دراسة بعض الاستجابات الوظيفية لمكونات الدم والكلي لدي غواص الأعماق

[*]د/ مجدي رمضان ابو عرام

تحظى الرياضات المائية بأنواعها المختلفة بإهتمام كبير من قبل علماء فسيولوجيا الرياضة وينصب هذا الإهتمام على دراسة الإستجابات المصاحبة للعمل البدني فى عمق الوسط المائي لمواكبة التقنيات الحديثة والتطور التكنولوجي فى المجالات التطبيقية لأنشطة الغوص والمعدات المستخدمة وحدود الأعماق المسموح الغوص إليها.لذلك كان من الأهمية وضع الضوابط المناسبة وفق الأسس العلمية من خلال رقابة ومتابعة الهيئات والمنظمات المتخصصة لعمليات التعلم والممارسة للمحافظة على سلامة وحياة ممارسي نشاط الغوص. (٥٤:٣٢)

ويشير كلاً من "**أحمد العيسوي** (٢٠٠٧)، **أحمد عبد القادر**" (٢٠٠٥) إلى أن ممارسة النشاط البدني المنظم يضفي على الفرد بعض التغيرات الفسيولوجية التي تحدث لأعضائه والغوص أسفل الماء فى الأعماق المختلفة وتحت تزايد الضغط الجوي والمائي على أجهزة الجسم يمكن أن يضفي عليه درجات من التكيف والتغير (١٤٣:١٩)

ويوضح "**حسن قاسم**" (٢٠٠٤) أن نتيجة لزيادة الضغوط الواقعة على جسم الفرد نتيجة للغوص تحت سطح الماء تبدأ الغازات فى الذوبان فى خلايا الجسم المنتقلة إليها عن طريق الدم وكان من الأهمية الوقوف على تأثيرات الغوص من حيث كونها تأثيرات سلبية أم إيجابية بالنسبة للغواص. (٥٥:١١)

حيث أن زيادة المجهود أثناء السباحة تحت الماء وتنفيذ المهام المكلف بها الغواص يؤدي إلى زيادة الحاجة إلى نظام تبادل الغازات للحصول على

---

[*] أستاذ مساعد بقسم نظريات وتطبيقات الرياضات المائية بكلية التربية الرياضية ببورسعيد.

ظروف مثالية فى الدم الشرياني وهذه الإستجابة تعتبر أساس لتحديد متطلبات التدريب.

ولذا تعتبر أهم مقومات الغواص الحصول على أقل قيمة للإتفاق الفسيولوجي لعضلات التنفس حيث فرط الذبذبة التنفسية يؤدي إلى ضعف الكفاءة الميكانيكية للجهاز التنفسي. (١١٣:٢٤)

ويؤدي إنضغاط الهواء أثناء النزول إلى الأعماق إلى إستيعاب الرئتين لكميات متزايدة ومتضاعفة من جزئيات الهواء وفقاً لقانون بويل فإن معدل إستهلاك الرئتين عند عمق ٢٠ متر ثلاثة أضعاف وعند عمق ٣٠ متر أربعة أضعاف معدل إستهلاك الهواء عند سطح الماء ومع تزايد العمق يزداد معدل الذوبان والضغط الجزيئي لكل غاز فى مكونات هواء التنفس (٩٧:٢٨)

وحيث يشير كل من "**أحمد جمال** (٢٠٠٨)، **كمال الدين السيد**" (٢٠٠٧) عند النزول فى الأعماق ونتيجة لإرتفاع الضغوط الجزئية للغازات التي يتنفسها الغواص تذوب الغازات فى الدم ثم الأنسجة فى محاولة الوصول إلى درجة التشبع أو التعادل وفقاً لقانون هنري ويحدث العكس عند تخفيف الضغط أثناء الصعود، تخرج الغازات من الجسم محاولة الوصول إلى حالة التعادل مرة آخري ويعتمد مقدار وسرعة ذوبان الغاز فى الجسم والتخلص منه على عوامل متعددة منها السمات الفيزيائية لكل غاز والقدرات الوظيفية لجسم الغواص ونسبة الدهون ودرجة الحرارة الأمر الذي يشير إلى أهمية التخطيط الدقيق لعمليات الغوص قبيل التنفيذ وإتباع إجراءات الصعود الآمن (١٦:٦) (٣٠٥:١٧)

وهنا تزداد أهمية وظائف الدم أثناء المجهود العضلي تحت سطح الماء فإن العضلات تحتاج إلى الأكسجين الذي تحمله كرات الدم الحمراء بواسطة الهيموجلوبين بداخلها إلى الأنسجة لما للهيموجلوبين من قوة جذب لجزئيات الأكسجين ووضعها فى صدرة كيميائية سهلة الإمتصاص لإستخدامه فى أكسدة

مواد الطاقة من أجل قيام العضلات بوظائفها المختلفة بالكفاءة المطلوبة. كما يخلص الدم العضلات من مخلفات التمثيل الغذائي لإنتاج الطاقة. (٣٤٧:١) (١٢٤:٢٣)

ويشير كل من "**إيهاب صبري** (٢٠٠٥)، **حامد الأشقر**" (٢٠٠١) أن تغيير نشاط خلايا الدم البيضاء من وقت لآخر إستجابة لما تتعرض له أجهزة الجسم، فقد لوحظ أن مسببات الأمراض ليست وحدها التي تثير وتستجيب لها الوظائف المناعية فقد ظهرت بعض التاثيرات عند ممارسة التدريبات البدنية على فئات خلايا الدم البيضاء أثناء وبعد المجهود فقد إزدادت أعداها ونشاطها مما إنعكس على الوظائف الفاعية والمناعية للجسم بالشكل العام. (١٥٤:٧) (٧٩:١٠)

كما يشير "**أبو العلا عبد الفتاح**" (٢٠٠٣) أن إحدى خصائص الدم الهامة هي المحافظة علي مستوى سكر الجلوكوز ثانياً بقدر الإمكان ما بين (٨٠-١٢٠ ملي جراما) وهذا له أهمية بالنسبة لحاجة الجهاز العصبي الأساسية لسكر الجلوكوز وحساسيته لأى نقص عن المستوى الطبيعي وقد يتأثر مستوى السكر فى الدم بطبيعة النشاط الممارس. (٣٥٠:١)

ومن الأجهزة التي يقع عليها عبء المجهود البدني، الجهاز البولي خاصة الكليتان، ويعتبر الجهاز البولي مسئولاً عن تنظيم كميات الماء والأحماض والأملاح بالجسم وعن عدم تسمم الجسم بسبب تراكم الفضلات الناتجة عن العمليات الحيوية بداخله كما أنه يحافظ على ضغط الدم طبيعياً وعلى توازن أيون الهيدروجين. (١٩٣:١٨)

ويذكر "**أحمد عزيز**" (١٩٩٦) أن الكلي تلعب دوراً هاماً فى أنشطة الرياضات المائية وخاصة ما تمارس داخل الماء حيث لا يتخلص الجسم من بعض مخلفاته عن طريق العرق كما يحدث فى الأنشطة الرياضية الأخرى ولذا

فإن الإعتماد يزيد على الكلي لتساعد فى تخليص الجسم من مخلفات التمثيل الغذائي فى الوقت الذي يقل فيه وصول الأكسجين إلى الكلي وتحويله إلى العضلات العاملة أثناء السباحة. (٥:٤)

ويشير "**جيمتف.أ.بلاتيو Gempp E Blatteau**" (٢٠١٠) إن الذين يمارسون الغوص تحت الماء يتعرضون إلى تحدي فريد من نوعه نتيجة الأداء تحت الماء ويقابل هولاء الغواصين كثيراً من التغيرات الفسيولوجية والتي يجب على الجسم التغلب عليها من أجل الإستمرارفى الأداء الجيد، وهذه التغيرات تكون غالباً بسبب زيادة الضغط الجزئي للغازات فى الدم وغيرها من التغيرات المرتبطة بطبيعة الأداء تحت الماء (٢٣٧:٣٠)

وبناء على ما تقدم يمكن تحديد المشكلة فى محاولة التعرف على الإستجابات الوظيفية لمكونات الدم والكلي الناتجة عن التعرض لظروف ممارسة رياضية على أعماق ٤٠،٣٠،٢٠ متر فى إطار الحاجة توجيه وتقويم عمليات تعليم وتدريب رياضة الغوص بغرض المحافظة على حياة ممارسي الغوص وتجنب التعرض لأخطار وأمراض الغوص.

أهداف البحث :

يهدف البحث الى الآتي:

١- التعرف على بعض الإستجابات الوظيفية لمكونات الدم والكلي الناتجة من الغوص على الأعماق ٤٠،٣٠،٢٠ متر.

٢- مقارنة ألإستجابات الوظيفية لمكونات الدم والكلي الناتجة عن الغوص على الأعماق ٣٠،٢٠،٤٠ متر وأثناء الراحة.

تساؤلات البحث :

١- ما التغيرات التى قد تحدث للاستجابات الوظيفية لمكونات الدم والكلي الناتجة عن الغوص على الأعماق ٢٠،٣٠،٤٠متر.

٢- ما الاختلافات التى قد تحدث فى بعض الاستجابات الوظيفية لمكونات الدم والكلي الناتجة عن الغوص بين الأعماق المختلفة ٢٠،٣٠،٤٠متر وأثناء الراحة.

إجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة وأهداف البحث.

عينة البحث :

قام الباحث بإختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من الغواصين الحاصلين على درجة غواص مرشد من الإتحاد الأمريكي Padi أو الإتحاد الدولي للغوص Cams وقوامها عشرون غواصاً ممن تتوافر فيهم شروط إختيار العينة من خلال مركز أوشن كوليدج خليج نعمة شرم الشيخ.

