تأثير الغوص لأعماق مختلفة على بعض مكونات الدم لدى غواص الأعماق

* أحمد جمال مرسي عبيد

مشكلة البحث وأهميته:

إن الرياضات المائية بأنواعها المختلفة تحظى باهتمام كبير من قبل علماء فسيولوجيا الرياضة، وينصب هذا الإهتمام على دراسة الاستجابات الفسيولوجية الناتجة عن تأثير العمل البدني في عمق الوسط المائي وذلك في ضوء اهتمام الدولة بالمجالات التطبيقية لأنشطة الغوص والعمل على تعليمه من خلال الهيئات والمنظمات المتخصصة بغرض زيادة الدخل القومي.

ويؤكد مجدي أبو زيد (٢٠٠٢م) أن الغوص كنشاط رياضي يختلف عن معظم الانشطة الرياضية الأخرى من حيث أسلوب الأداء ومكان الممارسة حيث يتطلب مستوى معين من السباحة وقدرات بدنية وفسيولوجية تمكن لاعبيه من الأداء بفاعلية بالإضافة إلي قدرة الجسم على التكيف لمواجهة الضغط على الأعماق المختلفة (١٢: ١٤٥).

ويوضح كل من أبو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٣م) وكما الشرقاوي (١٩٩٦م) أن العضلات تحتاج إلي الاكسجين الذي تحمله كرات الدم الحمراء بواسطة الهيموجلوبين بداخلها إلي الأنسجة لما للهيموجلوبين من قوة جذب لجزئيات الأكسجين ووضعها في صورة كيميائية سهلة الامتصاص لاستخدامه في أكسدة مواد الطاقة من أجل قيام العضلات بوظائفها المختلفة بالكفاءة المطلوبة، كما يخلص الدم من مخلفات التمثيل الغذائي لإنتاج الطاقة، ومن هنا تزداد أهمية وظائف الدم أثناء المجهود العضلي لإحداث التغيرات الوظيفية في مكونات الدم بما يمكن من القيام بوظائفه بكفاءة عاليه (١: ٣٤٣)، (١١: ١٣١).

حيث يتفق كل من أمل أبو المعطي (٢٠٠٤م) ومحمد رواشدة (٢٠٠٢م) أن التغير في عدد كرات الدم الحمراء وكرات الدم البيضاء ونسبة تركيز الهيموجلوبين تتوقف على شدة ودوام التدريبا كما أن شدة التدريب بدرجة كبيرة قد تؤدي إلي نقص عدد كرات الدم الحمراء ونسبة تركيز حمض اللاكتيك يزيدان بدرجات متفاوتة من خلال التدريبات وزمن استمرارها (٤: ٤)، (١٣: ٣٢٩).

ولقد أصبح الجانب الفسيولوجي في التدريب يشغل حيزاً كبيراً من تفكير علماء التدريب، واهتموا بدراسة الخلايا ومكوناتها وتركيبها الكيميائي والتغيرات التي تتم داخلها نتيجة أي جهد بدني يتعرض له الرياضي، فتناول العلماء التغيرات البيولوجية التي تحدث لدى الرياضي في الأجواء المختلفة المتميزة بالحرارة المرتفعة أو البرودة الشديدة وفي الجو الرطب أو الجاف وتأثير التعرض لضغوط الجو المختلفة على الإنجاز الرياضي وعلاقة ذلك بالتركيب الكيميائي لخلايا الجسم المختلفة نتيجة لبذل المجهود البدني باختلاف شدة وزمن الأداء (١٠: ١٧٤).

في هذا الصدد يركز مجدي أبو زيد (٢٠٠٢م) أن ممارسة النشاط البدني المنتظم يضفي على الفرد بعض التغيرات الفسيولوجية التي تحدث لأعضائه وأن الغوص أسفل الماء في الأعماق المختلفة وتحت ظروف تزايد الضغط الجوي والمائي على أجهزة الجسم يمكن أن يضفي عليه درجات من التكيف والتغير (١٢: ١٤٢).

---

* باحث بكلية التربية الرياضية جامعة بورسعيد.

وبناء على ما تقدم يمكن تحديد مشكلة هذا البحث في محاولة للتعرف على الاستجابات الفسيولوجية لبعض مكونات الدم الناتجة عن التعرض لظروف ممارسة رياضة نتيجة الانتظام في الممارسة والتدريب وحدوث التكيف وذلك في إطار الحاجة إلي البحث والاعتماد عليه في تقويم وتوجيه عمليات تعلم وتدريب رياضة الغوص والمحافظة على حياة الممارسين من التعرض إلي أخطار وأمراض الغوص نتيجة بعض التغيرات البيوكيميائية السلبية الناتجة عن عدم التكيف الفسيولوجي للغوص على أعماق مختلفة.

أهداف البحث:

١- التعرف على تأثير الغوص لعمق (٣٠م) على بعض مكونات الدم.
٢- التعرف على تأثير الغوص لعمق (٤٠م) على بعض مكونات الدم.
٣- التعرف على الفروق بين تأثير الغوص على عمق ٣٠م و ٤٠م في بعض مكونات الدم.

فروض البحث:

١- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين القياس القبلي أثناء الراحة والقياس بعد الغوص لعمث ٣٠م في بعض مكونات الدم لصالح القياس البعدي.
٢- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين القياس القبلي أثناء الراحة والقياس بعد الغوص لعمق ٤٠م في بعض مكونات الدم لصالح القياس البعدي.
٣- توجد فورق ذات دلالة احصائية بين كل من القياس بعد الغوص لعمق ٣٠م والقياس بعد الغوص لعمق ٤٠م في بعض مكونات الدم لصالح قياس بعد الغوص لعمق ٤٠م.

