فاعلية برنامج تدريبي في تحسين بعض المتغيرات الفسيولوجية لبعض الهواة الرواد في السباحة

م.د. عمر حمدي عبد الرحمن م.م. هدى قحطان طعمة
كلية المعارف الجامعة/ العراق
م.د. نيكار خالد نجم الدين
جامعة صلاح الدين/ العراق

The effectiveness of a training program in improving some physiological variables for some amateur swimmers

Lec.Dr. Omar Hamdi Abdel Rahman
Ass.Lec. Hoda Qahtan Tohma
College of Knowledge University\ Iraq
Lec.Dr. Neckar Khaled Najmuddin
University of Salahaddin\ Iraq
qhuda2018@gmail.com

Abstract

The sports science is of great importance. The most important of which is the mathematical training science, which draws a large part of its theories, principles and principles in the implementation of its operations in other sciences such as physiology, life chemistry and nutrition, which combine with each other to increase the training situation of the athlete, And achieve advanced results and excellence

Research problem: The changes or adaptations that accompany the correct training are considered important indicators for the success of the training process and suitability of the energy system used but there is a problem in the low level of achievement among the swimmers in Iraq in general and swimming 200 m in particular, so the researcher studied some physiological variables through the use of exercises in the method of non-tactical endurance And the extent of the effect of those exercises on special adaptations and thus the development of the achievement of amateur swimmers 200 m freestyle.

Search goal: The aim of the research is to detect the effect of the proposed exercise in the method of non-tactical endurance on some physiological variables in the amateur swimmers for 200 m freestyle.

Force search: The proposed exercises in the method of non-tactical endurance influenced some physiological variables in the amateur swimmers for 200 m freestyle.

Research methodology and field: The researcher used the experimental method to suit the nature of the research

Society and sample research: The sample of the research was chosen in a deliberate manner. They were swimmers from Al-Anbar province. They were (10) swimmers. The sample was randomized in two experimental and controlled ways.

Application of the program: The duration of application of the exercises (8) weeks (3) units per week, thus the total number of training units (24) training units, as for the components of the pregnancy The intensity of the training ranged from 80 to 90. The size of the training was determined on the basis of the number of times the exercise was repeated in one group or on the basis of the exercise time. The rest intervals were based on pulse return between 120-130 N.

Conclusions:

1. Exercise in the method of endurance of the active contributed positively to the physiological variables and achievement.

2. The non-tactical endurance exercises have had a positive role in the occurrence of physical adaptations faster than traditional training in addition to increasing the ability of muscles to tolerate the accumulation of lactic acid in large quantities not longer period of time possible and this means to maintain speed.

Recommendations:

1. great interest in the use of non-tactical endurance exercises in swimming.
2. Dependence on physiological variables when evaluating the training curriculum for the tolerance of lactic swimmers because it provides accurate information on the training situation of swimmers, in addition to studies on other sports.

الملخص

ان للعلوم الرياضية أهمية كبيرة ومن أهمها علم التدريب الرياضي الذي يستمد جزء كبير من نظرياته واسسه ومبادئه في تنفيذ عملياته في العلوم الأخرى كعلم وظائف الأعضاء والكيمياء الحياتية والتغذية، والتي تمتزج مع بعضها لتعمل على رفع الحالة التدريبية لرياضي، والتي من خلالها تتأثر مستويات اللاعبين نحو الايجابية وتحقق نتائج متقدمة ومتميزه.

