة بالحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين	متر/ الثانية	١.٠٤	٠.٠٢٣	١.٣٢	٠.١٧٢	٠٢٢٨−	*٤.٥٨٩	٪٢٦.٩٢
٩−		عتبة اللاكتيك	نبضة/دقيقة	١٧٦.٤٥	١.٩٤٧	١٧١.٤٠	١.٣٥٠	٥.٠٥	*٧.٢١٢	٪٢.٨٦−
١٠−		نسبة مقاومة التعب	%	٧١.٥٥	١٢.٤٠٦	٨٦.٩٠	٦.٧٣٣	١٥.٣٥−	*٦.٥٥٩	٪٢١.٤٦
١١−	جلوبينات المناعة	جلوبين المناعة IgA	جم/ديسيليتر	١.٥٦	٠.١٥٨	١.٨٠	٠.١٤٤	٠.٢٤−	*٤.٨٩١	٪١٥.٦٧
١٢−		جلوبين المناعة IgM	جم/ديسيليتر	٠.٨٠	٠.١٠٩	٠.٩١	٠.٠٨٧	٠.١١−	*٤.٥٣٨	٪١٣.٩١
١٣−		جلوبين المناعة IgG	جم/ديسيليتر	٧.٤٤	٠.٤٦٨	٨.٥٢٩	٠.٦٢٠	١.٠٩−	*٦.٣٧٥	٪١٤.٦٤
١٤−	المستوى الرقمى	اختبار ٤٠٠ متر حرة	الدقيقة	٥.٠٠	٠.٣٠٧	٤.٣٣	٠.١٢٣	٠.٦٧	*٦.٧٦١	٪١٣.٤٠−

*قيمة ت عند ٠.٠٥= ١.٨٣٣

يتضح من جدول (٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية لصالح القياسات البعدية في بعض المتغيرات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠متر حرة قيد البحث، كما هو موضح من متوسطات القياسات حيث تراوحت قيمة (ت) المحسوبة بين (٤.٥٢٦ إلي ٧.٨٥١) وهى أعلي من قيمتها الجدولية (١.٨٣٣) عند درجة حرية بلغت (٩) ومستوى معنوية (٠.٠٥)، كما أظهرت النتائج وجود نسب تحسن بين القياسات القبلية والقياسات البعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات الفسيولوجية تتراوح ما بين (−٢.٨٦٪الى ٢٩.٠٥٪) بينما جلوبينات المناعه ما بين(١٣.٩١٪ الى ١٥.٦٧٪) بينما بلغت نسبة التحسن فى المستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠ متر حرة (−١٣.٤٠٪)

لصالح القياسات البعدية، ويرجع الباحثان حدوث فروق ذات دلاله إحصائيا لأفراد المجموعة التجريبية بين القياسات القبلية والبعدية في بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠ متر حره قيد البحث إلى عدة أسباب:

- تأثير البرنامج التدريبي المقترح بمعدل ($_{v}$vo2 max) مع تناول الليوسين المطبق على المجموعة التجريبية أدي إلى تحسين عملية الاستشفاء بتقليل نسبة تراكم حامض اللاكتك في الدم والعضلات، وتأخير ظهور التعب، الأمر الذي أدي إلي استثارة السباحين ودفعهم إلي المزيد من بذل الجهد وبالتالي رفع كفاءة الأجهزة الفسيولوجية والكفاءة البدنية وزيادة الترابط بين الأعصاب الحسية التي تأثرت بالمثيرات الموجودة داخل البرنامج وترابطها مع الأعصاب الحركية، مما عمل علي تطور وتحسن المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠ متر حره.
- دقة اختيار طريقة تنفيذ التدريب بمعدل الحد الاقصى لاستهلا الاكسجين ($_{v}$vo2 max) وتنوع طرق أدائه حيث تم تقنين أحماله من (شدة، حجم، كثافة) بناءاً على الأسس والأساليب العلمية، مع مراعاة التدرج بحمل التدريب بالإضافة إلى طرق التدريب المستخدمة الفتري (مرتفع، منخفض) الشدة بالطريقة التموجية.
- التركيز على العمل الهوائى أثناء تنفيذ التدريب بما يخدم مسار الطاقة لسباحه ٤٠٠متر حرة.