شروط إختيار العينة :

- أن يكون لدى أفراد العينة الدافع المشاركة فى الدراسة.١
- التأكد من سلامة الحالة الصحية للغواصين.
- التأكد من عدم تناول أدوية تؤثر على نتائج القياسات.
- يتراوح العمر الزمني من ٢٠-٢٤ سنة
- أن تكون سنوات الممارسة من ٣إلى ٤ سنوات مسجلاً خلالها من ١٠٠إلى ١٤٠ غطسة. والجدول (١) يوضح خصائص عينة البحث

جدول (١)
الوسيط والمتوسط الحسابي والإنحراف المعياري والإلتواء لجميع متغيرات البحث قيد الدراسة (ن= ٢٠)

	المتغيرات	وحدة القياس	الوسيط	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الإلتواء
خصائص العينة	السن	سنة	٢١	٢١.١٥	٢.٤١	.١٨٦
	الطول	سم	١٧٨	١٧٥.٧٠	٦.٩٢	.٩٩٦
	الوزن	كجم	٨٢	٨١.٤٠	٦.١٢	.٢٩٤
	عدد مرات الغوص	مرة	١٢٩	١٢٩.١٥	١٢.٦٥	.٦٧٥
	معدل إستهلاك الاكسجين	لتر/متر	٤.١	٤.١٧	٥٠١.	.٤١٩
بعض وظائف الكلى	الثقل النوعي	H.P.F	١٠٢٠	١٠١٧.٥٠	٧.١٦٣	١.٠٤٦
	خلايا صديدية	H.P.F	٣.٥	٤.١٦	١.٦٠	١.٢٣
	خلايا حمراء	H.P.F	٣	٤.٣٢٥	٣.٣٨	١.١٧٥
	الكرياتين	Mg\dl	١.٠٥	١.٠٠٤	٠٨٨.	١.٥٣٥
	البولينا	Mg\dl	٢٨	٢٨.٤٥	٢.٣٠٥	.٥٨٥
متغيرات مكونات الدم	نسبة الهيموجلوبين	g\d	١٤.١	١٣.٩٣	١.١٤٣	.٤٤٦
	عدد كرات الدم الحمراء	Ralcu.mm	٤.٧	٤.٤٥	٦٤٣.	١.١٦٥
	مكداس الدم	%	٤٣	٤٠.٧٥	٣.٧٨١	١.٧٨٤
	متوسط حجم كرات الدم	U\l	٩٠	٨٦.٥٥	٤.٩٥٧	٢.٠٨٧
	متوسط حجم الهيموجلوبين	U\l	٣٠	٢٨.٨٥	١.١٣٦	٢.٠٣٥
	متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين	%	٣١	٣٠.٢٥	١.٥٥	١.٤٤٩
	سكر عشوائى	Cu.mm	٨٢	١٠.٢٥	٥.٥٩٩	.٩٣٧
	عدد كرات الدم البيضاء	Cu.mm	٥.٢	٥.١٤٧	٨١٨.	.١٩٢
	النيتروفيل	C.MM	٦٠	٦١.٢٥	٥.٣٥٩	١.٤٦٢
	اللمفوسايت	MM3	٣٢	٣١.٣٠	٣.٩٤٨	.٥٣١
	مونوسايت	MM3	٣	٢.٦٠	٨٢٠.	١.٤٦٢
	الازينوفيل	MM3	٢	١.٥٥	٥١٠.	٢.٦٤٤
	البازوفيل	MM3	صفر	.	.	-
	الصفائح الدموية	Cu.mm	١٧٨	١٦٩.٢٥	٣٣.٠١٤	.٧٧٧

ويتضح من الجدول (١) أن معامل الإلتواء تراوح ما بين (١٩٢.- ٢.٠٨٧) لجميع متغيرات البحث أي لا يزيد عن (± ٣) مما يشير إلى ان بيانات متغيرات أفراد عينة البحث تتبع المنحني الإعتدالي.

أدوات وأجهزة البحث :

- جهاز الرستاميتر لقياس الطول
- ميزان طبي معاير لقياس الوزن
- جهاز الطرد المركزى لفصل مكونات الدم
- جهاز كولتر (Coulter) لتحليل مكونات الدم
- مجموعة من الأنابيب المعقمة لوضع الدم بها مادة مانعة للتجلط.
- صندوق به ثلج مجروش لوضع الأنابيب أثناء النقل إلى المعمل
- مجموعة من السرنجات البلاستيكية المعقمة حجم ٥ سم ومواد مطهرة.
- أنابيب بلاستيكية مرقمة لوضع البول.
- عدد (١٢) كمبيوتر أعماق خاص بتنفيذ إجراءات الغطسة.
- عدد (٢٤) طاقم كامل من معدات الغوص ويشتمل الطاقم على إسطوانة هواء ومنظم وجاكيت معادل للطفو وزوج زعانف وقناع وجه وبدلة غوص وحزام رصاص.

القياسات المستخدمة :

- الطول : تم قياس أطوال العينة إلى أقرب سنتيمتر (سم)
- الوزن : تم قياس أفراد عينة البحث بميزان طبي معاير (كجم)
- الحد الأقصي لإستهلاك الأكسجين: يودى الإختبار على الدراجة الأرجومترية (إختبار فوكس) لمدة ٥ دقائق ويقاس النبض فى نهاية الدقيقة الخامسة وتطبق المعادلة

- Vo2 max(لتر/ ق) = ٦.٣-٠.٠١٩٣ × نبض القلب فى نهاية الدقيقة الخامسة

- تحديد الاستجابات الوظيفية للكلي :

عن طريق عينة البول : لما تتميز به من سهولة وسرعة ودقة وقد تم إختبار متغيرات الثقل النوعي والخلايا الصديدية وكرات الدم الحمراء

عن طريق عينة من الدم: تحليل الدم لقياس الكرياتين والبولينا.

- تحديد الإستجابات الوظيفية لمكونات الدم :

بعد سحب عينات الدم من اللاعبين وإجراء التحاليل اللازمة.

تم التحديد النوعي والكمي لمتغيرات مكونات الدم وفق البيان الموضح بالجدول رقم (٢)

جدول (٢)

بيان مكونات الدم والمعدل الطبيعي قيد الدراسة

بيان بمكونات الدم	المعدل الطبيعي	وحدة القياس
الهيموجلوبين Hemoglopin	١٣- ١٨	g\d
عدد كرات الدم الحمراء red cell count	٤.٤-٦.٥	mlcu.mm
مكداس الدمHaematocrit	٤٠-٤٥	%
متوسط حجم كرات الدم mcv	٧٦-٩٧	U/L
متوسط حجم الهيموجلوبين Mch	٢٧-٣٢	u/l
متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين Mchc	٣٠-٣٥	%
سكر دم عشوائي RBS	٧٠-١٤٠	mg/d
عدد كرات الدم البيضاء الكلى WBC	٤٠٠٠-١١٠٠٠	cu.mm
النيتروفيل	٤٠-٧٠	سم٣
اللمفوسايت	٣٠-٦٠	مم٣
مونو سايت	٥-١٠	مم٣
الازينوفيل	٢-١٠	مم٣
البازوفيل	٠-١	مم٣
الصفائح الدموية	١٥٠.٠٠٠-٤٠٠.٠٠٠	c.mm

يوضح جدول (٢) بيان بمكونات الدم قيد الدراسة والمعدلات الطبيعية ووحدة القياس المستخدمة.

الدراسة الأساسية :

تم إجراء القياسات على عينة البحث الأساسية الذي بلغ عددها ٢٠ غواصاً حيث تم إجراء تحليل الدم والبول قيد الدراسة للقياس القبلي أثناء الراحة بمعمل سيناء بمدينة شرم الشيخ وإجراء القياسات البعدية بعد الغوص على أعماق ٢٠،٣٠،٤٠ على مدار ثلاثة أيام متتالية بمنطقة أم السيد الهضبة وفق الخطوات الآتيه:

قياس قبل الغوص :

تم سحب عينة الدم وعينة البول من الغواصين عينة البحث أثناء الراحة التامة يوم ٥/١١/ ٢٠١٤م من خلال تحقيق الشروط التالية:

* سحب عينات الدم بواسطة أخصائي التحليل
* عدم تناول الطعام قبل سحب العينات بمدة لا تقل عن ٨ ساعات
* يتم وضع عينات الدم فى أنابيب بلاستيك بها مانع التجلط
* التهدئة النفسية وعدم التوتر أثناء سحب عينات الدم
* سرعة نقل العينات إلى معمل التحاليل بعد سحب العينات فور انتهاء الغطسة.
* نقل العينات فى صندوق حافظ الحرارة

قياسات بعد الغوص:

* يتم سحب عينات الدم والبول بعد الغوص على ٢٠ متر يوم ١٦/ ١١/٢٠١٤م.
* سحب عينات الدم والبول بعد الغوص على عمق ٣٠ متر يوم ١٧/١١/٢٠١٤م.
* سحب عينات الدم والبول بعد الغوص على عمق ٤٠ متر يوم ١٨/١١/٢٠١٤م.