التدريب الرياضي الحديث يعتمد على تركيز أهدافه لتنمية نظم إنتاج الطاقة والتغيرات الوظيفية المصاحبة لها، فكلما تحسنت إمكانية الرياضي اللاهوائية او الهوائية انعكس ذلك بشكل مباشر على أسس التدريبية التي تستند على الاسس العلمية. وذلك بوضع البرنامج، مستوى الاداء البدني والمهاري ان البرنامج التدريبية المقننة والتي يتم تنفيذها بشكل منتظم تحدث تطورات سريعة ومنتظمة في الكفاءة الوظيفية والبدنية والمهارية لدى الرياضي، وتصل الى تحقيق اهداف العلمية التدريبية، ويقاس نجاح البرنامج بمدى التقدم الذي يحققه اللاعب في نوع النشاط الممارس، ولغرض وضع البرنامج التدريبية للفعاليات الرياضية المختلفة، على المدرب ان يعتمد على مبدأ الخصوصية في التدريب أولا اي الخصوصية وفق نظام الطاقة العاملة، أي يحدد نظام الطاقة المسيطر في تلك الفعالية، ويشير (القط) الى "البرنامج التدريب يجب ان تبنى من اجل تحقيق تنمية القدارت الفسيولوجية الخاصة المطلوبة لأداء النشاط الرياضي الذي يمارسه الفرد وهذا ما يسمى بمبدأ الخصوصية"، وتعد رياضة السباحة من الفعاليات التي تتطلب اعدادا بدنيا خاصا من اجل رفع كفاءة وقدرة اللاعب من الناحية البدنية والفسيولوجية والبيوكيميائية، حيث أن بعض المتغيرات تعد انعكاسا للتجديد البدني، اذ يتوجب على اللاعب السرعة العالية في الانتقال والقوة، المبذول الذي يؤثر بدوره على رفع هذه القدرات الانفجارية في القفز والانسيابية في الحركة. ومنها رياضة السباحة فسيولوجية وبيوكيمائية، إذ أخذت الباحثة بعض المتغيرات ومنها مهو نادر التطرق إليه في غاية في التعرف على من المتغير. وأسلوب التحمل اللاكتيكي ومدى تناسبه والتطور الوظيفي لسباحي 200م على وأن يكون للسباحة الحرة دور في تطوير الإنجاز لسباحي العراق وفق البحث العلمي الدقيق والصحيح، ومن هذا ان البحث يكتسب أدلة من خلال تجريب تمرينات مقترحة وفق التحمل اللاكتيكي والتي من خلالها يتم الكشف عن مدى 200م سباحة حرة. تأثيرها على المتغيرات الفسيولوجية والبيوكيميائية لدى سباحي الهواه.

مشكلة البحث

ان التغيرات أو التكيفات الفيسلوجية التي ترافق التدريب الصحيح تعتبر من المؤشرات المهمة لنجاح العملية التدريبية وتناسبها نظام الطاقة المستخدم لكن هناك مشكلة في انخفاض مستوى الإنجاز لدى سباحي العراق بصورة عامة وسباحي 200م بصورة خاصة لهذا ارت الباحثة بدراسة بعض المتغيرات الفسيلوجية من خلال استخدام تمرينات بطريقة التحمل اللاكتيكي ومدى تأثير تلك التمرينات على التكيفات الخاصة وبالتالي هو تطور الإنجاز لسباحي الهواه 200م حرة.

هدف البحث

يهدف البحث على الكشف عن اثر التمرينات المقترحة بطريقة التحمل اللاكتيكي على بعض المتغيرات الفسيولوجية لدى سباحي الهواه ل 200 م حرة.

فرض البحث

التمرينات المقترحة بطريقة التحمل اللاكتيكي اثر على بعض المتغيرات الفسيولوجي لدى سباحي الهواه ل 200م حرة.

مجالات البحث

1-المجال البشري: سباحين الهواه من محافظة الانبار

2-المجال المكاني مسبح الفلوجة العام

3- المجال المكاني المختبر التحليلات الفلوجة المركزي، مسبح الفلوجة

الدراسة النظرية

التدريب اللاكتيكي

يطلق على هذا النوع من لتدريب ب (تحمل السرعة، التحمل اللاهوائي، قدرة التحمل) ان هذا النوع من التدريب يتطلب جهد عالي عند التدريبات الخاصة به فضلا عن تأثيرات الكبيرة على أجهزة الجسم الداخلية ورفع الكفاءة البدنية للاعب. وان تدريب الرياضين على زيادة القدرة على تحمل اللاكتيك الذي يتراكم في عضلاتهم في السباقات يجعلهم قادرين على انهاء السباق السريع مع المحافظة على السرعة لأطول مدة ممكنه فهذه التكيفات الفسيولوجية تسمح بإنتاج المزيد من الطاقة اللاهوائية.

رياضة السباحة

هي من اهم الرياضات المائية في تحتل مكانة بارزة في الدورات الأولمبية والعالمية وان من متطلبات السباحة التي يكون التنافس فيها السباحين على ثواني واجزائها بدرجة تزيد عن غيرها من الرياضات الأخرى ليس فقط للعب ء الواقع على الجسم الوظيفية بل لطريقة أدائها ووضع الجسم داخل الماء وطريقة التنفس ومقدار الطاقة المصروفة اثناء التدريب.