الدراسات السابقة:

- قام أحمد عبد القادر السطوحي (٢٠٠٥) (٢) بدراسة بعنوان " تأثير تراكم غاز النيتروجين على كفاءة الجهاز العصبي المركزي وعلاقته بانتقاء الغواصين" بهدف التعرف على التغيرات الحادة والمزمنة الممكن حدوثها للغواصين وفقاً لأعماق الأعماق وأزمنة مختلفة على نشاط الكهربائي للمخ والتعرف على كفاءة الجهاز العصبي المركزي لدى ممارسي رياضي الغوص نتيجة تراكم غاز النيتروجين بخلايا المخ والخلايا العصبية، استخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي على عينة قوامها ١٣ من العاملين في الخدمات البترولية وكانت من أهم النتائج عدم وجود تغيرات فسيولوجية حادة لنشاط الكهربائي للمخ لدى الغواصين في عمق ٤٢م، وان النظام في ممارسة رياضة الغوص لم تترك آثار سلبية على كفاءة المخ (باستخدام رسم المخ الكهربائي) وليس له تأثير على القشرة المخية ولا كفاءة الجهاز العصبي المركزي، وكذلك وجود تغيرات وتذبذب في معدل النبض والضغط يميل إلي الإنخفاض.

- قام Padilla & Newton وآخرون (٢٠٠٥) (١٦) بدراسة بعنوان " شلل العصب السادس الثانوي المصاحب لمرض تقليل الضغط" تهدف إلي وصف الحالة لتوضيح مرض تقليل الضغط لدى الغواصين وقد استخدم الباحثون المنهج الوصفي على عينة قوامها غواص واحد ذكر عمره ٥٥ سنة وكانت أهم النتائج تم استخدام جداول البحرية الأمريكية العلاجية مع التأكيد الكامل لكل الإشارات والأعراض العصبية المشكلة تبقى غير واضحة لكن قد يتضمن سمات شكلي الجلطة وتخدر تقليل الضغط
- قام Ozdoba & Weis وآخرون (٢٠٠٥) (١٥) بدراسة بعنوان "حادثة الغوص القاتلة بجلطة الغاز الهائلة في الشرايين المخية والشوكية" بهدف إعطاء نتائج مفيدة عن تشريح الجثة وقد استخدم الباحثون

المنهج الوصفي على عينة قوامها غواص ذكر عمره ٤٤ سنة توفي بسبب إغماء بسبب تقليل الضغط الحاد بعد الصعود السريع من عمق ١٢٠ متر تقريباً وكان من أهم النتائج إن تشريح الجثة باستخدام تقنيات التصوير الملائمة يمكن أن تساعد على ظهور النتائج التي قد تبقي غير مكتشفة حتى الآن.

- قام Smerz (٢٠٠٥) (١٧) بدراسة بعنوان " حالة الغاز بالشريانين التاجي والمخي لدى الغواصين" بهدف تقرير عن حالة الغاز بالشريانين التاجي والمخي لدى الغواصين بعد زيادة الضغط الجوي الرئوي" وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي على عينة قوامها غواص ذكر عمره ٤٥ سنة صعد للسطح بسرعة من عمق ٣٢ قدم من ماء البحث وحدث له فقدان للوعي، ألم بالصدر وكان من أهم النتائج بالرجوع إلي جداول إعادة الضغط العلاجية تعافي بالكامل.

إجراءات البحث:

١- منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة وأهداف البحث.

٢- عينة البحث:

قام الباحث باختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي الغوص المتقدمين للحصول على درجة غواص مرشد (Dive-master) من مركز أكوامارين Aquamarine بمدينة شرم الشيخ وكان عددهم (١١) تتوافر فيهم الشروط الآتية:

شروط إختيار العينة:

- أن يكون لدى أفراد العينة الرغبة والدافع للمشاركة في الاختبارات (قيد الدراسة).
- أن يكون حاصلاً على درجة غواص متقدمة من الاتحاد الأمركي (Advanced Open Water PADI Course) أو حاصل على دورة غواص من الاتحاد الدولي للغوص CMAS.
- التأكد من سلامة الحالة الصحية للاعبين.
- أن تكون سنوات الممارسة ٢- ٣ سنوات مسجلاً خلالها ٣٥- ٨٠ غطسة.
- التأكد من عدم أداء مجهود بدني سابق يؤثر على نتائج القياسات.
- يتراوح العمر الزمن ١٨- ٢٢ سنة.
- على ألا يقل معدل الغوص للفرد عن غطسة كل شهر.
- أداء خمسة أنواع مختلفة من الغطسات (غوص القوارب- العميق- الانجرافي- الليلي- حطام السفن).

ويتم التعرف على البيانات السابقة من خلال الإطلاع على دفتر تسجيل الغطسات ورخصة اللاعب الشخصية والجدول (١) يوضح خصائص عينة البحث (الطول- الوزن- السن- عدد مرات الغوص).

٣- الأدوات والأجهزة المستخدمة بالبحث:

- ميزان طبي معاير لقياس الوزن.
- جهاز الرستاميتر لقياس الطول.
- جهاز الطرد المركزي لفصل مكونات الدم.
- جهاز كولتر (Coulter) لتحليل مكوناتالدم.
- مجموعة من الأنابيب المعقمة لوضع الدم بها مادة مانعة للتجلط.
- صندوق به ثلج مجروش لوضع الأنابيب أثناء النقل إلي المعمل.
- مجموعة من السرنجات البلاستيك المعقمة حجم ٥سم ومواد مطهره.
- أنابيب بلاستيك لوضع البول مرقمة.
- عدد (١٢) طاقم كامل من معدات الغوص يشمل الطاقم على (اسطوانة هواء ومنظم وجاكيت معادل للطفو وزوج زعانف وقناع وجه وبدلة غوص وحزام).
- عدد (٦) كمبيوتر أعماق.

٤- القياسات المستخدمة في البحث:

الطول:

تم قياس أطوال العينة إلي أقرب سنتيمتر (سم).

الوزن:

تم قياس أفراد عينة البحث بميزان طبي معاير (كجم).