وذلك بنفس شروط الحصول على العينات أثناء القياس القبلي أثناء الراحة مع تثبيت عناصر تخطيط الغوص عدا العمق مع شرح توضيحي لعناصر تخطيط الغطسة وخط سير الغطسة بكل دقة موضحاً بالرسم (مرفق)

وفق ما يلي:

- موقع الغوص (أم السيد)
- الزمن الكلي للغطسة ٤٥ دقيقة
- زمن توقف السلامة ٣ دقائق على عمق ٥ أمتار فى نهاية الغطسة
- ضرورة التبادل المستمر للإشارات تحت الماء بين الأفراد
- توضيح إجراءات الأمن والسلامة فى حالة الطوارئ وكيفية السيطرة على المشكلات.
- معدل النزول وإلتزام جميع أفراد المجموعة بالعمق المسموح خلال جميع مراحل النزول والصعود الآمن بإستخدام كمبيوتر الأعماق

المعالجات الإحصائية :

استخدم الباحث المعالجات الإحصائية الآتية:

- المتوسط الحسابي.
- إختبار ت T.Test
- الانحراف المعياري.
- دلالة أقل فرق معنوي L.S.D
- معامل الإلتواء.
- تحليل التباين.

عرض النتائج:

جدول (٣)

تحليل التباين وقيمة ف للفروق بين المجموعات أثناء الراحة وبعد الغوص على الأعماق المختلفة ٢٠،٣٠،٤٠ متر فى بعض إستجابات وظائف الكلى (ن=٢٠)

المتغيرات	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف
الثقل النوعي	بين المجموعات داخل المجموعات	٣ ١٦	٥٤٢.٥ ١٢٣٢.٥	١٨٠.٨٣ ٧٧.٠٣	٢.٣٥ *٢.٥٠
الخلايا الصديدية	بين المجموعات داخل المجموعات	٣ ١٦	٤٥.٤٧ ٢٤١.٠٥	١٥.١٦ ١٥.٠٦	١.٠١ *٣.٥٦
كرات الدم الحمراء	بين المجموعات داخل المجموعات	٣ ١٦	٦١٨.٦٨ ٩٠٧.٩٧	٢٠٦.٢٣ ٥٦.٧٤	*٣.٦٣ *٢.٦٧
الكرياتين	بين المجموعات داخل المجموعات	٣ ١٦	٢٤٩١. ١١٧٠.	٠٨٣. ٧.٣١٤	*١١.٣٦ .٨١
البولينا	بين المجموعات داخل المجموعات	٣ ١٦	٣٤٨.١ ١٩.٧	١١٦.٠٣٣ ١.٢٣١	٩٤.٢٤ .١١

يتضح من الجدول (٣) وجود فروق دالة إحصائياً داخل المجموعات فى متغيرات الثقل النوعي والخلايا الصديدية وكرات الدم الحمراء ووجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعات فى متغيرات كرات الدم الحمراء والكرياتين والبولينا وعدم وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعات فى متغيرات الثقل النوعي والخلايا الصديدية كما لا يوجد فروق دالة إحصائياً داخل المجموعات فى متغيرات الكرياتين والبولينا.

جدول (٤)
تحليل التباين وقيمة ف الفروق بين المجموعات أثناء الراحة وبعد الغوص على الأعماق المختلفة ٢٠،٣٠،٤٠ متر فى إستجابات بعض مكونات الدم
ن= ٢٠

المتغيرات	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف
نسبة الهيموجلوبين	بين المجموعات داخل المجموعات	٣ ١٦	١١٧.٥٦٣ -	٣٩.١٨٧ .	
عدد كرات الدم الحمراء	بين المجموعات داخل المجموعات	٣ ١٦	١٧.٩٢٤ .	٥.٩٧ -	
نسبة كرات الدم	بين المجموعات داخل المجموعات	٣ ١٦	١١٣٢.٠٣٧ -	٣٧٧.٣٤ -	
متوسط حجم كرات الدم	بين المجموعات داخل المجموعات	٣ ١٦	٢٠١.٦٣ ٧٣.٦	٦٧.٢٠ ٤.٦	١٤.٦١* ٠.٣٩
متوسط حجم الهيموجلوبين	بين المجموعات داخل المجموعات	٣ ١٦	١٤٦.٨٥ -	٤٨.٩٥ .	
متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين	بين المجموعات داخل المجموعات	٣ ١٦	٢٤٠.٨٥ -	٨٠.٢٨٣ -	

يتضح من جدول (٤) أنه لا يوجد دلالة إحصائياً بين المجموعات وداخل المجموعات فى متغيرات مكونات الدم وحتى نسبة الهيموجلوبين وعدد كرات الدم الحمراء ومكداس الدم ومتوسط حجم الهيموجلوبين ومتوسط حجم تركيز الهيموجلوبين بينما يوجد دالة إحصائية في متغير متوسط حجم كرات الدم الحمراء.

جدول (٥)

تحليل التباين وقيمة ف للفروق بين المجموعات أثناء الراحة وبعد الغوص على أعماق ٢٠،٣٠،٤٠ متر فى إستجابات سكر الدم العشوائي والصفائح الدموية (ن= ٢٠)

المتغيرات	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف
سكر الدم العشوائي	بين المجموعات	٣	١٠٣٧٥٥.٧	٤٣٥٨٥.٢٢	-
	داخل المجموعات	١٦	.	.	
الصفائح الدموية	بين المجموعات	٣	٣٣٢٨٠.٦٤	١١٠٩٣.٥٥	-
	داخل المجموعات	١٦	-	-	

يتضح من جدول (٥) أنه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات فى متغيرات سكر الدم العشوائي والصفائح الدموية

جدول (٦)

تحليل التباين وقيمة ف للفروق بين المجموعات أثناء الراحة وبعد الغوص على أعماق ٢٠،٣٠،٤٠ متر فى إستجابات متغيرات كرات الدم البيضاء ن=٢٠

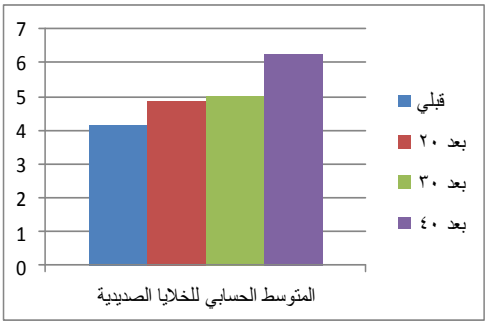
المتغيرات	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف
عدد كرات الدم البيضاء	بين المجموعات	٣	١٩.٠٧٠٧	٦.٣٥٦	*١٠.٢٩
	داخل المجموعات	١٦	٩.٨٨١	٦١٧٥.	.٦٣
النتروفيل	بين المجموعات	٣	٣٣٣.٩٣	١١١.٣١	*٧.١٣
	داخل المجموعات	١٦	٢٤٩.٨	١٥.٦١	.٦٦
اللمفوسايت	بين المجموعات	٣	١٠٧٣.٦٤.	٣٥٦.٨٧	-
	داخل المجموعات	١٦		.	-
مونوسايت	بين المجموعات	٣	-	٥.٥٤٥	-
	داخل المجموعات	١٦	٦.٨	-	-
البازوفيل	بين المجموعات	٣	-	-	-
	داخل المجموعات	١٦	-	.٤٢٥	*١.٩٦

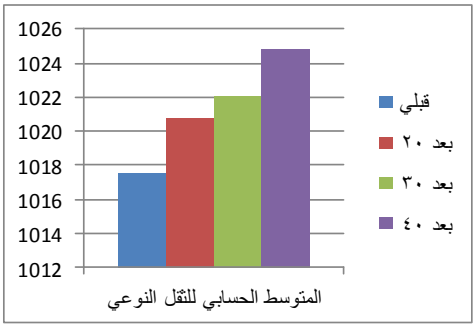
يتضح من الجدول (٦) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات فى متغيرات عدد كرات الدم البيضاء والنتروفيل وأيضاً وجود دلالة معنوية فى متغيرات البازوفيل داخل المجموعات بينما لا يوجد فروق دالة إحصائياً بين المجموعات وداخل المجموعات فى متغيرات اللمفوسايت والمونوسايت والبازوفيل

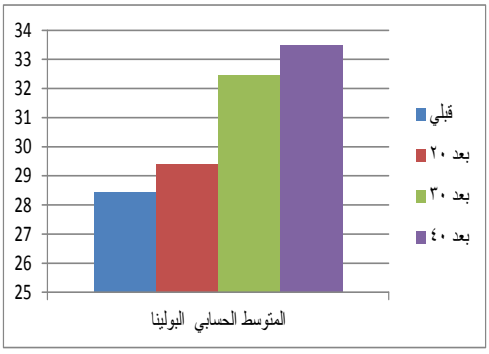
جدول (٧)

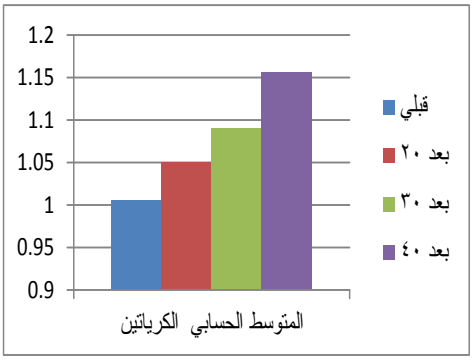
اختبار أقل فرق معنوي l.s.d بين القياس القبلي أثناء الراحة وبعد الغوص على أعماق ٢٠،٣٠،٤٠ متر فى متغيرات وظائف الكلي