ويري كل من **حامد عبد الفتاح الأشقر(٢٠١٤م)، أبو العلا أحمد عبد الفتاح(٢٠١٦م)** أن التدريب الرياضي يحدث تأثيرات فسيولوجية مختلفة تشمل جميع أجهزة الجسم ويرفع الكفاءة البدنية العامة، فكلما كانت هذه التغيرات ايجابية كلما كان الأداء الرياضي أفضل.(٩: ٥٢)،(١: ٢١)

ويوضح **روبرت موراي وآخرون Robert Murray, et al (٢٠٢٠)** أن تكرار أداء المجهود البدني على اللاعبين لمدة (٦) أسابيع يؤدى إلى تكيف جهاز المناعة (٤٦: ٥٤)، وهذا يتفق مع ما أشار إليه **مؤيد الطائى (٢٠٢٠)** بأن التدريب الرياضي المقنن يحسن وينمى ويزيد من تنشيط خلايا جهاز المناعة ويكون خط دفاع قوى للوقاية من الإصابات التي يمكن أن يتعرض لها اللاعب. (١٩: ٤٣)،

وفى هذا الصدد يؤكد **محمد محمود عبد الظاهر(٢٠١٧م)**إن التدريب المقنن يزيد من مستوى البروتينات المناعية في الدم كما يقلل من احتمالية تعرض اللاعب للإصابات. (١٦: ٢٤)

ويؤكد **أحمد نصر الدين سيد (٢٠٢١م)** أنه كلما أزداد التحسن في العوامل الفسيولوجية المختلفة أدى ذلك إلى زيادة تحسن الكفاءة البدنية. (٤: ٧٦)

يذكر **كارير، برايسون، وآخرون Carrier, Bryson, et al (٢٠٢٣م)** أن البرنامج التدريبى المقنن بالسرعة المقترنة بالحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين يؤدي إلي تحسن في عتبة اللاكتات . (٢١ : ٩)

وتضيف **تشانج، ياشان، وآخرون Chang, Yashan, et al (٢٠٢٥م)** أن تناول الجرعات المقننة من الليوسين تحسن من كفاءة الجهاز المناعي، حيث يعد مصدر الطاقة الرئيسيَّ للخلايا المناعيّة ومصدر نيتروجينى هام لتركيب الأحماض النووية بالخلايا فيساعد فى تزايد عدد الخلايا الليمفوية المناعية. (٢٢: ٧)

ويضيف **زاري، رضا، وآخرون Zare, Reza, et al(٢٠٢٣م)** أن الليوسين ومكملات البروتين تساعد في تزايد عدد الخلايا الليمفوية المناعية وتقلل من انخفاض جلوبينات المناعة (IgA-IgM-IgG).(٤٣: ٢٤١٨)

ويشير كل من **جو، تشانجسونج، وآخرون Gu, Changsong, et al (٢٠١٩م)، مؤيد علي الطائي(٢٠٢٢م)** على ضرورة تناول الجرعة المقننة من الليوسين حيث تمنع انخفاض مستوى الجلوتامين بعد ممارسة التدريب، حيث يؤدى الليوسين مجموعة متنوعة من الوظائف الكيميائية الحيوية مثله كأي حمض أميني أخر هى: (له دورا رئيسيا في تخليق البروتين، يعد مصدر الطاقة الرئيسيَّ للخلايا المناعيّة، تنظيم التوازن الحمضي القاعدي في الكلى عن طريق إنتاج الامونيا، يعد أحد المصادر الخليوية للطاقة بجانب الجلوكوز، يعد مانح للنيتروجين في كثير من العمليات البنائية بالجسم، ويعمل على تحفيز إنتاج السيتوكينات المناعية (مثل الإنترفيرونات)، ويوفر الأحماض الأمينية اللازمة لإنتاج الجلوتاثيون (مضاد أكسدة قوي).(٢٨: ٦٤٥)،(٢٠: ١٥٩)

الليوسين ينشط مسار Mammalian Target of Rapamycin(mTOR)، وهو مسار حيوي يحفز تخليق البروتينات(لضمان نمو العضلات ومنع الهدم)، بما في ذلك إنتاج الجلبولينات المناعية (Immunoglobulins)مثلIgG ، IgA، IgM. تمايز الخلايا المناعية (مثل الخلايا البائي والتائية) فعند ارتباط الليوسين بمستقبلاتmTOR ، يتم:زيادة تحويل mRNA إلى بروتينات جديدة مما يدعم تحفيز إنتاج السيتوكينات المناعية (مثل الإنترفيرونات).(٤١: ٧٧)

وتتفق نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسات كلا من **جايني، عباس علي، وآخرونGaeini, Abbas Ali, et al (٢٠٠٨م)(٢٦)، توبيكس، أرجيريس، وآخرونToubekis, Argyris, et al (٢٠١١م)(٤٠)، مرام جمال عطية واخرون (٢٠١٣م)(١٨)، كالفا–فيلهو، سي إيه، وآخرون Kalva-Filho, C. A., et al (٢٠١٥م)(٣٠)، سوزا، آنا، وآخرون Sousa, Ana, et al (٢٠١٧م)(٣٨)، ساندفورد ،**