تحليل مكونات الدم:

		المعدل الطبيعي
- الهيموجلوبين	Hemoglobin	g/di ١٨ -١٣
- عدد كرات الدم الحمراء	Red cell count	M/C.mm ٦,٥ – ٤,٤
- نسبة كرت الدم لعمود الدم- نسب الراسب الدموي	Haematocrit	%٥٤ -٤٠
- متوسط حجم كرات الدم	(MCV) Mean Corpuscular Volume	U/I ٩٦ -٧٦
- متوسط حجم الهيموجلوبين	(MCH) Mean corpuscular Hemoglobin	U/i٣٢ -٢٧
- متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين	(MCHC) Mean Corpuscular hemoglobin concentration	%٣٥ -٣٠
- سكر دم عشوائي	(RBS) Random blood sugar	mg/di ١٤٠ -٧٠
- عدد كرات الدم البيضاء	WBC Total	c.mm ١١٠٠٠ -٤٠٠٠
- النيتروفيل	Neutrophils	٧٠ -٤٠
- اللمفوسايت	Lymphocytes	٦٠ -٣٠
- مونوسايت	Monocytes	١٠ -٥
- الأزيتوفيل	Eosiophils	١٠ – ٢
- البازوفيل	Basophils	١ - ٠
الصفائح الدموية	Plateletcount	٤٠٠,٠٠٠ -١٥٠,٠٠٠ c.mm

المتغيرات البيوكيميائية:

هرمون الكاتيوكولامين	V.M.A Catecholamine	بالميكرومول/ لتر
الشوارد الحرة- مالون ثنائي الدهايد	Malondialdehyde	بالميكرومول/ لتر

٤- الدراسة الإستطلاعية:

تم إجراء هذه الدراسة في الفترة من ٢٠١١/٨/١٥ إلي ٢٠١١/٨/٢٠م على عشوائية عددها ثلاث غواصين من خارج عينة البحث الأساسية وتهدف هذه الدراسة إلي تعرف الباحث والمساعدين على مكان الغوص وسحب العينات الدم والبول وتحديد الوقت اللازم لإجراء القياسات الخاصة بالبحث وتحديد الصعوبات التي قد تقابل الباحث.

٥- المساعدون:

استعان الباحث بكل من:

- أخصائي التحاليل الطبية.
- مدرب غوص معتمد.
- أربعة من العمالة بمركز الغوص لتجهيز السيارات لنقل أفراد عينة البحث والمعدات إلي موقع الغوص وبالإضافة إلي تخصيص سيارة لنقل العينات إلي معامل التحليل.

٦- الدراسة الأساسية:

تم إجراء الدراسة الأساسية على عينة البحث في الفترة ٢٠١١/٩/١ إلي ٢٠١١/٩/٩م خلال مرحلة إعداد أفراد عينة البحث للحصول على دورة غواص مرشد وتم إجراء تحليل مكونات الدم بمعمل سيناء للتحليل بمدينة شرم الشيخ وتحليل المتغيرات البيوكيميائية (الكايتوكلامين- مالون ثنائي الدهايد) بمعمل النور للتحاليل الطبية الكيميائية بالقاهرة وذلك وفق الخطوات التالية:

القياس القبلي:

تم سحب عينة الدم ثم أخذ عينة البول من الغواصين أثناء فترة الراحة التامة يوم الخميس الموافق ٢٠١١/٩/٦م من خلال شروط الحصول على العينات:

- سحب عينات الدم بواسطة اخصائي التحليل.
- عدم تناول الطعام قبل سحب عينة الدم بـ ٨ ساعات على الأقل.
- يتم وضع عينات الدم في أنابيب بلاستيك بها مانع للتجلط EDTA.
- التهدئة النفسية قبل التجربة.
- عدم القيام بأي مجهود بدني قبل التجربة.
- الاسترخاء وعدم التوتر أثناء سحب عينات الدم.
- السرعة في نقل عينات الدم أو البول لضمان سلامة النتائج ووضع جميع العينات في صندوق حافظ للحرارة بمثلج.

القياسات البعدية:

تم سحب عينات الدم والبول بعد الغوص على عمق ٣٠م يوم الجمعة الموافق ٢٠١١/٩/٧ ثم سحبت عينات الدم والبول بعد الغوص على عمق ٤٠م يوم السبت الموافق ٢٠١١/٩/٨ بنفس شروط الحصول على العينات أثناء القياس القبلي وتثبت عناصر التخطيط الأساسية وموقع الغوص عدا العمق وفقاً لما يلي:

- موقع الغوص خليج بيت القرش.
- الزمن الكلي للغطسة ٤٥ دقيقة.
- أقصى عمق للغطسة الأولى ٣٠ متر وأقصى عمق للغطسة الثانية ٤٠متر.
- زمن توقف السلامة ٣ دقائق على عمق ٥ أمتار.
- التأكد من أن كل فرد يعي تماماً ما يجب عليه عمله وكيفيه عمله.
- طريقة دخول الماء المناسبة للغطسة.
- معدل النزول والتزام جميع أفراد المجموعة بالغمق خلال جميع مراحل النزول والصعود.
- شرح وتوضيح عناصر تخطيط الغطسة وخط سير الغطسة بكل دقة موضحاً بالرسم.
- إجراءات إنهاء الغطسة والصعود.
- شرح المهارات والمهام المطلوبة.
- ضرورة التبادل المستمر للإشارات تحت الماء بين أفراد الغطسة.
- مراقبة مقياس ضغط هواء الإسطوانة لمعرفة حجم استهلاك الهواء.
- توضيح إجراءات الأمن والسلامة في حالة الطوارئ وكيفية السيطرة على المشكلات.
- قام الباحث بمرافقة مجموعة الغوص للتأكد من تنفيذ عناصر الغوصة كما راعي أن جميع أفراد عينة البحث قد قامت بالغوص بموقع الغوص في بيت القرش أكثر من مرة قبل تطبيق التجربة.

عرض ومناقشة النتائج:

أولاً: عرض النتائج:

جدول رقم (٢)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي أثناء الراحة والقياس بعد الغوص لعمق ٣٠م في قياسات مكونات الدم والمتغيرات البيوكيميائية