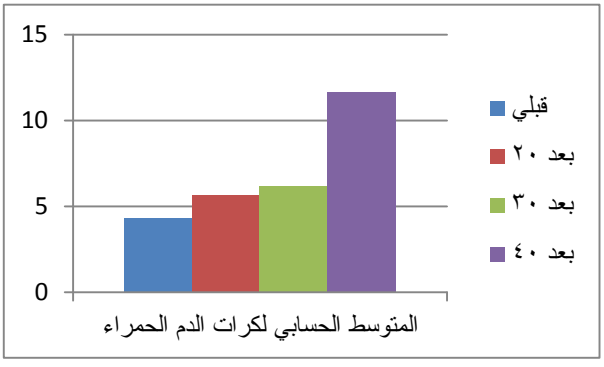
متغيرات	المجموعات	المتوسط الحسابي	متوسطات الفروق				المجموعات ذات الدلالة
			قبلي	بعد ٢٠	بعد ٣٠	بعد ٤٠	
			الفروق	الفروق	الفروق	الفروق	
الثقل النوعي	قبلي	١٠١٧.٥	.	٣.٢٥	٤.٢٥	٧.٢٥	٤
	بعد ٢٠	١٠٢٠.٧٥	.	.	١.٢٥	٤	
	بعد ٣٠	١٠٢٢	.	.	.	٢.٧٥	
	بعد ٤٠	١٠٢٤.٧٥	.	.	.	.	١
الخلايا الصديدية	قبلي	٤.١٦	.	.٦٩	٨٤.	٢.٠٩	
	بعد ٢٠	٤.٨٥	.	.	.١٥	١.٤	
	بعد ٣٠	٥	.	.	.	١.٢٥	
	بعد ٤٠	٦.٢٥	.	.	.	.	
كرات الدم الحمراء	قبلي	٤.٣٢٥	.	١.٣٥	١.٨٧٥	*٧.٣	٤
	بعد ٢٠	٥.٦٧٥	.	.	.٥٢٥	*٥.٩٥	٤
	بعد ٣٠	٦.٢	.	.		*٥.٤٢٥	٤
	بعد ٤٠	١١.٦٢٥	.	.	.	.	٢.٣١
الكريات	قبلي	١.٠٠٥	.	.٠٤٥	*.٠٨٥	*.١٥١	٣،٤
	بعد ٢٠	١.٠٥	.	.	.٠٤	*.١٠٦	٤
	بعد ٣٠	١.٠٩	.	.	.	*.٠٦٦	١،٤
	بعد ٤٠	١.١٥٦	.	.	.	.	١،٢،٣
البولينا	قبلي	٢٨.٤٥	.	*٩٥	*٤	*٥.٠٥	٤،٣،٢
	بعد ٢٠	٢٩.٤	.	.	*٣.٠٥	*٤.١	١،٣،٤
	بعد ٣٠	٣٢.٤٥	.	-	.	*١.٠١	١،٢،٤
	بعد ٤٠	٣٣.٥	.	-	.	-	٢،٣











شكل (١)

المتوسط الحسابي للثقل النوعي وكرات الدم الحمراء والكرياتين والخلايا الصديدية والبولينا

يتضح من الجدول (٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات الفروق للمجموعات المختلفة القياس القبلي (المجموعة الأولى أثناء الراحة) وبعد الغوص على الأعماق المختلفة (المجموعة الثانية عمق ٢٠ متر) (والمجموعة الثالثة عمق ٣٠ متر) (المجموعة الرابعة عمق ٤٠ متر) فى إستجابات بعض وظائف الكلى الثقل النوعي ومعدل كرات الدم الحمراء والكرياتين والبولينا بينما لا يوجد فروق دلالة إحصائية بين متوسطات الفروق لمتغير الخلايا الصديدية.

ويتضح من شكل (١) المتوسطات الحسابية لكلا من المتغيرات (الثقل النوعي– كرات الدم الحمراء– الخلايا الصديدية– الكرياتين– البولينا) في القياسات (القبلي– بعد ٢٠– بعد ٣٠– بعد ٤٠)

جدول (٨)

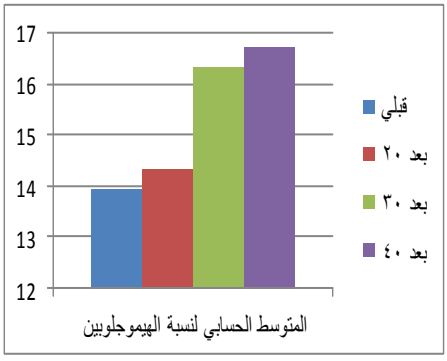
اختبار أقل فرق معنوي L.s.d بين القياس القبلي أثناء الراحة وبعد الغوص على أعماق ٢٠،٣٠،٤٠ متر في متغيرات مكونات الدم

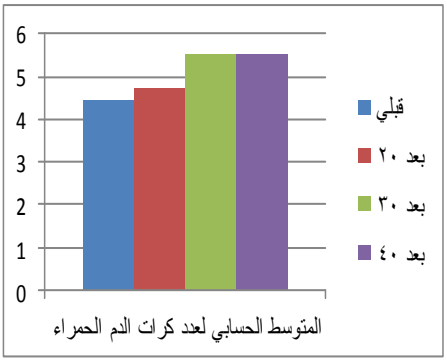
المتغيرات	المجموعات	المتوسط الحسابي	قبلي	بعد ٢٠	بعد ٣٠	بعد ٤٠	مجموعات ذات دلالة
			الفروق	الفروق	الفروق	الفروق	
نسبة الهيموجلوبين	قبلي	١٣.٩٣	-	.٤	٢.٤	٢.٧٨٥	.
	بعد ٢٠	١٤.٣٣	-	-	٢	٢.٣٨٥	-
	بعد ٣٠	١٦.٣٣	-	-	-	.٣٨٥	-
	بعد ٤٠	١٦.٧١٥	-	-	-	.	-
عدد كرات الدم الحمراء	قبلي	٤.٤٥	-	٠.٢٥	١.٠٥	١.٠٦	.
	بعد ٢٠	٤.٧	-	-	.٨	٨١.	-
	بعد ٣٠	٥.٥	-	-	-	.٠١	-
	بعد ٤٠	٥.٥١	-	-	-	-	-
نسبة كرات الدم	قبلي	٤٠.٧٥		١.٥٥	٦.٥٥	٩.٣٥	-
	بعد ٢٠	٤٢.٣	-	-	٥	٧.٨	-
	بعد ٣٠	٤٧.٣	-	-	-	٢.٨	-
	بعد ٤٠	٥٠.١	-	-	-	-	-

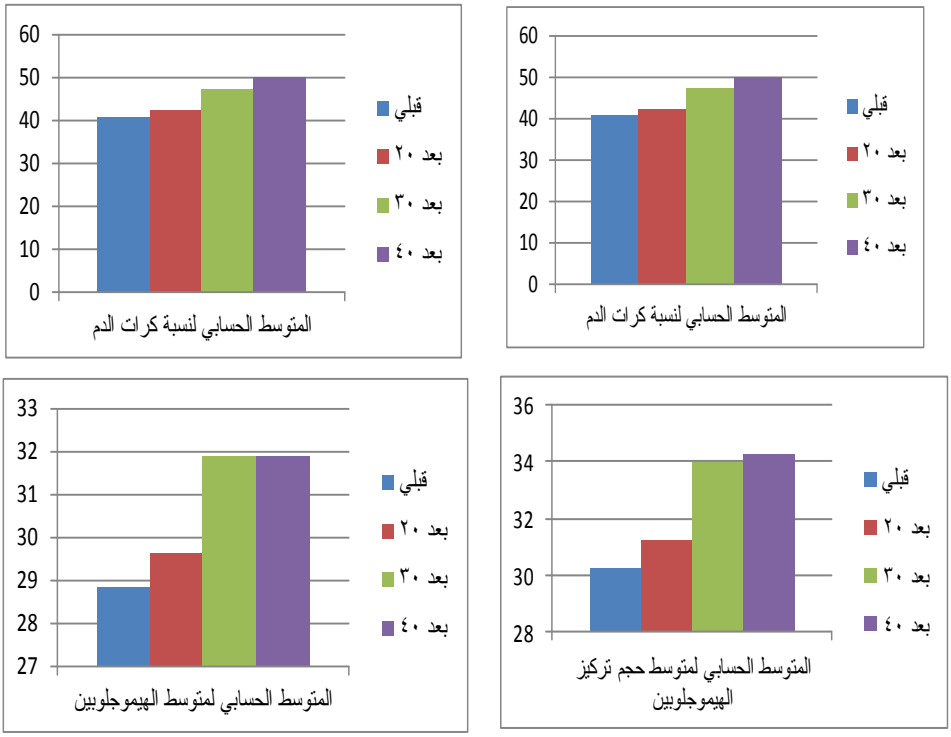
تابع جدول (٨)

اختبار أقل فرق معنوي L.s.d بين القياس القبلي أثناء الراحة وبعد الغوص على أعماق ٢٠،٣٠،٤٠ متر في متغيرات مكونات الدم

المتغيرات	المجموعات	المتوسط الحسابي	قبلي	بعد ٢٠	بعد ٣٠	بعد ٤٠	مجموعات ذات دلالة
			الفروق	الفروق	الفروق	الفروق	
متوسط حجم كرات الدم	قبلي	٨٦.٥٥	-	٢.٨٥	٤.٣٥	٣.٠٥	٢،٤،٣
	بعد ٢٠	٨٩.٤	-	-	١.٥	٢.	١،٣
	بعد ٣٠	٩٠.٩	-	-	-	١.٣	١،٢
	بعد ٤٠	٨٩.٦	-	-	-	.	١
متوسط الهيموجلوبين	قبلي	٢٨.٨٥		.٨	٣.٠٥	٣.٠٥	-
	بعد ٢٠	٢٩.٦٥	-	-	٢.٢٥	٢.٢٥	-
	بعد ٣٠	٣١.٩	-	-	-	صفر	-
	بعد ٤٠	٣١.٩	-	-	-	-	-
			-				
متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين	قبلي	٣٠.٢٥	-	.٩٥	٣.٧٥	٤	-
	بعد ٢٠	٣١.٢	-	-	٢.٨	٣.٠٥	-
	بعد ٣٠	٣٤	-	-	-	.٢٥	-
	بعد ٤٠	٣٤.٢٥	-	-	-	-	-







شكل (٢)

المتوسط الحسابي لنسبة الهيموجلوبين وعدد كرات الدم الحمراء ونسبة كرات الدم ومتوسط حجم كرات الدم ومتوسط الهيموجلوبين ومتوسط حجم تركيز الهيموجلوبين

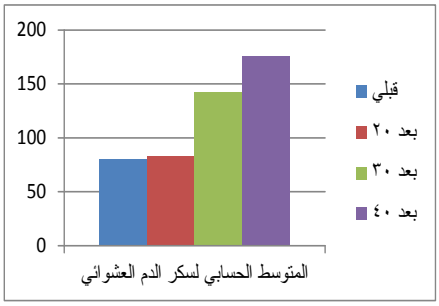
يتضح من الجدول (٨) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات للمجموعات المختلفة للقياس القبلي (المجموعة الأولى أثناء الراحة) وبعد الغوص على أعماق (المجموعة الثانية عمق ٢٠ متر) و(المجموعة الثالثة عمق ٣٠ متر) و(المجموعة الرابعة عمق ٤٠ متر) في إستجابة معدل متوسط حجم كرات الدم بينما لا توجد فروق ذات معنوية بنسبة الهيموجلوبين وعدد كرات الدم الحمراء ونسبة كرات الدم ومتوسط الهيموجلوبين ومتوسط حجم تركيز الهيموجلوبين.