جاريث ن. وآخرون Sandford, Gareth. N., et al (٢٠١٩م)(٣٧)، واسكيو–فورد، م، وآخرون Waskiw-Ford, M, et al (٢٠٢٠م)(٤٢)، جاسينتو، جيفرسون. ل، وآخرون Jacinto, Jeferson. L, et al (٢٠٢١م)(٢٩)، بلوتكين، دانيال ل. وآخرون Plotkin, Daniel. L, et al (٢٠٢١م)(٣٦)، دالاميتروس، أثاناسيوس وآخرون. Dalamitros, Athanasios. et al (٢٠٢١م)(٢٤)، تيليجلو، أنيتا، وآخرون Teleglów, Aneta,et al (٢٠٢٤م)(٣٩)، دوركالك- ميشالسكي، ك.، وآخرون Durkalec-Michalski, K., et al (٢٠٢٤م)(٢٥)، خالد محمد خلاف Khaled Mohammed Khallaf (٢٠٢٤م)(٣٢)، عاطف وصفى حسانين(٢٠٢٥م)(١٠) أن البرامج التدريبية المطبقة لديهم أدي إلي حدوث فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية لصالح القياسات البعدية، كما أدى إلى زيادة في نسب التحسن لبعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠ متر حره .

وبذلك يتحقق الفرض الثاني الذي ينص على أنه" **توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠ متر حره لصالح القياس البعدي**".

جدول (٨)

دلاله الفروق بين القياسات البعديه للمجموعتين الضابطة والتجريبية فى بعض المتغيرات الفسيولوجية وجلوبينات المناعه والمستوى الرقمى لشباحى ٤٠٠متر حرة

ن١ =ن٢=١٠

م	المتغيرات		وحدة القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		الفرق بين المتوسطين	قيمة (ت)	فروق نسب التحسن٪
				س-	+ع	س-	+ع			
١	المتغيرات الفسيولوجية	معدل إستهلاك الاكسجين المطلق Vo2	لتر/دقيقة	٣.٨٢	٠.٤٤٧	٣.٣٣	٠.٥٤٩	٠.٤٩	*٢.١٧٥	٪١٩.٥١
٢		الحد لإستهلاك الأكسجين النسبى Vo2/kg	ملل/دقيقة /كجم	٥٣.٧٨	٢.٥٧٢	٥٠.٤٢	٣.٨٠٥	٣.٣٦	*٢.٣١٠	٪٨.٩٢
٣		النبض الأكسجينى O2plus	ملل/نبضة/ق	١٨.١٤	١.٦٧٩	١٦.١٠	٢.٠٣٩	٢.٠٤	*٢.٤٥٢	٪١٥.٩٢
٤		معدل القلب بعد المجهود HR	نبضة/دقيقة	١٧١.٨٠	٢.٩٧٤	١٧٣.٨٠	٤.٥٩٠	-٢٠.٠٠	١.١٥٦	٪٠.٩٦-
٥		معدل التنفس BF	عدة/دقيقة	٤٥.٤٠	٢.٩٨٩	٤١.٨٠	٤.٠٢٢	٣.٦٠	*٢.٢٧٢	٪٩.٧٦
٦		التهوية الرئوية VE	لتر/دقيقة	١٠٤.٨٦	٢.٢٧٧	١٠١.٩٣	٣.٠٨٢	٢.٩٣	*٢.٤١٨	٪٣.٢٥
٧		السعة الحيوية VC	مللتر/ دقيقة	٤٤٣٠.١٠	٤٢٧.٤٢٤	٣٩٨٠.٧٠	٢٢٦.٤٥٩	٤٤٩.٤٠	*٢.٩٣٨	٪١٢.٧٦
٨		السرعة المقترنة بالحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين	متر/ الثانية	١.٣٢	٠.١٧٢	١.٠٧	٠.٠٢٤	٠.٢٥	*٤.٥٠٧	٪٢٥.٠٢
٩		عتبة اللاكتيك	نبضة/دقيقة	١٧١.٤٠	١.٣٥٠	١٧٤.٨٥	٢.٠٨٢	-٣.٤٥	*٤.٣٩٦	٪١.٦٢-
١٠		نسبة مقاومة التعب	%	٨٦.٩٠	٦.٧٣٣	٧٥.٧٠	١٢.٩٢٨	١١.٢٠	*٢.٤٢٧	٪١٧.١٢
١١	جلوبينات المناعة	جلوبين المناعة IgA	جم/ديسيليتر	١.٨٠	٠.١٤٤	١.٦٢	٠.٢٠٣	٠.١٨	*٢.٢٦٠	٪١٣.١٤
١٢		جلوبين المناعة IgM	جم/ديسيليتر	٠.٩١	٠.٠٨٧	٠.٨١٣	٠.١١٥	٠.٠٩٧	*٢.١٠٦	٪١٠.٧٤
١٣		جلوبين المناعة IgG	جم/ديسيليتر	٨.٥٢٩	٠.٦٢٠	٧.٨٠	٠.٦١١	٠.٧٢٩	*٢.٦١٩	٪١٠.٧٨
١٤	المستوى الرقمى	اختبار ٤٠٠ متر حرة	الدقيقة	٤.٣٣	٠.١٢٣	٤.٥٨	٠.٢٦٧	-٠.٢٦	*٢.٧٥٨	٪٤.٦٤-