المتغيرات الفسيلوجية

معدل ضربات القلب

ان وظيفة القلب هي ضخ الدم المحمل بالأوكسجين الذي يصله من الرئتين الى الشريان وان عمل القلب هذا يتكيف مع التدريب الرياضي، وان نشاطه عند الرياضيين يتميز بميزات تختلف عن نشاطه عند الأشخاص الذين لا يزاولون الرياضة وهذا الاختلاف يأتي نتيجة لتعود جهاز القلب والدورة الدموية على نشاط عضلي منتظم ولمدة طويلة.

الضغط الدموي

يعد التدريب الرياضي وارتفاع ضغط الدم من الموضوعات المهمة في الطب الرياضي ونتيجة التدريب الرياضي تحدث تغيرات في عمل العضلة القلبية وان استجابة عضلة القلب تتنوع حسب نوع وشدة التمرين ويؤثر على ضغط الدم بنوع التدريب وعدد العضلات المشاركة في العمل العضلي وكذلك وضع الجسم اثناء النشاط البدني.

منهج البحث وجراءته الميدانية

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة البحث

مجتمع وعينة البحث

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وهم سباحو من المحافظة الانبار والبالغ عددهم (10) سباح ثم تم تقسيم العينة بالطريقة العشوائية بطريقة المجموعتين تجريبيتين وضابطة.

الأجهزة والأدوات المستخدمة بالبحث

جهاز قياس معدل النبض والضغط و ساعة توقيت، إضافة الى المصادر العربية والأجنبية ولاختبارات والقياسات والمقابلات الشخصية وكادر طبي متخصص.

إجراءات البحث الميدانية

الاختبارات القبلية

اجرت الباحثة الاختبارات القبلية قبل البدء بالتدريب وتم اجراءها بغرفة بجانب المسبح ويكون المختبر جالس على كرسي مخصص للاختبار واخذ عدد ضربات القلب والضغط الانقباضي والانبساطي واللاعب في وضعية الجلوس، ثم تم اجراء اختبار 200 م حرة وبعد الانتهاء مباشرة يتوجه اللاعبين الى غرفة المخصصة للاختبار ويأخذ القياسات الفسيولوجية بعد الجهد (عدد ضربات القلب والضغط الانقباضي والانبساطي).

تطبيق البرنامج

قامت الباحثة بأعداد تمارين التحمل اللاكتيكي وكذلك التموجات الشدة التدريبية للأسابيع والوحدات التدريبية مع مراعاة مبدئ التنوع بالتمرينات المستخدمة، علما ان مدة تطبيق التمرينات (8) أسابيع بواقع (3) وحدات أسبوعيا وبذلك يكون العدد الكلي للوحدات التدريبية (24) وحدة تدريبية اما بالنسبة لمكونات حمل التدريب فالشدة المستخدمة تتراوح مابين 80 – 90 وتم تحديد الحجم التدريبي على أساس عدد مرات تكرار التمرين في المجموعة الواحدة او على أساس زمن أداء التمرين وان تحديد فترات الراحة بين التكرارات كان على أساس عودة النبض ما بين 120–130 ن/د

الاختبارات البعدية: بعد الانتهاء من المنهج التدريبي قامت الباحثة باستخدام الإجراءات الاختبارات القبلية نفسها وبنفس الظروف

الوسائل الإحصائية: استخدمت الباحثة الحقيبة الإحصائية spss

عرض النتائج ومناقشتها

جدول رقم (1)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية و(ت) المحسوبة بين القياسين للمجموعة التجريبية

ت	المتغيرات	وحدة القياس	قبل التدريب		بعد التدريب		قيمة ت	الدلالة
			س	ع	س	ع		
1	عدد ضربات القلب قبل الجهد	ض/د	70	1,264	67,166	0,408	7,059	معنوي
2	عدد ضربات القلب بعد الجهد	ض/د	172,66	2,875	178,16	0,752	4,198.	معنوي
3	الضغط الانقباضي قبل الجهد	ملم/زئبق	14,333	1,032	14,166	0,983	1,0	عشوائي
4	الضغط الانقباضي بعد الجهد	ملم/زئبق	13,500	0,547	13,66	0,516	.1	عشوائي
5	الضغط الانبساطي قبل الجهد	ملم/زئبق	9,333	1,366	9,166	1,169	1,0	عشوائي
6	الضغط الانبساطي بعد الجهد	ملم/زئبق	8,500	1,224	8,166	0,752	1,581	عشوائي
7	انجاز 200 م سباحة حرة	دقيقة	2,578	0,0116	1,536	0,0103	6,371	معنوي