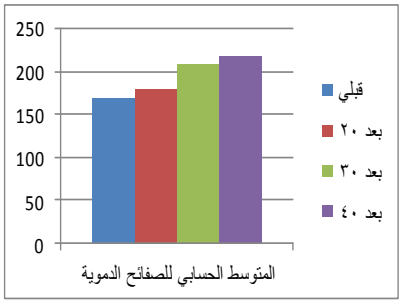
ويتضح من شكل (٢) المتوسطات الحسابية لكلا من المتغيرات (نسبة الهيموجلوبين- عدد كرات الدم الحمراء- ونسبة كرات الدم- متوسط حجم كرات الدم- متوسط الهيموجلوبين- متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين) في القياسات (القبلي- بعد ٢٠- بعد ٣٠- بعد ٤٠)

جدول (٩)

إختبار أقل فرق معنوي L.s.d بين القياس القبلي أثناء الراحة وبعد الغوص على أعماق ٢٠،٣٠،٤٠ متر في متغيرات سكر الدم العشوائي والصفائح الدموية

المتغيرات	المجموعات	المتوسط الحسابي	قبلي	بعد ٢٠	بعد ٣٠	بعد ٤٠	مجموعات ذات دلالة
			الفروق	الفروق	الفروق	الفروق	
سكر الدم العشوائي	قبلي	٨٠.٢٥	-	٢.٦	٦٢.٢٨	٩٥.١٦	-
	بعد ٢٠	٨٢.٨٥	-	-.	٥٩.٦٨	٩٢.٥٦	-
	بعد ٣٠	١٤٢.٥٣	-	-	-	٣٢.٨٨	-
	بعد ٤٠	١٧٥.٤١	-		-	-	-
الصفائح الدموية	قبلي	١٦٩.٢٥	-	١٠	٣٩.٩	٤٩.٧٥	-
	بعد ٢٠	١٧٩.٩٥	-	-	٢٩.٢	٣٩.٧٥	-
	بعد ٣٠	٢٠٩.١٥	-	-	-	١٠.١٥	-
	بعد ٤٠	٢١٩	-	-	-	-	-





شكل (٣)

المتوسط الحسابي لسكر الدم العشوائي والصفائح الدموية

يتضح من جدول (٩) عدم وجود فروق ودلالة إحصائياً بين متوسطات الفروق للمجموعات المختلفة للقياس القبلي (المجموعة الأولى أثناء الراحة) وبعد الغوص على أعماق (المجموعة الثانية ٢٠ متر) و(المجموعة الثالثة عمق ٣٠ متر) و(المجموعة الرابعة ٤٠ متر) فى إستجابة معدل إستجابة سكر الدم العشوائي والصفائح الدموية.

ويتضح من شكل (٣) المتوسطات الحسابية لكلا من المتغيرات (لسكر الدم العشوائي –الصفائح الدموية) في القياسات (القبلي– بعد ٢٠– بعد ٣٠– بعد ٤٠).

جدول (١٠)

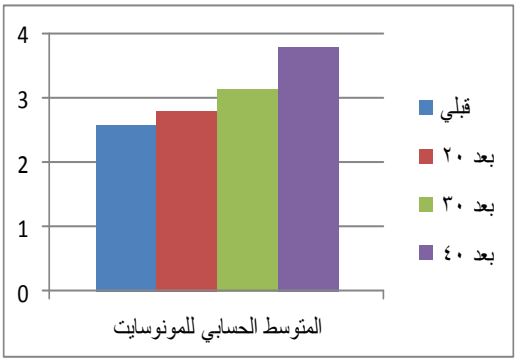
إختبار أقل فرق معنوي L.s.d بين القياس القبلي أثناء الراحة وبعد الغوص على أعماق ٢٠،٣٠،٤٠ متر في متغيرات العدد النوعي لكرات الدم البيضاء

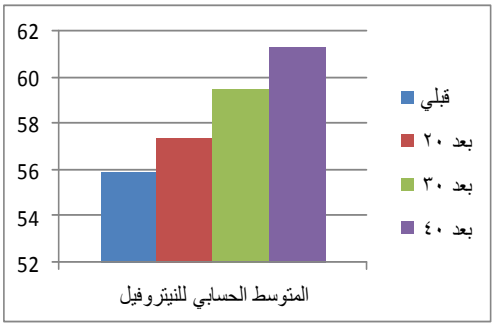
المتغيرات	المجموعات	المتوسط الحسابي	قبلي	بعد ٢٠	بعد ٣٠	بعد ٤٠	مجموعات ذات دلالة
			الفروق	الفروق	الفروق	الفروق	
عدد كرات الدم البيضاء	قبلي	٤.٠١٥	.	.١٧	٩٧٤.	١.١٣٣	٢،١
	بعد ٢٠	٤.١٨	.	.	.٨٠٩	٩٨٦.	٢،١
	بعد ٣٠	٤.٩٨٩	.	.	.	.١٥٩	٤،٣
	بعد ٤٠	٥.١٤٨	.	.	.	.	٤،٣
النيتروفيل	قبلي	٥٥.٨٥	.	١.٥٥	٣.٦	٥.٤	١،٢
	بعد ٢٠	٥٧.٤٠	.	.	٢.٠٥	٣.٨٥	١
	بعد ٣٠	٥٩.٤٥	.	.	.	١.٨	٤
	بعد ٤٠	٦١.٢٥	.	.	.	.	٤،٣
اللمفوسايتس	قبلي	٣١.٣	.	١.٠٦	٤.٧٥	٩.٦	.
	بعد ٢٠	٣٢.٩	.	.	٣.١٥	٨	.
	بعد ٣٠	٣٦.٠٥	.	.	.	٤.٨٥	.
	بعد ٤٠	٤٠.٩	.	.	.	.	.

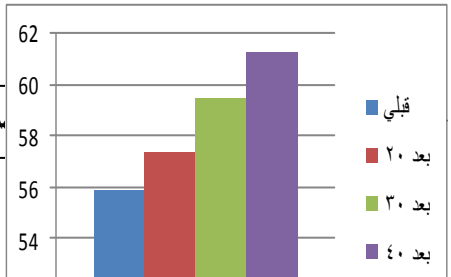
تابع جدول (١٠)

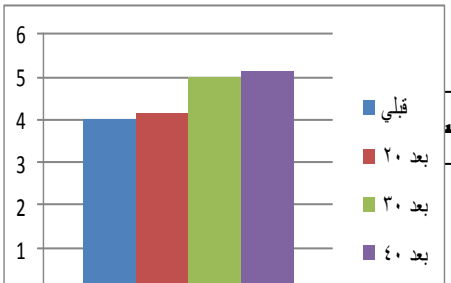
إختبار أقل فرق معنوي L.s.d بين القياس القبلي أثناء الراحة وبعد الغوص على أعماق ٢٠،٣٠،٤٠ متر فى متغيرات العدد النوعى لكرات الدم البيضاء

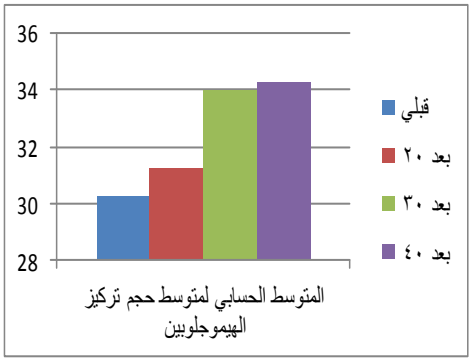
المتغيرات	المجموعات	المتوسط الحسابي	قبلي	بعد ٢٠	بعد ٣٠	بعد ٤٠	مجموعات ذات دلالة
			الفروق	الفروق	الفروق	الفروق	
مونوسايت	قبلي	٢.٦	.	.٢	٥٥.	١.٢	.
	بعد ٢٠	٢.٨	.	.	.٣٥	١	.
	بعد ٣٠	٣.١٥	.	.	.	.٦٥	.
	بعد ٤٠	٣.٨	.	.	.	.	.
الازينوفيل	قبلي	١.٥٥	.	.	.	.	.
	بعد ٢٠	١.٥٥	.	.	.	.	.
	بعد ٣٠	١.٥٥	.	.	.	.	.
	بعد ٤٠	١.٥٥	.	.	.	.	.
متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين	قبلي	٣٠.٢٥	.	.٩٥	٣.٧٥	٤	.
	بعد ٢٠	٣١.٢	.	.	٢.٨	٣.٠٥	.
	بعد ٣٠	٣٤	.	.	.	.٢٥	.
	بعد ٤٠	٣٤.٢٥	.	.	.	.	.