ن = ١١

المتغيرات	قياس قبل الغوص		قياس بعد الغوص ٣٠م		متوسط الفروق	انحراف الفروق	قيمة ت
	م	ع	م	ع			
حجم الهيموجلوبين g/di	١٤,٧٥	١,٢٩	١٦,١٧	١,٤٧	١,٤٣	٠,٤٥	١٠,٤٢
عدد كرات الدم الحمراء M/C.mm	٤,٨٠	٠,٨٥	٥,٣٣	٠,٥٦	٠,٥٢٧	٠,٤٧٧	٣,٦٦١
نسبة كرات الدم لعمود الدم %	٤١,٨٢	٤,٥١	٤٨,٢٧	٤,٤٧	٦,٤٥٤	١,٨٠٩	١١,٨٨٣
متوسط حجم كرات الدم U/i(MCV)	٨٨,٩١	٢,٥٥	٨٩,٠٠	٢,٠٠	٠,٠٩٠	١,٤٤٦	٠,٢٠٩
متوسط الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء U/I (MCH)	٣٠,٤٩	١,٠٣	٣١,٠	١,٢٦	٠,٥٠٩	٠,٧٥٥	٢,٢٣٤
متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين MCHC%	٣١,٧٣	٢,٠	٣٣,٣٦	٣,٤٢	١,٠٦٣٦	١,٩١	٢,٨٣٩
سكر الدم عشوائي mg/di (RBS)	٨٢,٣٦	٧,٨٠	١٤٠,٩٧	١٨,٤٥	٥٨,٦٠٩	٢٣,٨٨٣	٨,١٣٩
عدد كرات الدم البيضاء C.mm WBC	٥,٠٦	١,٥٤	٤,٠٨٨	١,٣٢	٠,٣٩٨	٠,١٨٦	١,٥٥٢
النيتروفيل	٦٠,٨٢	٥,٢٥	٥٨,٨٢	٤,١٢	٢,٠٠	٥,٠٧٩	١,٣٠٦
اللمفوسايت	٣٣,٥٤	٥,٥٢	٣٦,٧٣	٤,٧٧	٣,١٨٢	٢,٨٢١	٣,٧٤٠
مونوسايت	٢,٩١	٠,٩٤	٣,٠٠	٠,٨٩	٠,٠٩١	٠,٧٠١	٠,٤٣٠
الأزينوفيل	١,٥٤	٠,٥٢	١,٥٤	٠,٥١	-	٠,٧٧٤	-
البازوفيل	-	-	-	-	-	-	-
الصفائح الدموية	١٧٤,٧٣	٤٦,١٦	٢٠٥,٠	٣٤,٣١	٣٠,٢٧	٥١,٦٦٢	١,٩٤٣

قيمة ت الجدولية عند مستوي ٠,٠٥ = ٢,٢٢٨

يتضح من الجدول رقم (٢) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين في حجم الهيموجلوبين وعدد كرات الدم الحمراء ونسبة كرات الدم لعمود الدم ومتوسط الهيموجلوبين في خلايا الدم ومتوسط حجم تركيز الهيموجلوبين وسكر الدم عشوائي واللمفوسايت وعدم وجود فروق دالة إحصائياً في قياسات متوسط حجم كرات الدم وعدد كرات الدم البيضاء والنيتروفيل واللمفوسايت ومونوسايت والصفائح الدموية بينما بقيت قيمة الأزينوفيل ثابتة دون أي تغير ولم تظهر أي قيمة عددية في متغير البازوفيل في القياسين.

جدول رقم (٣)

معدل التغير بين القياسين القبلي أثناء الراحة وبعد الغوص لعمق ٣٠م

في قياسات بعض مكونات الدم والمتغيرات البيوكيميائية

المتغيرات	متوسط القياس		متوسط الفروق	معدل التغير %
	قبلي	بعدي		
حجم الهيموجلوبين g/di	١٤,٧٥	١٦,١٧	١,٤٣	%٩,٦٣
عدد كرات الدم الحمراء M/C.mm	٤,٨٠	٥,٣٣	٠,٥٢٧	%١٠,٩٨
نسبة كرات الدم لعمود الدم %	٤١,٨٢	٤٨,٢٧	٦,٤٥٤	%١٥,٤٣
متوسط حجم كرات الدم U/i(MCV)	٨٨,٩١	٨٩,٠	٠,٠٩٠	%٠,١٠
متوسط الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء U/I (MCH)	٣٠,٤٩	-.٣١	٠,٥٠٩	%١,٦٧
متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين MCHC%	٣١,٧٣	٣٣,٤٢	١,٠٦٣	%٣,٣٥
سكر الدم عشوائي mg/di (RBS)	٨٢,٣٦	١٤٠,٩٧	٥٨,٦٠٩	%٧١,١٦
عدد كرات الدم البيضاء C.mm WBC	٥,٠٦	٤,٠٠٨	٠,٣٩٨	%٧,٨٦
النيتروفيل	٦٠,٨٢	٥٨,٨٢	٢,٠٠	%٣,٣٣
اللمفوسايت	٣٣,٥٤	٣٦,٧٣	٣,١٨٢	%٩,٤٨
مونوسايت	٢,٩١	٣,٠٠	٠,٠٩١	%٣,١٣
الأزينوفيل	١,٥٤	١,٥٤	-	-
البازوفيل	-	-	-	-
الصفائح الدموية	١٧٤,٧٣	-.٢٠٥	٣٠,٢٧	%١٧,٣٩

يتضح من الجدول رقم (٣) متوسطات القياسين الفروق ومعدل التغير الذي تراوح ما بين (١٠% إلي ٧١%)

جدول رقم (٤)
دلالة الفروق بين القياسين القبلي أثناء الراحة والقياس بعد الغوص لعمق ٤٠ م
في بعض قياسات مكونات الدم والمتغيرات البيوكيميائية

ن= ١١

المتغيـــرات	قياس قبل الغوص		قياس بعد الغوص ٤٠م		متوسط الفروق		قيمة ت
	م	ع	م	ع	م	ع	
الهيموجلوبين	١٤,٧٥	١,٢٩	١٧,٢٦	١,٤٢	٢,٥١٨	٠,٦٨٩	١٢,١١٠
عدد كرات الدم الحمراء	٤,٨٠	٠,٨٥	٥,٧٦	٠,٦٠١	٠,٩٦٣	٠,٤٨٦	٦,٥٧١
نسبة كرات الدم لعمود الدم	٤١,٨٢	٤,٥١	٥٢,٦٤	٣,٦٩٥	١٠,٨١٨	٣,١٢٤	١١,٤٨٣
متوسط حجم كرات الدم	٨٨,٩١	٢,٥٥	٩١,٤٥٤	١,٩٢	٢,٥٤٥	١,٢٩٣	٦,٥٢٨
متوسط الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء	٣٠,٤٩	١,٠٣	٣١,٨١	١,٧٢	١,٣٢٧	١,١٠٣	٣,٩٨٨
متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين	٣١,٧٣	٢,٠٠	٣٢,٥٤٥	٢,٠٦٧	٠,٨١٨	١,٤٠١	١,٩٣٦
سكر الدم عشوائي	٨٢,٣٦	٧,٨٠	١٧٤,٦٨	٢٥,٧٩٥	٩٢,٣١٨	٣١,٩٦٨	٩,٥٧٨
عدد كرات الدم البيضاء	٥,٠٦	١,٥٤	٤,٢٤٥	٠,٧٥٤	٠,٨١٨	٠,٨٩٠	٣,٠٤٩
النيتروفيل	٦٠,٨٢	٥,٢٥	٥٥,٣٦٣	٤,٢٢	٥,٤٥٤	٤,٩٦٧	٣,٦٤٢
اللمفوسايت	٣٣,٥٤	٥,٥٢	٤٠,٧٢٧	٥,٤٠٥	٧,١٨١	٤,٦٤٣	٥,١٢٩
مونوسايت	٢,٩٠١	٠,٩٤	٣,٦٣٦	٠,٦٧٤	٠,٧٢٧	٠,٤٦٧	٥,١٦٤
الأزينوفيل	١,٥٤	٠,٥٢	١,٥٤٥	٠,٥٢٢	-	٠,٦٣٢	-
البازوفيل	-	-	-	-	-	-	-
الصفائح الدموية	١٧٤,٧٣	٤٦,١٦	٢٠١,٧٠٧	٣٤,٧٠٧	٢٧,٠٠	٧١,٣١٦	١,٢٥٦