* قيمة ت عند ٠.٠٥= ٢.١٠١ *دال

يتضح من جدول (٨) وجود فروق دالة إحصائيا بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في بعض المتغيرات الفسيولوجية وجلوبينات المناعه والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠متر حره قيد البحث لصالح المجموعة التجريبية، كما هو موضح من متوسطات القياسات حيث تراوحت قيمة (ت) المحسوبة بين (٢.١٠٦ إلي ٥.٥٢١) وهى أكبر من قيمتها الجدولية (٢.١٠١) عند درجة حرية بلغت (١٨) ومستوى معنوية (٠.٠٥)،بينما بلغت قيمة (ت) لمتغير معدل القلب بعد المجهود (١.١٥٦) ولا توجود دلالة لهذا المتغير ، كما أظهرت النتائج وجود فروق فى نسب التحسن بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات الفسيولوجية تتراوح ما بين (-٠.٩٦٪الى ١٩.٥١٪) بينما جلوبينات المناعه ما بين(١٠.٧٤٪ الى ١٣.١٤٪) بينما بلغت فروق نسبة التحسن فى المستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠ متر حرة (-٤.٦٤٪) لصالح القياسات البعدية ويرجع

الباحثان التحسن الحادث في القياسات البعدية لصالح المجموعة التجريبية في بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠ متر حره، إلى عدة أسباب هي:

- اكتمال البرنامج التدريبي المقترح باستخدام معدل (vvo2 max) مع تناول الليوسين الذي تم تطبيقه على المجموعة التجريبية بمفردها دون المجموعة الضابطة في جزء الإعداد البدنى الخاص من الوحدة التدريبية بغرض تحسين بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة وتطوير المستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠ متر حره والارتقاء بها عن طريق تكرار الأداء حتى الوصول إلى مرحلة التكيف في التدريب وبشدة متدرجة، وذلك عن طريق زيادة عدد مرات التكرارات بين المجموعات بالإضافة إلى فردية التدريب طبقاً لمستوى كل سباح.
- ملائمة شدة وحجم الحمل وفترات الراحة المستخدمة بالبرنامج، وكذلك طريقة التدريب الفتري (منخفض، مرتفع) الشدة المطبق بالبرنامج المقترح على المجموعة التجريبية.

ويري **محمد محمود عبد الظاهر (٢٠١٧م)** أن برامج التدريب الرياضي لها الأثر الواضح في تحسن مستوى الكفاءة الوظيفية، وذلك بسبب تحسن عمل القلب والدورة الدموية نتيجة التكيف أثناء ممارسة التدريب، إذ أن قيمة الكفاءة البدنية مرتبطة بمعدل ضربات القلب والسعة الحيوية، فكلما كان معدل ضربات القلب قليلا كلما أدى إلى ارتفاع الكفاءة الوظيفية، وكلما زادت السعة الحيوية كلما تحسنت الكفاءة البدنية.(١٦: ٦٣)

وتؤكد **كالفا–فيلهو، سي إيه، وآخرون Kalva-Filho, C. A., et al (٢٠١٥م)** بأن السرعة المقترنة بالحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين vVo2max وطول الضربة مرتبطين بشكل جيد مع وقت أداء سباحة ٤٠٠م . (٣٠ : ٣٣٤)