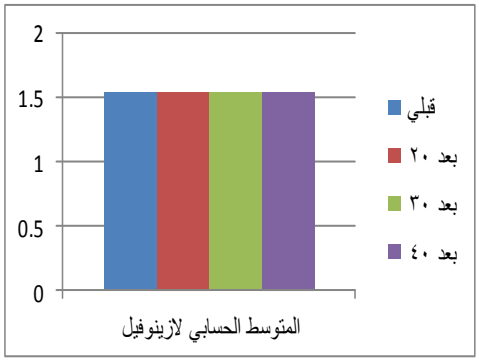












شكل (٤)

المتوسط الحسابي لعدد كرات الدم البيضاء والمونوسايت والازينوفيل والنيتروفيل واللمفوسايت ومتوسط حجم تركيز الهيموجلوبين

يتضح من جدول (١٠) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات الفروق للمجموعات المختلفة للقياس القبلي (المجموعة الاولي أثناء الراحة) و(المجموعة الثانية عمق ٢٠ متر) و(المجموعة الثالثة عمق ٣٠ متر) و(المجموعة الرابعة ٤٠ متر) فى استجابة عدد كرات الدم البيضاء والنيتروفيلبينما لايوجد فروق ذات دلالة إحصائياً بين متوسطات الفروق للمجموعات المختلفة فى متغيرات اللمفوسايت والمونوسايت والازينوفيل.

ويتضح من شكل (٤) المتوسطات الحسابية لكلا من المتغيرات (عدد كرات الدم البيضاء- المونوسايت- الازينوفيل- النيتروفيل- اللمفوسايت- متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين) في القياسات (القبلي- بعد ٢٠- بعد ٣٠- بعد ٤٠).

مناقشة النتائج :

مناقشة التساؤل الأول:

يختلف الغوص عن الرياضات المائية الآخرى وذلك لإستخدامها عمق الوسط المائي للممارسة مما يجعلها ذات أهمية فى التأثير على وظائف جسم الغواص حيث يتضح من الجدول (٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات أثناء الراحة وبعد الغوص على أعماق ٤٠،٣٠،٢٠ متر داخل المجموعات فى متغيرات الثقل النوعي والخلايا الصديدية وكرات الدم الحمراء كما يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات فى متغير كرات الدم الحمراء بينما لا يوجد فروق إحصائية بين المجموعات فى الثقل النوعى والخلايا الصديدية.

وهذا يشير إلي حدوث تغيير وزيادة فى الثقل النوعي والخلايا الصديدية وكرات الدم الحمراء فى البول كاستجابة وظيفية للكلي نتيجة للغوص على الأعماق المختلفة ٤٠،٣٠،٢٠ متر المرشحات الكلوية مما يسمح للجزئيات الكبيرة نسبياً فى الظهور فى البول.(١٠٧:٤) (٦٠٣:١) (٢٢:٢٥) (٢:٢٧) (٢٣٧:٣٠)

كما يوضح جدول (٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات واثناء الراحة بعد الغوص على الأعماق ٤٠،٣٠،٢٠ متر بين المجموعات فى متغيرات الكرياتين والبولينا بينما لايوجد فروق ذات دلالة إحصائياً بين القياسات أثناء الراحة وبعد الغوص على الأعماق ٤٠،٣٠،٢٠ متر داخل المجموعات فى متغيرات الكرياتين والبولينا.

وهذا يشير إلى وجود تغيرات وزيادة فى معدلات الكرياتين والبولينا فى الدم بعد الغوص على أعماق ٢٠،٣٠،٤٠ متر حيث أشار كلاً من أ.دونللي E Donnelly (٢٠٠٠) وأتكوفيرو Atkoviru (٢٠٠١) وراما اروفرامن ramr (٢٠١٠) أن التغيرات فى وظائف الكلي نتيجة طبيعية للجهد البدني المستمر لفترة تزيد عن ٤٠ دقيقة.

ونظراً لإعتماد جسم الغواص على الجهاز البولي فى الإخراج خاصةً الكليتان حيث يصعب الإعتماد على العرق إخراج جزء من المخلفات وإنتاج الطاقة فى عمق الوسط المائي وإنخفاض درجات الحرارة لذلك يزداد التركيز على فاعلية وظائف الكلي فى التخلص من مخلفات التمثيل الغذائي أثناء إرتفاع العبء الواقع على أجهزة الجسم نتيجة تزايد الضغط المائي ووزن مقاومة معدات الغوص أثناء التحرك تحت سطح الماء. (١٠٤:٤) (٧٠:٢٨) (٢٣:٢٧)

ويتفق كلا من "**أحمد عزيز** (١٩٩٦)، **أبو العلا عبد الفتاح** (٢٠٠٣) **وبونيه بتيفود وآخرون,Bonnie pettifor** (٢٠٠٤) **بوسوجيه ابلانس Boussuges, Ablanc** (٢٠٠٦) **جميف ا بلانيو Gemp E Blatteau JE :** (٢٠١٠) أن معظم متغيرات وظائف الكلي أثناء النشاط البدني نتيجة نقص الأكسجين التى تتعرض لها الكلي حيث يتطلب من الغواص التحكم فى عدد مرات التنفس فى الدقيقة مع طول مدة سريان الشهيق والزفير أثناء عمليات التنفس وقد يرجع هذا التغيير زيادة فى نفاذية وترشيح غشاء شعيرات الكيبيبات الكلوية وزيادة مخلفات إنتاج الطاقة حيث إستغرق مدة الغطسة ٤٥ دقيقة وتحت تاثير الضغوط ٣،٤،٥ ضغط جوي. (١٩١:١٨) (٧١:٢٩) (١١٤:٣٢)

ويتفق ذلك مع ما ذكره كل من كمال شرقاوي (١٩٩٧م) كرانزا لوندرويسكي Kratz A lewan drowskie (٢٠٠٢)ووليام.د William D

(٢٠٠٦) أن مصدر الكرياتين هو العمليات الأيضية لفوسفات الكرياتين فى العضلات بينما البولينا هى إحدى وأهم نواتج أيض الأحماض الامينية وتتأثر نسبة وجود الكرياتين والبولينا بالدم بنوعية التدريب البدني والضغوط النفسية (٣٢٦:١٨) (٨٥٨:٣٣) (٨٢:٤٦)

وكما تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كلاً من "**أحمد عزيز** (١٩٩٦) **دادونللي Dadwnally** (٢٠٠٠)، **كرانزا لوندريسكي Kratz A lewan drowskie** (٢٠٠٢)، **سايمات وآخرون Saima T., Vahura.,** **Maliq, duule M and Jane** (٢٠٠٨) وقد أوضحت النتائج جدول (٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي وأثناء الراحة وبعد الغوص على أعماق ٢٠،٣٠،٤٠ فى متغير متوسط حجم كرات الدم بينما لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية فى متغيرات نسبة الهيموجلوبين وعدد كرات الدم الحمراء ومكداس الدم ومتوسط حجم الهيموجلوبين ومتوسط حجم تركيز الهيموجلوبين وهذا يشير إلى وجود مقدار من التكيف الفسيولوجي لمتوسط حجم كرات الدم وقد يرجع ذلك إلى نقص سواء للدم نتيجة العمل المتغير لمدة استغرقت ٤٥ دقيقة تحت تأثير قوى ومقاومة الضغط المائي وزيادة لزوجة الدم وما أدي إلى تزايد متوسط حجم كرات الدم بالنسبة.

ويوضح "**أحمد جمال**" (٢٠٠٨) أن تنظيم إنتاج كرات الدم الحمراء يتم عن طريق أكياس التنظيم الرجعي السالب السائدة فى كل آليات الإتزان الداخلي ولذلك يتفعل هذا التنظيم بباقي حجم كرات الدم الثابت تحت الظروف الطبيعية والمنظم الأساسي لعدد وحجم كرات الدم هو هرمون يفرز فى الكلي ويفرز بدرجة أقل من الكبد ويسمي الهرمون المكون للخلايا الحمراء ويفرز هذا الهرمون فى الخلايا المبطنة للشعيرات الدموية بالكلي ويتأثر ذلك بالعوامل البيئية المختلفة ويتفق مجدى ابو زيد (٢٠٠٢) حسن قاسم (٢٠٠٤) أحمد عبدالقادر (٢٠٠٥) مارينوفيل ج وآخرون Mrinovic(٢٠١٠) أن الإنتظام

فى ممارسة رياضة الغوص تكسب الجسم بعض التكيفات الفسيولوجية والتي تتصف بارتفاع مقدار الهيموجلوبين وتحسن كفاءة خلايا الجسم وقدرة الخلايا على حمل المزيد من الأكسجين والإتحاد مع الهيموجلوبين وانتقاله وهذا ما يفسر عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين قياسات أثناء الراحة وبعد الغوص على الأعماق ٢٠،٣٠،٤٠ متر لمتغيرات العدد النوعي لكرات الدم الحمراء والهيموجلوبين لعينة الدراسة نظرا للتكيف الناتج عن الإنتظام فى عمليات الغوص على مدار عدة سنوات وقدرة الجسم فى التعامل مع الظروف البيئية المختلفة.