قيمة ت الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ = ٢,٢٢٨

يتضح من الجدول رقم (٤) وجود فروق دالة احصائياً بين القياسين في الهيموجلوبين وعدد كرات الدم الحمراء ونسبة كرات الدم لعمود الدم ومتوسط حجم كرات الدم ومتوسط الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء وسكر الدم عشوائي وعدد كرات الدم البيضاء والنيتوفيل واللمفوسايت ومونوسايت، وعدم وجود فروق ذات دلالة احصائية في متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين والصفائح الدموية ولم تغير قيمة الأزيتوفيل في القياسين ولم تظهر أي قيمة لمتغير البازوفيل في الدم.

جدول رقم (٥)

معدل التغير بين القياسين القبلي أثناء الراحة وبعد الغوص لعمق ٤٠ م في بعض قياسات مكونات الدم والمتغيرات البيوكيمائية

المتغيرات	متوسط القياس		متوسط الفروق	معدل التغير %
	قبلي	بعدي		
الهيموجلوبين	١٤,٧٥	١٧,٢٦	٢,٥١٨	١٧,٠٧
عدد كرات الدم الحمراء	٤,٨٠	٥,٧٦	٠,٩٦٣	٢٠,٠٦
نسبة كرات الدم لعمود الدم	٤١,٨٢	٥٢,٦٤	١٠,٨١٨	٢٥,٨٦
متوسط حجم كرات الدم	٨٨,٩١	٩١,٤٥٤	٢,٥٤٥	٢,٨٥
متوسط الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء	٣٠,٤٩	٣١,٨١	١,٣٢٧	٤,٣٢
متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين	٣١,٧٣	٣٢,٥٤٥	٠,٨١٨	٢,٦٤
سكر الدم عشوائي	٨٢,٣٦	١٧٤,٦٨	٩٢,٣١٨	١١١,٧٠
عدد كرات الدم البيضاء	٥,٠٦	٤,٢٤٥	٠,٨١٨	١٦,١٦
النيتروفيل	٦٠,٨٢	٥٥,٣٦٣	٥,٤٥٤	٨,٩٦
اللمفوسايت	٣٣,٥٤	٤٠,٧٢٧	٧,١٨١	٢١,٤١
مونوسايت	٢,٩٠١	٣,٦٣٦	٠,٧٢٧	٢٥,٠٦
الأزينوفيل	١,٥٤	١,٥٤٥	-	-
البازوفيل	-	-	-	-
الصفائح الدموية	١٧٤,٧٣	٢٠١,٧٠٧	٢٧,٠٠	١٥,٤٥

يتضح من الجدول رقم (٥) متوسطات القياسين والفروق ومعدل التغير الذي تراوح ما بين (٢,٨٥% إلي ١١١,٧٠%).

جدول رقم (٦)

دلالة الفروق بين القياسين بعد الغوص لعمق ٣٠م وبعد الغوص ٤٠م في بعض قياسات مكونات الدم والمتغيرات البيوكيميائية

ن= ١١

المتغيـــرات	بعد الغوص ٣٠م		بعد الغوص ٤٠م		متوسط الفروق		قيمة ت
	م	ع	م	ع	م	ع	
الهيموجلوبين	١٦,١٧٢	١,٤٧٣	١٧,٢٦٣	١,٤١٦	١,٠٩	٠,٩١٣	*٣,٩٦٠
عدد كرات الدم الحمراء	٥,٣٢٧	٠,٥٦٥	٥,٧٦٣	٠,٦	٠,٤٣٦	٠,٢٧٣	*٥,٣٠١
نسبة كرات الدم لعمود الدم	٤٨,٢٧٢	٤,٤٧٤	٥٢,٦٣٦	٣,٦٩٥	٤,٣٦	٣,١٣٩	*٤,٦١٠
متوسط حجم كرات الدم	٨٩,٠٠	٢,٠٠	٩١,٤٥	١,٩١٦	٢,٤٥٤	٠,٦٨٧	*١١,٨٤٠
متوسط الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء	٣١,٠٠	١,٢٦٤	٣١,٨١٨	١,٧٢١	٠,٨١٨	١,٥٣٧	١,٧٦٥
متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين	٣٣,٣٦	٣,٤١٣	٣٢,٥٤٥	٢,٠٦٧	٠,٨٢	٢,٥٢٢	١,٠٧٦
سكر الدم عشوائي	١٤٠,٩٧	١٨,٤٥٦	١٧٤,٦٨	٢٥,٧٩٥	٣٣,٧١	٢١,١٩	*٥,٢٧٦
عدد كرات الدم البيضاء	٤,٨٧٧	١,٣١٨	٤,٢٤٥	٠,٧٥٤	٠,٦٣	٠,٧٦	*٢,٩٦٥
النيتروفيل	٥٨,٨١	٤,١١	٥٥,٣٦٣	٤,٢٢	٣,٤٥٤	٦,٢٥	١,٨٣٣
اللمفوسايت	٣٦,٧٢٧	٤,٧٧	٤٠,٧٢	٥,٤٠٥	٤,٠٠	٤,٦٣	*٢,٨٦٨
مونوسايت	٣,٠٠	٠,٨٩٤	٣,٣٦٣	٠,٦٧٤	٠,٦٣٦	٠,٥٠٤	*٤,١٨٣
الأزينوفيل	١,٥٤٥	٠,٥٢٢	١,٥٤٥	٠,٥٢٢	-	٠,٨٩٤	-
البازوفيل	-	-	-	-	-	-	-
الصفائح الدموية	٢٠٥,٠٠	٣٤,٣٠٧	٢٠١,٧٢٧	٣٤,٧٠٧	٣,٢٧	٤٢,٩٦	٠,٢٥٣