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها ومعالجة درجات الخام احصائيا والحصول على النتائج النهائية يتبين ان هناك فروق معنوية للمجموعة التجريبية بين القياسين قبل التدريب وبعد التدريب لمتغير عدد ضربات القلب قبل الجهد وبعده وتعزو الباحثة ذلك الى استخدام التدريب بطريقة التحمل اللاكتيكي كان له الأثر الكبير في حدوث تكيفات فسلجية لعدد ضربات القلب قبل الجهد مما أدى الى انخفاض في عدد ضربات القلب بعد التدريب وهذا ما تؤكده معظم المصادر اما الفروق العشوائية لمتغيري الضغط الانقباضي والانبساطي قبل الجهد وبعده يعود الى ان الضغط بصورة عامة يرتفع اثناء بذل أي جهد لكنه يعود الى حالته الطبيعية بعد الجهد مباشرة والتغيرات التي تحدث فيه نتيجة التدريب في وقت الراحة ونتيجة للخاصية العودة للحالة الطبيعية لم تظهر أي فروق.

اما بالنسبة الى انجاز 200 م حرة فيرجع السبب الرئيسي الى استخدام تمرينات بطريقة التحمل اللاكتيكي اذ ان معظم التمرينات كانت عبارة عن أداء رياضي بأقصى جهد ممكن مع مقاومة مع الزيادة الحاصلة بتركيز حامض اللاكتيك التي تتناسب وطبيعة السباق مما أدى الى حدوث الفروق المعنوية في الإنجاز وحصول زمن اقل نتيجة تلك التمارين.

جدول رقم (2)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية و(ت) المحسوبة بين القياسين للمجموعة الضابطة

ت	المتغيرات	وحدة القياس	قبل التدريب		بعد التدريب		قيمة ت	الدلالة
			س	ع	س	ع		
1	عدد ضربات القلب قبل الجهد	ض/د	68,5	1,760	68,333	1,505	1	عشوائي
2	عدد ضربات القلب بعد الجهد	ض/د	173,33	4,926	173,66	4,676	.1,581	عشوائي
3	الضغط الانقباضي قبل الجهد	ملم/زئبق	13,833	0,725	13,66	0,516	1	عشوائي
4	الضغط الانقباضي بعد الجهد	ملم/زئبق	13,916	0,492	13,760	0,752	0,745	عشوائي
5	الضغط الانبساطي قبل الجهد	ملم/زئبق	9,166	1,169	8,833	1,169	1	عشوائي
6	الضغط الانبساطي بعد الجهد	ملم/زئبق	9,333	1,211	9,16	0,983	1	عشوائي
7	انجاز 200 م سباحة حرة	دقيقة	2,581	0,0098	2,561	0,0132	4,472	معنوي

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها ومعالجة درجات الخام احصائيا والحصول على النتائج النهائية يتبين ان الفروق للمتغيرات الفسيولوجية (معدل النبض والضغط الانقباضي والانبساطي) قبل الجهد وبعدة (قبل التدريب وبعده) للمجموعة الضابطة كانت جميعها عشوائية ويرجع السبب الى عدة أمور منها ان التدريب المستخدم من قبل المدرب للمجموعة الضابطة حدث من خلاله تكيفات فسيولوجية لم تكن بالشكل الذي يمكن ان يكون بارزا بشكل يوضح دلالة إحصائية وبالتالي فان التكيفات الفسيولوجية لم تصل

الى المستوى المطلوب الذي يؤهلها لما يتناسب وطبيعة السباق والمتغيرات المؤثرة لحدوثها بما يتناسب مع سرعة هذه المتغيرات اثناء التدريب بالإضافة الى ذلك فان العديد من المصادر العلمية تؤكد ان التغيير لكي يحدث لاي متغير فسيولوجي يجب ان يكون الجهد المبذول اثناء التمارين وطريقة استخدامها وفترة دوامها تؤثر بشكل كبير لتلك المتغيرات حتى يمكن ان يحدث التغيير الملحوظ لها.

اما بالنسبة الى انجاز 200 م سباحة حرة وظهور الفرق معنوي يرجع الى ان أي تدريب يمكن ان يؤدي الى تطور الأداء وبالتالي الإنجاز هذا محصل للمجموعة الضابطة.

جدول رقم (3)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية و(ت) المحسوبة بعد التدريب لمتغيرات البحث بين المجموعتين التجريبية والضابطة.