ويتضح من الجدول (٥) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي أثناء الراحة والقياسات بعد الغوص على الأعماق ٢٠،٣٠،٤٠ متر فى معدلات إستجابات سكر الدم العشوائي والصفائح الدموية وهذا يؤكد على حدوث تكيف لعينة البحث فى القدرة على المحافظة على مستوي سكر الدم متقارب أثناء الراحة وبعد الغوص على الأعماق بما يتناسب مع طبيعة كل عمق لما له من أهمية بنسبة لحالة وسلامة وظائف الجهاز العصبي من إدراك للمواقف المتغيرة وردود الأفعال أيضاً معدل الصفائح الدموية حيث أن الزيادة تعتبر عمل وقائي للتعرض إلى أي إصابة أو خطر يهدد حياة الغواص.

ويتضح من جدول (٦) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات القياسات أثناء الراحة وبعد الغوص على أعماق ٢٠،٣٠،٤٠ متر فى إستجابات عدد كرات الدم البيضاء والنتروفيل وايضاً وجود دالة إحصائية داخل المجموعات فى متغير البازوفيل وكما يتضح انه لا يوجد فروق دلالة إحصائية بين المجموعات وداخل المجموعات فى متغيرات اللمفوسايت والمونوسايت.

ويتفق ذلك مع ذكره "**حامد عبدالفتاح**" (٢٠٠١م) أنه يتغير نشاط خلايا الجهاز المناعي فى وقت لآخر إستجابة لما تتعرض له أجهزة الجسم،

فقد لوحظ أن مسببات الأمراض ليست وحدها التي تثيرها وتستجيب لها الوظائف المناعية المختلفة، ولكن إتضح من خلال العديد من الدراسات فى هذا الشأن تأثيرها بضغوط النشاط البدني. (٧٦:١٠)

وهذا يشير إلى وجود تغير ونشاط فى تعداد كرات الدم البيضاء والنتروفيل والبازوفيل كإستجابة مناعية حثتها على التزايد والإنتشار لمواجهة تغير كيميائي طرأ داخل جسم الغواص تزايد الضغط الجزئي للغازات وتتفق ذلك النتائج مع ما توصل إليه كل من حامد عبدالفتاح (٢٠٠١م) وإيهاب صبري (٢٠٠٥م) وأحمد جمال (٢٠٠٨) ليمايتران فوهلمان Lemaitrre f fohlman (٢٠٠٩) وفي ضوء النتائج السابقة يتضح التأثير الفعال للغوص على الأعماق المختلفة في تغير قيم إستجابات وظائف الكلي وبعض مكونات الدم.

مناقشة التساؤل الثاني :

يتضح من الجدول (٧) وجود دلالة إحصائية بين متوسط الفروق لصالح القياسات بعد الغوص على أعماق ٤٠،٣٠،٢٠ متر وزيادة نشاط إستجابات وظائف الكلي عن القياس القبلي أثناء الراحة فى نتائج تحليل البول الثقل النوعي وكرات الدم الحمراء وأيضاً زيادة نسبة الكرياتين والبولينا فى الدم بعد الغوص على أعماق ٤٠،٣٠،٢٠ متر عن وقت الراحة.

ويتفق كل من حسن قاسم (٢٠٠٤) وأحمد جمال (٢٠٠٨م) على أنه كلما زاد العمق تزايد الضغط المائي بمعدل واحد ضغط جوى لكل عشرة أمتار مما يؤدي إلى زيادة الضغط الجزيئي للغازات فى الوسط المحيط بالدم مما يؤثر على العمليات الوظيفية البيوكيميائية للجسم ويوضح كمال شرقاوي (١٩٩٧م) أن يتمثل عمل الوحدة البولية فى تكوين البول الذي يتخلص فى ثلاث مراحل هم الترشيح وإعادة الإمتصاص والإفراز ونظراً لإختلاف القطر بين الشريان الوارد والشريان الصادرفى شعيراتها الدموية ضغط عال قد يصل إلى ٧٠ ملم زئبق بحوالي ٢٥ ملم زئبق للضغط فى الشعيرات الدموية فى سائر

أنحاء الجسم وهو ما يرتبط بالضغط المحيط تزايد الضغط الجزئي للغازات ويؤدي بدوره إلى زيادة نفاذية غشاء الكبيبات الكلوية ينتج عنه زيادة تسرب الكرات الى البول كذلك إرتفاع نسبة الإسطوانات قد ينتج عن تجريح فى مجري البول يودي إلى زيادة الثقل النوعي وكرات الدم الحمراء.

كما يتضح أن زيادة تركيز الكرياتين فى الدم انعكاس لإنخفاض عن معدل ترشيح الكبيبات الكلوية فهو ناتج ايضا لفوسفات الكرياتين بشكل رئيسي فى الانسجة العضلية وتكسير فى الالياف العضلية ويدل إرتفاع معدلها يشير إلى إنخفاض كفاءة الكلى وتحديد الكرياتين فى الدم وهو الأكثر دقة لوظائف الكليتين (٣٧:٥٢) (١٣٥)

كما يوضح سايمات وآخرونSaima T., Vahura . (٢٠٠٨) ان زيادة البولينا فى الدم هي نتيجة تغيرات فى وظائف الكلي وإنخفاض مصادر الطاقة انخفاض تدريجي لبروتين الانسجة (٢١٠:٤٣)

فى ضوء النتائج السابقة لتاثير الغوص على الأعماق المختلفة ٢٠،٣٠،٤٠ متر على الإستجابات الوظيفية للكلى تأكد أن هناك فروق وتزايد فى قيم ومتوسطات الفروق كلما زاد العمق وهذا ما تتفق عليه كل من جميل بيومي (٢٠٠١م) وريدسReid S (٢٠٠٤م) ووليام William(٢٠٠٦) و مارينوفيك ج Mrinovic J (٢٠١٠)

يتضح من جدول (٩) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياس القبلي أثناء الراحة وبعد الغوص على أعماق ٢٠،٣٠،٤٠ متر فى مستوى سكر الدم العشوائي والصفائح الدموية وبرغم وجود معدل تغير وزيادة كمية فى مستوى سكر الدم الصفائح الدموية وهذا يشير إلى أن هناك رد فعل فسيولوجي لعمليات الغوص مع زيادة العمق كعمل وقائي للحافظة المتطلبات الحيوية من الطاقة وما تحتاجه الخلايا العصبية والمخ من سكر للقيام بالعمليات العقلية تحت تأثير المخدر للنيتروجين ويتفق هذه النتائج مع ما

توصل إليه أحمد عبد القادر (٢٠٠٥) وأحمد جمال (٢٠٠٨) وليماتيرا فوهلمان Lemaitrre f fohlman (٢٠٠٩) جيمب أبلانيو Gemp E Blatteau JE (٢٠١٠).

ويتضح من جدول (١٠) وجود فروق ذات دلالة إحصائية متوسط الفروق فى عدد كرات الدم البيضاء والنتروفيل على الأعماق المختلفة بينما لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية الأزينوفيل والمونوسايت اللمفوسايت بين متوسط الفروق أثناء الراحة وبعد الغوص على الأعماق ٢٠،٣٠،٤٠ متر وهذا يشير إلى إستثارة الجهاز المناعي نتيجة ظهور أعراض التعب العضلي وزيادة الضغط الجزئي للغازات مما أدى إلى زيادة تدريجية فى عدد كرات الدم البيضاء.

ويتفق كل من حامد الأشقر (٢٠٠٠) فراج عبد الحميد(٢٠٠٠) وصالح الطرابيلي (٢٠٠٢م) وإيهاب صبري (٢٠٠٥) وبوسوجيه ابلانس Boussuges, Ablanc (٢٠٠٦) وكارل شريفر لورى Karl shreeveslori (٢٠١٠) على أن الرياضات التي تتميز بالعبء البدني المستمر تثير وتضعف الجهاز المناعي وخاصة الخلايا المحببة لما لها من حاسبة لتغيير البيئة الداخلية وقدرة على مغادرة مجري الدم.

يتضح من عرض النتائج السابقة تزايد قيم متوسطات الفروق كلما ذاد العمق حيث توجد فروق ذات دلالة معنوية بين القياس القبلي أثناء الراحة والقياس بعد الغوص على ٢٠،٣٠،٤٠ متر لصالح القياسات البعدية وايضاً بين القياسات البينية للأعماق المختلفة لصالح العمق الأكبر فى متغيرات وظائف الكلي وبعض مكونات الدم نتيجة الغوص تحت تأثير هـ بار وتشبع الدم وارتفاع الضغط الجزئي للغازات الامر الذي يشير الى التاثير السلبي على الوظائف الحيوية كلما تزايد العمق.

فى حين أظهرت النتائج أيضاً وجود مقدار من التكيف الإيجابي لدى عينة البحث نتاج الإنتظام فى ممارسة الغوص وهذا ما أشار له مقدار متوسطات القياسات القبلية لعدد مرات الغوص والحد الأقصى للأكسجين والعدد النوعي لكرات الدم الحمراء ونسبة الهيموجلوبين المرتفعة التى كان لها الأثر فى عدم وجود دلالة احصائية فى متغيرات العدد النوعي لكرات الدم الحمراء.

وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كلا من دونللي Downally (٢٠٠٠) واتكوفيرو AtkoViru&Mehisviru(٢٠٠١م) وازدوياس وآخرون Ezdauos (٢٠٠٥) وريدس وآخرون Redes (٢٠٠٤) ووليام William (٢٠٠٦) وسايمات Saima T., Vahura(٢٠٠٨) وراما Rama (٢٠١٠) وكروج ج تونسين Krog j tonnesenek (٢٠١٠) ومانبريت سمار Manpreet samra &antouie c abcar (٢٠١٢).

الاستخلاصات :

فى ضوء عينة البحث والإجراءات ونتائجه يمكن إستخلاص ما يلي :

١- يؤدى الغوص على الأعماق ٢٠،٣٠،٤٠ متر إلى زيادة معنوية فى معدل الثقل النوعي والخلايا الصديدية وكرات الدم الحمراء فى البول.