قيمة (ت) الجدولية عند مستوى ٠,٠٥ = ٢,٢٢٨

يتضح من الجدول رقم (٦) وجود فروق دالة احصائياً بين القياسيين في الهيموجلوبين وعدد كرات الدم الحمراء ونسبة كرات الدم لعمود الدم ومتوسط حجم كرات الدم وسكر الدم العشوائي وعدد كرات الدم البيضاء واللمفوسايت والمونوسايت وعدم وجود فروق ذات دلالة احصائية في متوسط الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء ومتوسط حجم تركيز الهيموجلوبين والنيتروفيل والأزينوفيل والبازوفيل والصفائح الدموية.

ثانياً: مناقشة النتائج:

أوضحت نتائج جدول رقم (٢)، (٣) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياس القبلي أثناء الراحة والقياس بعد الغوص لعمق ٣٠م في الهيموجلوبين بمعدل تغير ٩,٣٦% وعدد كرات الدم الحمراء بمعدل تغير ١٠,٩٨% ونسبة كرات الدم لعمود الدم بمعدل تغير ١٥,٤٣% ومتوسط الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء ١,١٧% ومتوسط حجم تركيز الهيموجلوبين بمعدل تغير ٣,٣٥% ويشير ذلك إل يوجود تكيف فسيولوجي لمقدار وحجم الهيموجلوبين نتيجة لاتعرض قوي الضغط المائي فكلما زاد العمق في الغوص كلما زاد ضغط الماء بمعدل واحد ضغط جوي لكل عشرة أمتار فعند عمق ٣٠ متر يكون الضغط الواقع على الجسم ٤ ضغط جوي ومن ثم يرى حسن قاسم (٢٠٠٤) أن الضغط يؤثر على العمليات الوظيفية والبيوكيميائية للجسم (٧: ٩٢).

كما يلاحظ من نفس الجداول السابقة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متنغير متوسط حجم كرات الدم مع معدل تغير ٠,١٠% وهذا يشير تزايد عدد وحجم كرات الدم الحمراء بشكل عام نتيجة للتكيف للغوص على عمق ٣٠م ويتفق كل من عزة عبد الباقي ومدحت قاسم (٢٠٠٥م) وحسن محمد قاسم (٢٠٠٤م) وفراج عبد الحميد (٢٠٠٠م) على أن كرات الدم الحمراء يزداد عددها عند العمل بمجهود مرتفع الشدة ويوضح مدحت خليل (١٩٩٨م) أن تنظيم انتاج كرات الدم الحمراء يتم عن طريق آليات التنظيم الرجعي السالب Negative Feedback Mechanisms السائدة في كل آليات الاتزان الداخلي Homeostatic mechanisms ولذلك ينفعل هذا التنظيم بباقي حجم كرات الدم ثابت تحت الظروف الطبيعية والمنظم الأساسي لعدد وحجم كرات الدم هرمون يفرز من الكلية وبدرجة أقل من الكبد ويسمى الهرمون المكون للخلايا الحمراء Erythropoietin ويفرز هذا الهرمون من الخلايا المبطنة للشعيرات الدموية بالكلية Capillary endothelial cells in kidney ويعتبر هرمون Erthroopoietin هو المنظم المباشر لانتاج خلايا كرات الدم الحمراء والبازوفيل حيث جاءت معدلات التغير على النحو التالي نقص في عدد كرات الدم البيضاء ٧,٨٦% ونقص عدد النيتروفيل ٣,٣٣% وزيادة عدده في مونوسايت ٣,١٣% ولم تتغير القيمة العددية الخاصة بالازنيوفيل بينما لم تظهر أي قيمة عددية خاصة بالبازوفيل.

كما يوضح الجدول رقم (٢)، (٣) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياس القبلي أثناء الراحة والقياس بعد الغوص لعمق ٣٠م لسكر الدم عشوائي بمعدل تغير ٧١,٦٦% ويشير ذلك إلي وجود بعض الاستجابات البيوكيميائية الخاصة بانتاج الطاقة ويوضح أبو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٣م) أن احدى خصائص الدم القدرة على المحافظة على مستوى سكر الجلوكوز بالدم وهذا له أهمية بالنسبة لحادة الجهاز العصبي الأساسية لسكر الجلوكوز ولذلك عندما يقل انتاج الكبد للجلوكوز فإن نسبة الاعتماد على الدهون تزداد تدريجياً وهذا يساعد على حماية مستوى السكر في الدم ومعدل تغير مستوى السكر يرجع إل ينوعية النشاط البدنية نفسه وشدته وفترة استمرارة (١: ٣٥٠).

كما يوضح جدول رقم (٢)، (٣) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياس القبلي أثناء الراحة والقياس بعد الغوص لعمق ٣٠م في متغير اللمفوسايت حيث زاد عددها بمعدل تغير ٩,٤٨% وعدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين في عدد كرات الدم البيضاء والعدد النوعي لكل من النيتروفيل ومونوسايت والأزوفيل اللاكتيك وزيادة تراكمه بالأنسجة العضلية وبطء التخلص منه وقد يكون ذلك نوعاً من التغير الكيميائية يشبه إلي حد ما حدوث الالتهابات بالأنسجة الأمر الذي يدفع تلك الخلايا لمواجهة التغير الكيميائي الذي حدث داخل الأنسجة واللويفات العضلية.

أما عن خلايا بالازينوفيل والبازوفيل يعتقد الباحث أن تلك الخطوط الدفاعية لم تجد ما يحفظها على التغير في العدد أما زيادة أو نقصان كما أن نسب التغير لم تحدث تغير ملحوظ.
كما يوضح جدول رقم (٢)، (٣) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين في قيمة الصفائح الدموية برغم من أن معدل التغير وصل إلي ١٧,٣٩% وهذا يشير أن الغوص لعمق ٣٠م أدى إلي تحفيز وانتشار الصفائح الدموية تحسباً إلي أي خطر يهدد الغواص نتيجة تغير البيئة الخارجية.