ت	المتغيرات	وحدة القياس	قبل التدريب		بعد التدريب		قيمة ت	الدلالة
			س	ع	س	ع		
1	عدد ضربات القلب قبل الجهد	ض/د	67,166	0,408	68,333	1,505	1,832	معنوي
2	عدد ضربات القلب بعد الجهد	ض/د	178,16	0,752	173,66	4,676	2,327	معنوي
3	الضغط الانقباضي قبل الجهد	ملم/زئبق	14,166	0,983	13,66	0,516	1,103	عشوائي
4	الضغط الانقباضي بعد الجهد	ملم/زئبق	13,66	0,516	13,760	0,752	0,283	عشوائي
5	الضغط الانبساطي قبل الجهد	ملم/زئبق	9,166	1,169	8,833	1,169	0,587	عشوائي
6	الضغط الانبساطي بعد الجهد	ملم/زئبق	8,166	0,752	9,16	0,983	1,978	معنوي
7	انجاز 200 م سباحة حرة	دقيقة	2,536	0,0103	2,561	0,0132	3,638	معنوي

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها احصائيا يتبين ان الفروق للمتغيرات الفسيولوجية (معدل النبض والضغط الانقباضي والانبساطي) قبل الجهد وبعدة بين المجموعتين التجريبية والضابطة بعد التدريب قد تباينت بين الفروق المعنوية والعشوائية، اذا كان ت الفروق لمعدل ضربات القلب قبل الجهد بين المجموعة التجريبية والضابطة هي فروق معنوية اذ ان التدريب المنظم يعمل على خفض معدل النبض الى مستوى يتناسب ونوع الفعالية ونظام الطاقة المستخدم وهذا كان متاتيا من خلال استخدام تمرينات التحمل اللاكتيكي لعينة المجموعة التجريبية وهذا ما أكدته المصادر ان من اهم التغيرات الفسيولوجية التي تحدث نتيجة التدريب الرياضي هو انخفاض عدد ضربات القلب، اما بالنسبة الى معدل ضربات القلب بعد الجهد فقد كانت الفروق معنوية ولصالح المجموعة التجريبية التي تستخدم تمرينات التحمل اللاكتيكي اذ ان التدريب الصحيح يعمل على رفع مستوى الإنجاز وبالتالي زيادة كمية الدم المدفوعة مع زيادة ضربات القلب مقارنة بالرياضيين الذين يستخدمون تدريبات لا تخدم نوع الفعالية وبالتالي ارتفاع معدل ضربات القلب لان الجهد الذي يبذله

يكون اكثر بسبب السرعة التي يتميزون بها مع تفوقهم بالإنجاز للفعالية مع سرعة عودة معدل ضربات القلب الى المستوى الطبيعي مقارنة بالتدريبات الأخرى، وهذا ما أكدته المصادر بزيادة معدل عمل القلب مع زيادة شدة التدريب الى ان يصل الفرد الى الحد الأقصى لمعدل القلب والرياضيين عموما يظلون متنقلين من اقصى الى اقصى مع استمرار التدريب السليم نظرا للتدريب الإيجابي على القلب مما يساعدهم على زيادة المعدل الأقصى للقلب.

في حين كانت الفروق عشوائية للضغط الانقباضي قبل الجهد وبعده، اذ ان التدريب الرياضي يعمل على رفع مستوى الضغط الانقباضي وخاصة عند الجهد العالي والمرتفع ولكن لوجود خاصية التنظيم فان مستوى الضغط الانقباضي يعود بسرعة الى مستواه الطبيعي لان عودته الى حالته الطبيعية من الأمور المهمة لاستمرار الرياضي بي عمل بدني والا ربما تحدث مضاعفات تؤثر على الحالة الصحية للرياضي وهذه العودة السريعة للضغط الانقباضي من مميزات الرياضيين المدربين جيدا، علما ان جسم الانسان يحاول ان ينظم الضغط عن طريق الاعصاب المتصلة بالشرايين وهي الاعصاب القابضة والاعصاب الموسعة.

بينما كانت الفروق للضغط الانبساطي قبل الجهد هي فروق عشوائية أي عدم وجود أي فرق بين المجموعتين في متغير الضغط الانبساطي قبل الجهد ويمكن ايعاز السبب الى الية التنظيم للجسم في عودة الضغط الانبساطي الى وضعه الطبيعي بعد فترة التدريب من خلال وجود مستقبلات حسية لضغط الدم في الشريان السباتي والشريان الاورطي وهي تسمى مستقبلات الضغط وهي حساسة لأي تغيرات تحدث في ضغط لدم.