وتتفق نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسات كلا من **جايني، عباس علي، وآخرون Gaeini, Abbas Ali, et al (٢٠٠٨م)(٢٦)، توبيكس، أرجيريس، وآخرون Toubekis, Argyris, et al (٢٠١١م)(٤٠)، مرام جمال عطية واخرون (٢٠١٣م)(١٨)، كالفا–فيلهو، سي إيه، وآخرون Kalva-Filho, C. A., et al (٢٠١٥م)(٣٠)، سوزا، آنا، وآخرون Sousa, Ana, et al (٢٠١٧م)(٣٨)، ساندفورد ، جاريث ن. وآخرون Sandford, Gareth. N., et al (٢٠١٩م)(٣٧)، واسكيو–فورد، م، وآخرون Waskiw-Ford, M, et al (٢٠٢٠م)(٤٢)، جاسينتو، جيفرسون. ل، وآخرون Jacinto, Jeferson. L, et al (٢٠٢١م)(٢٩)، بلوتكين، دانيال ل. وآخرون Plotkin, Daniel. L, et al (٢٠٢١م)(٣٦)، دالاميتروس، أثاناسيوس وآخرون. Dalamitros, Athanasios. et al (٢٠٢١م)(٢٤)، تيليجلو، أنيتا، وآخرون Teleglów, Aneta,et al**

(٢٠٢٤م)(٣٩)، دوركالك- ميشالسكي، ك.، وآخرون Durkalec-Michalski, K., et al (٢٠٢٤م)(٢٥)، خالد محمد خلاف Khaled Mohammed Khallaf (٢٠٢٤م)(٣٢)، عاطف وصفى حسانين(٢٠٢٥م)(١٠) أن البرامج التدريبية المطبقة لديهم أدي إلي زيادة في نسب التحسن وحدوث فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠ متر حره لصالح المجموعة التجريبية.

كما تتفق نتائج البحث مع ما أظهرته نتائج دراسات كلا من **السيد نصر شادى(٢٠٢١م)(٧)، محمد هنداوي ابو المجد، اسماء طاهر نوفل(٢٠٢٤م)(١٧)** أن استخدام المكملات الغذائية بجانب التدريبات تعمل على تحسين الاستجابات الفسيولوجية وتعزز الجهاز المناعي وتطوير القدرات البدنية، حيث أن نتائج مثل هذه البرامج المطبقة على المجموعة التجريبية لها تأثير إيجابي ويفوق نتائج البرامج التقليدية (المتبع) للمجموعة الضابطة.

ويرى الباحثان أن المجموعة الضابطة قد حققت تفوقا وتحسن في القياس البعدي نتيجة منطقية لأن التغير نحو الأفضل في الجانب الفسيولوجي والمناعي والمستوى الرقمى هو نتيجة متوقعة للممارسة والتدريب.

وبالمقارنة بين نسب التحسن للمجموعة التجريبية والضابطة في الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠ متر حره بجدولي (٦)،(٧) نجد أن نسب التحسن التي حققتها المجموعة التجريبية كانت أكبر بكثير من نسبة التحسن التي حققتها المجموعة الضابطة في المتغيرات قيد البحث ولصالح المجموعة التجريبية، ويري الباحثان أن نسب التحسن تزيد كلما زاد مدة تطبيق البرنامج التدريبي.

كما يرى الباحثان أن التدريب بمعدل (vVO2 Max) مع تناول الليوسين ساعد سباحي ٤٠٠متر حرة على التحكم في حركات الجسم والاقتصاد في الجهد مما أدى إلى ظهور الاداء بشكل جمالي وانسيابي أثناء السباق.

وبذلك يتحقق الفرض الثالث الذي ينص على أنه "**توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى ٤٠٠ متر حره لصالح المجموعة التجريبية**".

الإستنتاجات:

في ضوء المعالجات الإحصائية للنتائج وعرضها ومناقشتها تم التوصل إلى:

- أظهر التدريب بمعدل السرعة المقترنة بالحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين **vVo2max** مع تناول الليوسين تأثيراً إيجابياً ونسب تحسن بين القياسات القبلية والبعدية لصالح القياسات البعدية على بعض الاستجابات الفسيولوجية (معدل إستهلاك الاكسجين المطلق، الحد لإستهلاك الأكسجين النسبى، النبض الأكسجينى، معدل القلب بعد المجهود، معدل التنفس، التهوية الرئوية، السعة الحيوية، السرعة المقترنة بالحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين، عتبة اللاكتيك، نسبة مقاومة التعب) لسباحى ٤٠٠ متر حره.
- أظهر التدريب بمعدل السرعة المقترنة بالحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين **vVo2max** مع تناول الليوسين تأثيراً إيجابياً ونسب تحسن بين القياسات القبلية والبعدية لصالح القياسات البعدية على جلوبينات المناعة (IgA-IgM-IgG) لسباحى ٤٠٠ متر حره.
- ادى التدريب بمعدل السرعة المقترنة بالحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين **vVo2max** مع تناول الليوسين إلى تطوير المستوي الرقمي لمسافة ٤٠٠م سباحة حرة.
- يؤدى تناول الليوسين مع التدريب بمعدل السرعة المقترنة بالحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين **vVo2max** إلى تحسين جلوبينات المناعة (IgA-IgM-IgG) ويقلل عتبة اللاكتك ويحسن نسبة مقاومة التعب، مما يسرع عملية الاستشفاء وبالتالي زيادة قدرة السباحين على التحمل ويعزز الجهاز المناعي ويرفع مستوي الكفاءة الوظيفية لسباحى ٤٠٠ متر حره.
- بمقارنة نسب التحسن بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياسات البعدية نجد أن نسب التحسن التي حققتها المجموعة التجريبية كانت أعلى من نسب التحسن التي حققتها المجموعة الضابطة في بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة والمستوى الرقمى لسباحى٤٠٠ متر حره قيد البحث، مما يدل على أن التدريب بمعدل السرعة المقترنة بالحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين **vVo2max** مع تناول الليوسين كان له أثر فعال في الارتقاء بالناحية الفسيولوجية والمناعية والمستوى الرقمى.