ويوضح جدول (٤)، (٥) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين القبلي أثناء الراحة وبعد الغوص لعمق ٤٠م في قياسات الهيموجلوبين عدد كرات الدم الحمراء ونسبة كرات الدم لعمود الدم ومتوسط حجم كرات الدم ومتوسط الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء وعدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين في متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين وجاء معدل التير بنفس الترتيب السابق (١٧,٠٧%- ٢٠,٠٦%- ٢٥,٨٦%- ٢,٨٥%- ٤,٣٢%- ٢,٦٤%) وهذا يشير إلى تأثير الغوص لعمق ٤٠م على العديد من وظائف الجسم الحيوية والمرتبطة بتكوين كرات الدم الحمراء حيث وصلت قيم المتغيرات السابقة إلي اقصى معدل طبيعي.

كما يتضح من جدول رقم (٤)، (٥) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين في قياس سكر الدم عشوائي بمعدل تغير ١١١,٧٠% وهذا يشير إلي التأثير البدني القريب من الأقصى عند الغوص على عمق ٤٠م على متغيرات فسيولوجية وكميائية والتي يجب على الجسم التغلب عليها من أجل الاستمرار في الأداء، ويؤكد أبو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٣م) أن الاستمرار العمل العضلي بشدة عالية لفترة ٣٠- ٤٠دقيقة تحت الضغط النفسي يلاحظ زيادة السكر في الدم قد تصل ٢٢٠ ملليجرام.

يتضح من جدول رقم (٤)، (٥) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين في عدد كرات الدم البيضاء والنيتروفيل اللمفوسايت والمونوسايت ومعدل تغير (١٦,١٦%- ٨,٩٦%- ٢١,٤١%- ٢٥,٠٦%) ولم تتغير قيمة كل من الأزينوفيل والبازوفيل وهذا يشير إلي نقص عدد كرات الدم البيضاي والنيتروفيل وزيادة عدد اللمفوساست والمونوسايت أي توجد تغيرات واستثارة للجهاز المناعب وقد يكون نتيجة ظهور أعراض للتعب العضلي نيجة الغوص لعمق ٤٠م وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره إيهاب صبري (٢٠٠٥م) وحامد الأشقر (٢٠٠٠م) على أن الرياضات التي تتميز بالشدة العالية تسبب ضعف للجهاز المناعي وقد يتعرض ممارسيها للإصابة بالأمراض خاصة بعد الأداء مباشرة.

كما يتضح من جدول رقم (٤)، (٥) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين في قيمة الصفائح الدموية برغم من أن معدل التغير ١٥,٤٥% مما يشير إلي أن هناك رد فعل فسيولوجي لعملية الغوص ٤٠م ظهرت في الزيادة في قيمة الصفائح الدموية كعمل وقائي للتعرض إلي أي خطر يهدد حياة الغوص.

ويوضح جدول رقم (٦) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين بعد الغوص لعمق ٣٠م وبعد الغوص لعمق ٤٠م في قياسات الهيموجلوبين وعدد كرات الدم الحمراء ونسبة كرات الدم لعمود الدم (الراسب الدموي) ومتوسط حجم كرات الدم وعدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين في متوسط الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء ومتوسط حجم تركيز الهيموجلوبين وهذه النتيجة تأكيد على تأثير زيادة العمق على مكونات وخصائص كرات الدم الحمراء حيث وصلت القيمة العددية إلي الحدود القصوى للمعدل الطبيعي في قياسات كرات الدم الحمراء بعد الغوص لعمق ٤٠م مما قد يساهم في زيادة لزوجة الدم وفي هذا الصدد يشير أحمد عرابي (٢٠٠٣م) أن زيادة لزوجة الدم تؤدى إلي قلة سريان الدم حيث أن لزوجة الدم العادية حوالي مرتين لزوجة الماء وعليه فإن مقاومة سريان الدم الناتجة عن زيادة اللزوجة وتزيد بزيادة

الراسب الدموي ومن ثم فإن زيادة نقل الأكسجين المتوقع عن طريق زيادة عدد كرات الدم الحمراء الناقلة للأكسجين إذا لم تصاحب هذه الزيادة ارتفاع في حجم البلازما فإن لزوجة الدم سوف تزداد وتقاوم سريان الدم (٣: ٧٨).

كما يتضح من جدول رقم (٦) وجود فروق ذات دلالةاحصائية بين القياسين في عدد كرات الدم البيضاء والعدد النوعي اللمفوسايت والمونوسايت لصالح قياس بعد الغوص لعمق ٤٠م وعدم وجود فروق ذات دلالة احصائية في البرتوفيل والصفائح الدموية وعدم تغير في قيمة كل من الأزينوفيل والبازوفيل ويشير ذلك إلي وجود تغيرات نتيجة زيادة الضغط وذوبان الغازات المكونة لهواء التنفس ($Co_2 - N_2 - O_2$) في الدم خمسة أضعاف التنفس على السطح بالإضافة إلي حدوث التعب العضلي، ويؤكد هذه النتيجة بوسكو Bosco (٢٠٠١م) أن زيادة النسبة المئوية لنشاط الصفائح الدموية بصورة كبيرة بعد الغوص مستخدمين أجهزة التنفس وظلت مرتفعة حتي ٢٤ ساعة.

الاستنتاجات والتوصيات:

أولاً: الاستنتاجات:

في ضوء نتائج البحث وحدود عينة البحث وخصائصها والمنهج المستخدم والأسلوب الإحصائي المتبع أمكن التوصل إلي الاستنتاجات الآتية:

١- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين القياس القبلي أثناء الراحة وقياس بعد الغوص لعمق ٣٠م في الهيموجلوبين وعدد كرات الدم الحمراء ونسبة كرات الدم لعمود الدم ومتوسط الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء ومتوسط حجم تركيز الهيموجلوبين وسكر الدم العشوائي وعدد خلايا اللمفوسايت.