اما بالنسبة للضغط الانبساطي بعد الجهد فقط كانت الفروق معنوية بين المجموعتين ولصالح التجريبية ويمكن ايعاز السبب الى ان تمرينات اللاكتيكي أدت الى حدوث انخفاض بسيط بعد الجهد نتيجة حدوث تكيفات فسيولوجية أدت انخفاض الضغط الانبساطي بعد الجهد مقارنة بالضغط الانبساطي للمجموعة الضابطة المرتفع نسبيا وهذا يمكن من خلاله ايعاز سبب الفروق.

في حين كانت الفروق معنوية بين المجموعتين في انجاز 200 م سباحة حرة ولصالح المجموعة التجريبية ويمكن ايعاز النتائج المعنوية للإنجاز في القياس البعدي ل 200 م سباحة حرة بين المجموعتين الى عدة أسباب أهمها هو تميز المجموعة التجريبية على الضابطة في استخدام تمرينات التحمل الاكتيكي التي تتناسب ونوع السباق ونظام الطاقة بشكل اكبر علما ان كل زيادة في حمل البرنامج من حيث الشدة والحجم تقابلها زيادة في القدرة الوظيفية للأجهزة وأعضاء الجسم الداخلية بما يضمن النمو ويطور الإنجاز.

الاستنتاجات

1- ان التمرينات بطريقة التحمل الاكتيكي ساهمت بشكل إيجابي على المتغيرات الفسيولوجية والانجاز.
2- ان تمرينات التحمل اللاكتيكي كان لها دور إيجابي في حدوث تكيفات فسلجية اسرع من التدريب التقليدي بالإضافة الى زيادة قدرة العضلات في تحمل تراكم حامض اللاكتيك بكميات كبيرة لا أطول فترة زمنية ممكنة وهذا يعني المحافظة على السرعة.

التوصيات

1- الاهتمام الكبير باستخدام تمرينات التحمل اللاكتيكي في رياضة السباحة.
2- الاعتماد على المتغيرات الفسيولوجية عند تقويم المناهج التدريبية الخاصة بالتحمل اللاكتيكي لدى السباحين لأنها تعطي معلومات دقيقة عن الحالة التدريبية للسباحين، بالإضافة الى اجراء دراسات على رياضات أخرى.

المصادر

1- أبو العلا احمد عبد الفتاح: فسيولوجيا التدريب والرياضة، ط1، دار الفكر العربي، القاهرة، 2003.

2- جبار رحيمة الكعبي: الأسس الفسيولوجية والكيميائية للتدريب الرياضي، دار الكتب القطرية، الدوحة، 2007.

3- محمد سليم صالح وعبد الرحيم محمد: علم حياة الانسان، جامعة الموصل، 1983.

4- محمد علي القط: استراتيجية التدريب الرياضي في السباحة، ج1، المركز العربي للنشر، القاهرة، 2005.

5- مظفر عبد الله شفيق: قابلية القلب والدورة الدموية عند الرياضيين عامة ولاعبي كرة القدم خاصة، مجلة الاتحاد العربي لكرة القدم، عدد10، تموز، 1983.

6- عايدة عبد الهادي: فسيولوجيا جسم الانسان، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، 2001.

7- قاسم حسن حسين: الفسيولوجيا (مبادئها وتطبيقاتها في لمجال الرياضي)، مطبعة دار الحكمة الموصل، 1999.

8- ريسان خريبط وعلي تركي: فسيولوجيا الرياضة، جامعة بغداد، 2002.

9- رشدي فتوح عبد الفتاح: اساسيات في علم الفسيولوجيا، مطبعة ذات السلاسل، الكويت، 1988.

- Chapman ،S. Jon؛ Fowler ،Andrew؛ Hinch ،Rob (18 January 2006). "An Introduction to Mathematical Physiology" (PDF). University of Oxford. Oxford. 188 صفحة.
- Keener ،James؛ Sneyd ،James (27 Nov 2008) [1998]. Mathematical Physiology I: Cellular Physiology. Interdisciplinary Applied Mathematics. **8/1** (2 الطبعة). New York: Springer. 547 صفحة. ISBN 978-0-387-75846-6. doi: 10.1007/978-0-387-75847-3.
- Keener ،James؛ Sneyd ،James (26 Nov 2008) [1998]. Mathematical Physiology II: Systems Physiology. Interdisciplinary Applied Mathematics. **8/2** (2 الطبعة). New York: Springer. 580 صفحة. ISBN 978-0-387-79387-0. doi: 10.1007/978-0-387-79388-7.