التوصيات :

في ضوء النتائج والإستخلاصات التي تم التوصل إليها يتقدم الباحثان بالتوصيات التالية:

- حث المدربين علي تطبيق البرنامج التدريبي المقترح باستخدام التدريب بمعدل السرعة المقترنة بالحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين **vVo2max** مع تناول الليوسين قيد البحث لما له من دور فعال في تنمية الجوانب الفسيولوجي والمناعية والمستوى الرقمى لسباحى٤٠٠متر حره.
- العمل على إجراء دراسات مشابهه باستخدام التدريب بمعدل السرعة المقترنة بالحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين vVo2max مع تناول الليوسين علي مراحل سنية مختلفة في السباحة.
- العمل على إجراء دراسات مقارنة بين مكملات غذائية أخرى مثل (البيتا ألانين) والليوسين والجلوتامين لمعرفته تأثيرها وأيهما أفضل من حيث النتائج للسباحين.
- تفعيل دور الاتحاد المصري للسباحه لعقد ندوات وورش عمل ودورات ثقل للمدربين تتعلق بأهمية استخدام التدريب بمعدل السرعة المقترنة بالحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين vVo2max مع تناول الليوسين والتعرف على كيفية تقنين أحماله التدريبية.

المراجع

أولا : المراجع العربية :

١- **أبو العلا أحمد عبد الفتاح، ريسان خريبط(٢٠١٦م):** التدريب الرياضي ا(لأسس الفسيولوجية، الخطط التدريبية، التدريب طويل المدى، أخطاء حمل التدريب)، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٢- **أبو العلا عبد الفتاح(٢٠١٦م):** فسيولوجيا التدريب والرياضة، دار الفكر العربى، القاهرة. الحجم: ٦٥٢ص.

٣- **أحمد نصر الدين سيد(٢٠١٩م):** مبادئ فسيولوجيا الرياضة، مركز الكتاب الحديث، القاهرة.

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

٥- **إسراء أحمد سليمان (٢٠٢١م):** تأثير تدريبات باليستية مع تناول مكمل الليوسين الغذائي على القدرة العضلية وبعض المتغيرات الفسيولوجية، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة ، ع٤٣، كلية التربية الرياضية جامعة المنصورة ، ١٢٧ – ١٤٩.

٦- **إسراء السيد العيسوي(٢٠٢٤م):** تأثير تناول مكمل الليوسين علي بعض المتغيرات الوظيفية لدي الرياضيين ، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة ، ع٥١، كلية التربية الرياضية جامعة المنصورة ، ١٩ – ٣٨.

٧- **ألسيد نصر شادى(٢٠٢١م):** تأثير تدريبات الكارديو مع تناول الجلوتامين على بعض الاستجابات الفسيولوجية وجلوبينات المناعة ومركبات التحمل للاعبي الجودو. المجلة العلمية للبحوث والدراسات في التربية الرياضية، كلية علوم الرياضة، جامعة بوسعيد، ٤٢(٠٤٢)، ٤٤١-٤٧٠.

٨- **بهاءالدين ابراهيم سلامة (٢٠١٨م):** فسيولوجيا الرياضة والاداء البدنى لاكتات الدم، دار الفكر العربى، القاهرة.

٩- **حامد عبد الفتاح الأشقر(٢٠١٤م):** مبادئ علم المناعة : المنظومة المناعية – المكملات الغذائية – التدريبات الرياضية – العناصر المعدنية، مكتبة الإسراء، القاهرة.

١٠- **عاطف وصفى حسانين(٢٠٢٥م):** تأثير تدريبات السرعة الحرجة على الكفاءة القلبية التنفسية لدي سباحي المسافات المتوسطة، رسالة دكتوراة، كلية علوم الرياضة، جامعة بنها.