٢- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين القياس القبلي أثناء الراحة وقياس بعد الغوص لعمق ٤٠م في الهيموجلوبين وعدد كرات الدم الحمراء ونسبة كرات الدم لعمود الدم ومتوسط حجم كرات الدم ومتوسط الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء وسكر الدم العشوائي وعدد كرات الدم البيضاء النيتروفيل واللمفوسايت ومونوسايت.

٣- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين القياس بعد الغوص لعمق ٣٠م والقياس بعد الغوص لعمق ٤٠م في متغيرات الهيموجلوبين وعدد كرات الدم الحمراء ونسبة كرات الدم بعمود الدم ومتوسط حجم كرات الدم وسكر الدم العشوائي وعدد كرات الدم البيضاء وخلايا اللمفوسايت والمونوسايت.

ثانياً: التوصيات:

في حدود النتائج التي أسفر عنها البحث واسترشاداً بالاستنتاجات وفي اطار عينة البحث يوصي الباحث بما يلي:

١- ضرورة الاهتمام بنشر وتعليم رياضة الغوص وتوسيع قاعدة الممارسة لدى الأعمار السنية المختلفة.

٢- يجب إجراء تحليل مكونات الدم قبل الاشتراك في برامج لاغوص المتقدمة.

٣- إجراء المزيد من الأبحاث على هرمونات الضغوط وعلاقتها بالأعماق والمراحل السنية وعدد سنوات الممارسة.

٤- إجراء المزيد من الدراسات المرتبطة النواحي النفسية (القلق والخوف الانفعالات السلبية وأثرها على المتغيرات البيوكيميائية.

٥- عدم تخطي حدود الأعماق المقترحة من الهيئات المتخصصة في تعليم وتدريب الغوص مما قد يعرض الممارسين للخطر.

المراجع العلمية:

أولاً: المراجع العربية:

١- أبو العلا عبد الفتاح : (٢٠٠٣م) فسيولوجيا التدريب والرياضة، دار الفكر العربي، القاهرة.

٢- أحمد عبد القادر السطوحي : (٢٠٠٥م)، "تأثير تراكم غاز النيتروجين على كفاءة الجهاز العصبي المركزي وعلاقته بانتقاء الغواصين"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية للبنين بالإسكندرية، جامعة الإسكندرية.

٣- أحمد عرابي خليل : (٢٠٠٣م)، "أثر الغوص لسنوات مختلفة على بعض المتغيرات الفسيولوجية لدى الغواصين"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية.

٤- أمل محمد أبو المعاطي : (٢٠٠٤م)، تأثير الجهد البدني الأقصى على بعض دلالات ومضادات لأكسدة لدى الناشئيات في السباحة، المجلة العلمية، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم، جامعة حلوان، العدد الثالث والأربعون.

٥- جميل إبراهيم بيومي : (٢٠٠٠م)، دراسة مقارنة بين الغواصين والسباحين في بعض التكيفات الفسيولوجية، رسالة ماجستير غير منشورة، الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري.

٦- حامد عبد الفتاح الأشقر : (٢٠٠١)، دراسة بعض متغيرات الإستجابة المناعية بعد عدو ٤٠٠م للناشئين ١٢- ١٣ سنة، المجلة العلمية، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم، جامعة حلوان العدد السابع والثلاثون.

٧- حسن محمد قاسم : (٢٠٠٤م)، "دراسة بعض التكيفات المورفولوجية لعظام القفص الصدري والتغيرات البيوكيميائية المصاحبة للغواصين"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية.

٨- صالح عبد السلام الطربيلي : (٢٠٠٢م)، "علاقة التعب العضلي ببعض المتغيرات البيوكيميائية للاعبي ألعاب القوة والسباحة"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

٩- عصام حلمي أبو جميل
أحمد عزيز فرج : (٢٠٠٣م)، أثر استخدام التورنكية خلال تمرينات القدرة العضلية لدى لاعبي بعض الرياضات المائية على انزيمات الكرياتنين فسفوكينز واللاكتات وهيدروجينيز والالانين تراتسا ميناز ومستوى الشوارد الحرة والمستوى الرقمي لسباحي ٥٠م، ١٠٠م زحف، المجلة العلمية، كلية التربية الرياضية للبنين بالإسكندرية، جامعة الإسكندرية، العدد السادس والأربعون.

١٠- فراج عبد الحميد توفيق : (٢٠٠٠م)، دراسة تأثير الإرتفاع عن سطح البحر على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمكونات الكيميائية في الدم والمستوى الرقمي لدي متسابقي جري المسافات الطويلة، المجلة العلمية، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم، جامعة حلوان، العدد التاسع والثلاثون.

١١- كمال شرقاوي غزالي : (١٩٩٥م)، الفسيولوجيا علو وظائف الاعضاء، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية.

١٢- **مجدي محمد أبو زيد** : (٢٠٠٢م)، الاستجابات الفسيولوجية لعبض وظائف الرئتين لكل من الغواصين والسباحين، المؤتمر العلمي الدولي، كلية التربية الرياضية، بالإسكندري، جامعة الإسكندرية، الجزء الأول.

١٣- **محمد رواشدة، أحمد** : (٢٠٠٢م)، أثر برنامج تدريبي أكسجيني مقترح على متغيرات دهنيات الدم والخلايا الدموية والجسمية عند الطالبات المستجدات في كلية التربية الرياضية، جامعة اليرموك، المجلة العلمية، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان العدد الأربعون.

١٤- **مدحت حسين خليل** : (١٩٩٨م) علم حياة الإنسان، مطابع دار الطابعة والنشر الإسلامية، العاشر، القاهرة.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

15- Ozdoba C, Weis J, Plattner T, Dirnhofer R Yen K : (2005) Fatal scuba diving incident with massive gas embolism in cerebral and spinal arteries.neuroradiology, PMID 15906021 Pub Med-in process.

16- Padilla, W, Newton H.B Barbosa S., (2005) Weber's syndrome and sixth nerve palsy secondary to decompression illness: a case report Undersea Hy[erb Med. Pubmed indexed for Medline)

17- Smerz Rw. (2005) Concomitant cerebral and coronary arterial gas emboli in a sport diver: a case report Hawaii Med PMID 15451753 (Pub Med-indexed for Medline)

18- Stuart Ira fox : (1999) Human physiologu sixth edition WCB Mc Graw-Hill New York United States.