١١- **على فهمى البيك، عماد الدين عباس أبوزيد، محمد احمد عبده خليل(٢٠١٥م):** طرق قياس القدرات اللاهوائية والهوائية، منشاة المعارف، الإسكندرية. الحجم:١٦٤ ص.

١٢- **مايك جرين وود، وأخرون(٢٠١٨م):**أساسيات فى تغذية الرياضيين والمكملات الغذائية، دار جامعة الملك سعود للنشر، الرياض.

١٣- **محمد علي القط ؛ حسين أحمد حشمت ؛ عصام الدين محمد نور الدين(٢٠١٣م):** فسيولوجيا الأداء الرياضي في السباحة، المركز العربي للنشر، القاهرة.

١٤- **محمد فتحي الشافعي(٢٠٢٢م):** فسيولوجيا علوم الرياضة وتدريب السباحة، دار الفجر للنشر والتوزيع ؛ القاهرة. الحجم: ٢٢٥ ص.

١٥- **محمد محمود عبد الظاهر(٢٠١٤م):** الاسس الفسيولوجية للتخطيط احمال التدريب : خطوات نحو النجاح، مركز الكتاب الحديث، القاهرة.

١٦- **محمد محمود عبد الظاهر(٢٠١٧م):** فسيولوجيا التعب والإستشفاء الرياضي، مركز الكتاب الحديث، القاهرة.

١٧- **محمد هنداوي ابو المجد، اسماء طاهر نوفل(٢٠٢٤م):** تأثير القوة القصوى مع تناول الليوسين على بعض المتغيرات البيوكيميائية والبدنية والمهارية لدى لاعبى رفع الأثقال. المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، ٧٦(٥)، ١١٤-١٤٣.

١٨- **مرام جمال عطية، أحمد نصر الدين سيد، ، محمد فتحي البحراوي، ، إيهاب أحمد منصور (٢٠١٣م):** تأثير التدريبات مرتفعة الشدة على الجلوبيولينات المناعة ١-gA-1gM 1gG لدى ناشيء السباحة، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة، جامعة المنصورة – كلية التربية الرياضية، ع٢٠، ٢٨٠ – ٣٠٦.

١٩- **مؤيد علي الطائى(٢٠٢٠م):** التحمل الكامل فسيولوجيا وتدريب، المجموعة العربية للتوزيع والنشر، القاهرة.

٢٠- **مؤيد علي الطائي(٢٠٢٢م):** المكملات الغذائية في المجال الرياضي، الدار المنهجية للنشر والتوزيع، عمان.

ثانيا : المراجع الأجنبية :

21 **Carrier, Bryson, Helm, M. M., Cruz, K., Barrios, B., Navalta, J. W. (2023).** Validation of aerobic capacity (VO2max) and lactate threshold in wearable technology for athletic populations. Technologies, 11(3), 71.

22 **Chang, Yashan., Li, T., Xu, W., Zhao, Z., & Wang, Q. (2025).** Metabolomic Analysis of the Effects of Leucine and Sucrose Supplementation on Exercise Performance in Athletes. Current Developments in Nutrition, 9.

23 **Correia, Ricardo. D. A., Feitosa, W. G., & Castro, F. A. D. S. (2023).** Kinematic, arm-stroke efficiency, coordination, and energetic parameters of the 400-m front-crawl test: A meta-analysis. Frontiers in Sports and Active Living, 5, 977739.

24 **Dalamitros, Athanasios. A., Semaltianou, E., Toubekis, A. G., & Kabasakalis, A. (2021).** Muscle oxygenation, heart rate, and blood lactate concentration during submaximal and maximal interval swimming. Frontiers in sports and active living, 3, 759925.

25 **Durkalec-Michalski, K., Główka, N., Podgórski, T., Woźniewicz, M., & Nowaczyk, P. M. (2024).** The effect of 12-week high-dose Colostrum Bovinum supplementation on immunological, hematological and biochemical markers in endurance athletes: a randomized crossover placebo-controlled study. Frontiers in Immunology, 15, 1425785.

26 **Gaeini, Abbas Ali, Rahnama, N., Kordi, M. R., & Khaledi, N. (2008).** The relationship between vLTP and vVO2max during an incremental test to exhaustion in professional endurance runners. Sport Sciences for Health, 3(3), 53-56.

27 **Gareth Sandford, N., Rogers, S. A., Sharma, A. P., Kilding, A. E.,**

Ross, A., & Laursen, P. B. (2019). Implementing anaerobic speed reserve testing in the field: validation of vVO2max prediction from 1500-m race performance in elite middle-distance runners. International journal of sports physiology and performance, 14(8), 1147-1150.

28 **Gu, Changsong, Mao, X., Chen, D., Yu, B., & Yang, Q. (2019).** Isoleucine plays an important role for maintaining immune function. Current Protein and Peptide Science, 20(7), 644-651.

29 **Jacinto, Jeferson. L., Nunes, J. P., Ribeiro, A. S., Casonatto, J., Roveratti, M. C., Sena, B. N., Aguiar, A. F. (2021).** Leucine supplementation does not improve muscle recovery from resistance exercise in young adults: A randomized, double-blinded, crossover .study. International Journal of Exercise Science, 14(2), 486

30 **Kalva-Filho, C. A., Campos, E. Z., Andrade, V. L., Silva, A. S. R., Zagatto, A. M., Lima, M. C. S., & Papoti, M. (2015).** Relationship of aerobic and anaerobic parameters with 400 m front crawl swimming performance. Biology of Sport, 32(4), 333-337.

31 **Karen Hostetter, McClaran, S. R., Cox, D. G., & Dallam, G. (2016).** Triathlete adapts to breathing restricted to the nasal passage without loss in VO2max or VVo2max. Journal of Sport and Human Performance, 4(1), 1-7.

32 **Khaled Mohammed Khallaf. (2024).** The Effect of whey protein on health, delay fatigue, and improve performance of long-distance swimmers. Assiut Journal of Sport Science and Arts, 2024(1), 173-187.

33 **Marsh, Clare. E. (2012).** Evaluation of the American College of Sports Medicine submaximal treadmill running test for predicting VO2max. The Journal of Strength & Conditioning Research, 26(2), 548-554.

34 **Ndlomo, Kelvin. (2022).** The effects of high-intensity training on the aerobic capacity of football players. University of Johannesburg (South Africa).

35 **Parmar, Arran, Jones, T., & Hayes, P. (2021).** The use of interval-training methods by coaches of well-trained middle-to long-distance runners. International Journal of Strength and Conditioning, 1(1).

36 **Plotkin, Daniel. L., Delcastillo, K., Van Every, D. W., Tipton, K. D., Aragon, A. A., & Schoenfeld, B. J. (2021).** Isolated leucine and branched-chain amino acid supplementation for enhancing muscular strength and hypertrophy: A narrative review. International journal of sport nutrition and exercise metabolism, 31(3), 292-301

37 **Sandford, Gareth. N., Rogers, S. A., Sharma, A. P., Kilding, A. E., Ross, A., & Laursen, P. B. (2019).** Implementing anaerobic speed reserve testing in the field: validation of vVO2max prediction from 1500-m race performance in elite middle-distance runners. International journal of sports physiology and performance, 14(8), 1147-1150.

38 **Sousa, Ana, Vilas-Boas, J. P., Fernandes, R. J., & Figueiredo, P. (2017).** VO2 at maximal and supramaximal intensities: Lessons to high-intensity interval training in swimming. International Journal of Sports Physiology and Performance, 12(7), 872-877.

39 **Teległów, Aneta, Marchewka, J., Tota, Ł., Mucha, D., Ptaszek, B., Makuch, R., Mucha, D. (2022).** Changes in blood rheological properties and biochemical markers after participation in the XTERRA Poland triathlon competition. Scientific Reports, 12(1), 3349.

40 **Toubekis, Argyris. G., Vasilaki, A., Douda, H., Gourgoulis, V., & Tokmakidis, S. (2011).** Physiological responses during interval training at relative to critical velocity intensity in young swimmers. Journal of Science and Medicine in Sport, 14(4), 363-368.

41 **VitaSana Publishing (2024).**The Complete Guide to Leucine: Health Benefits, Dietary Sources, and Supplements (The Supplement : B0D3Y3NB1J.Collection), Kindle Edition, ASIN

42 **Waskiw-Ford, M., Hannaian, S., Duncan, J., Kato, H., Abou Sawan, S., Locke, M., Moore, D. (2020).** Leucine-enriched essential amino acids improve recovery from post-exercise muscle damage independent of increases in integrated myofibrillar protein synthesis in young men. Nutrients, 12(4), 1061.

43 **Zare, Reza, Devrim-Lanpir, A., Guazzotti, S., Ali Redha, A., Prokopidis, K., Spadaccini, D., Aragon, A. A. (2023).** Effect of soy protein supplementation on muscle adaptations, metabolic and antioxidant status, hormonal response, and exercise performance of active individuals and athletes: A systematic review of randomised controlled trials. Sports Medicine, 53(12), 2417-2446.

ثالثاً: مراجع شبكة المعلومات الدولية:

44- https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=l-lysine

45- https://ar.arshinefood.com/Industry-information/three-health-benefits-and-functions-of-l-leucine

46- https://www.webmd.com/vitamins/ai/ingredientmono-237/lysine