٢- أظهرت النتائج وجود فرق معنوي فى قيم الكرياتين والبولينا فى الدم بعد الغوص على أعماق ٢٠،٣٠،٤٠ متر.

٣- لا يؤدي الغوص على الأعماق ٢٠،٣٠،٤٠ متر إلى تغيرات فى نسبة الهيموجلوبين وعدد كرات الدم الحمراء ونسبة كرات الدم ومتوسط حجم الهيموجلوبين ومتوسط حجم تركيز الهيموجلوبين والخلايا الغير محببة اللمفوسايت والمونوسايت نتيجة التكيف الوظيفي لمكونات الدم من خلال الانتظام فى ممارسة عمليات الغوص.

٤- يؤدي الغوص على الأعماق ٢٠،٣٠،٤٠ متر إلى متوسط حجم كرات الدم واستثارة عدد كرات الدم البيضاء والخلايا المحببة النتروفيل والبازوفيل.

٥- وجود فرق وتباين بين القياس القبلي اثناء الراحة والقياسات بعد الغوص على أعماق ٢٠،٣٠،٤٠ متر فى إستجابات وظائف الكلي معدل الثقل النوعي والخلايا الصديدية وكرات الدم الحمراء فى البول وارتفاع نسبة الكرياتين والبولينا فى الدم.

٦- تبقي الاستجابات الوظيفية للكلي ومكونات الدم فى معدلاتها الطبيعية بعد الغوص على اعماق ٢٠،٣٠ متر

٧- يؤدى الغوص على عمق ٤٠ متر إلى الوصول الى الدرجات القصوى لبعض الاستجابات الوظيفية للكلي ومكونات الدم الامر الذي يضعف كفاءة عمل الاجهزة الحيوية ويهدد سلامة ممارسين كلما زاد العمق

التوصيات

فى ضوء النتائج واسترشادا بالاستخلاصات يوصي الباحث بما يلي :

١- يجب إجراء تحليل مكونات الدم ووظائف الكلي قبل الإشتراك فى برامج الغوص المتقدم.

٢- توجيه تقويم برامج تدريب الغواصين فى المجال التجاري والرياضة يتم عن طريق إختبارات الدم ووظائف الكلي

٣- إجراء المزيد من الدراسات على العلاقة بين الغوص على الاعماق والمتغيرات البيوكيميائية ووظائف الكبد

٤- عد تخطي حدود الاعماق ٢٠ متر للمبتدئين و ٣٠ متر للغواص المتقدم حيث الانتظام فى ممارسة الغوص على هذه الأعماق يقضي على أجهزة الجسم الحيوية بعض التغيرات الايجابية.

٥- ضرورة عدم الغوص غلى الحدود القصوى ٤٠ متر لانه قد يؤثر سلبياً على بعض النواحي الوظيفية وتعرض سلامة وحياة ممارسيه للخطر.

٦- ضرورة توافر مراقبي الجودة والسلامة من الاتحادات والهيئات المتخصصة فى مواقع الغوص المختلفة لمتابعة تنفيذ إشتراكات وبرامج عمليات الغوص.

((المراجـــــــــــــــع))

أولاً / المراجع العربية:

١- **أبو العلا احمد 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 بإنتقاء الغواصين" رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين بالاسكندرية، جامعة الاسكندرية.

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

٤- **أحمد عزيز محمد فرج(١٩٩٦م):** "تأثير بعض أنشطة الرياضات المائية على وظائف الكلي"، رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية الرياضية ببورسعيد جامعة قناة السويس

٥- **أحمد على العيسوي(٢٠٠٧م):** "بعض التكيفات البيولوجية للعضلة القلبية والعظام لدى الغواصين والسباحين"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية بنين بالاسكندرية، جامعة الاسكندرية.

٦- **أحمد جمال مرسي (٢٠٠٨م):** "تأثير الغوص لأعماق مختلفة على بعض المتغيرات البيوكيميائية لدى غواص الأعماق" رسالة

ماجستير غير منشورة كلية التربية الرياضية بنين بنات ببورسعيد جامعة قناة السويس.

٧- **إيهاب صبري يوسف (٢٠٠٥)** : "تأثير إنقاص الوزن المتعمد على القدرات الدفاعية لخلايا كرات الدم البيضاء المحيية والغير محيية لدى المصارعين"بحث علمي منشورالمجلة العلمية، كلية التربية الرياضية للبنين بالأسكندرية، جامعة الأسكندرية، العدد الرابع والخمسون.

٨- **بهاء الدين إبراهيم سلامة (٢٠٠٠):** "فسيولوجيا الرياضة والأداء البدني (لاكتات الدم)" دار الفكر العربي القاهرة

٩- **جميل إبراهيم بيومي(٢٠٠٠م):** "دراسة مقارنة بين الغواصين والسباحين فى بعض التكيفات الفسيولوجية " رسالة ماجستير غير منشورة الاكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا النقل البحري الأسكندرية

١٠- **حامد عبدالفتاح الأشقر(٢٠٠١م):** "دراسة بعض متغيرات الإستجابة المناعية بعد عدو ٤٠٠ متر للناشئين ١٢-١٣ سنة "،بحث علمي منشور المجلة العلمية كلية التربية الرياضية للبنين أبو قير جامعة الإسكندرية العدد السابع والثلاثون.

١١- **حسن محمد قاسم(٢٠٠٤م):** " دراسة بعض التكيفات المورفولوجية لعظام القفص الصدري والتغيرات البيوكيميائية المصاحبة للغواصين "رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية الرياضية بنين جامعة الاسكندرية.

١٢- **حسين أحمد حشمت، نادر محمد شلبي (٢٠٠٧م):** "موسوعة فسيولوجيا الرياضة"، مركز الكتاب للنشر ط١ القاهرة.

١٣- **صالح عبد السلام الطرابيلي (٢٠٠٢م):** "علاقة التعب العضلي ببعض المتغيرات البيوكيميائية للاعبي ألعاب القوى والسباحة "، رسالة ماجستيرغير منشورة كلية التربية الرياضية ببورسعيد جامعة قناة السويس

١٤- **عطا محمد ابراهيم (١٩٩٨م):** "فسيولوجيا و أمراض الغوص دورة الغوص الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري برنامج الغوص

١٥- **على عمر بن الخطاب على (٢٠٠٦م):** "تأثير الخوف والقلق على بعض المتغيرات الفسيولوجية وسرعة تعلم المبتدئين فى رياضة الغوص"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة قناة السويس.

١٦- **فراج عبد الحميد توفيق (٢٠٠٠م):** "دراسة تأثير الإرتفاع عن سطح البحر على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمكونات الكيميائية فى الدم والمستوى الرقمي لدى متسابقي جري المسافات الطويلة"، بحث علمي منشور المجلة العلمية، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم، جامعة حلوان العدد التاسع والثلاثون.

١٧- **كمال الدين السيد أبو رمضان (٢٠٠٧م):** "الغوص علم وتقنية متقدمة" شركة المدينة المنورة للطباعة والنشر – جدة

١٨- **كمال شرقاوي غزالي (١٩٩٧م):** "الفسيولوجيا علم وظائف الأعضاء" دار المعارف، القاهرة.

١٩- **مجدى محمد ابو زيد (٢٠٠٢م):** "الإستجابات الفسيولوجية لبعض وظائف الرئتين لكل من الغواصين والسباحين " بحث علمي

منشـورالمؤتمر العلمـي الـدولي، كليـة التربيـة الرياضـية بالاسكندرية، جامعة الاسكندرية

٢٠- **محمد رواشـدة (٢٠٠٢م):** "أثـر برنـامج تـدريبي أكسـجيني مقتـرح علـى متغيـرات دهنيـات الـدم والخلايـا الدمويـة والجسـمية عنـد الطالبات المستجدات فـى كلية التربيـة الرياضـية "، جامعـة اليرموك، بحث علمـي منشور المجلـة العلميـة، كلية التربيـة الرياضية للبنين جامعة حلوان العدد الأربعون.

ثانياً: المراجع الأجنبية

21- A.E.Donelly, RJ.Maughan,P.H Whiting (2000): Effects of ibuprofen on exercise – induced muscle soreness and indices of muscle danrage " Br.J.Sports Med ,24:191-195

22- AtkoViru&Mehisviru (2001): Biochemical monitoring sport training human kinetics pub, inc,usa.p11

23- Bennett Elliott (2004): Phylogeny and medicine of diving Elsevier science- printed in great Britain MPG books ltd bodmincornwall

24- Beter B Bennetti ,David M Ellioti (1982): The physiology and medicine of diving California

25- Bonnie pettifor, Jennifer Sekosky and Ragen E Sanner (2004): Physical education for life

long fitness human kinetics united states p.o. box 5076

26- BoscoG,et al (2001): Environmental Stress on diving induced platelet activation under sea hyperb med 28 (4)

27- Boussuges, Ablanc, F.Caturan D (2006): Hemodynamic changes induced by recreational scuba diving national library of medicine united states

28- Carl Edmonds, Christopher lowry and john pennefather (1998): Diving and subaquatic medicine thirs edition redwood books trwbridge, wilshire, great britai.

29- Drew Richardson, karlshreeves and others (2001).: The enclopedia of recreational diving edition Padirancho Santa Margarita.

30- Gemp E Blatteau JE (2010): Risk factors and treatment outcome in scuba divers with spinal cord decompression sickness journal of critical care

31- Jack H Wilmore David l costill (2004): Physiology of sport and exercise third edition human kinetics united states

32- Karl shreeveslori bachelor and others (2010): The Padidivemaster manual Rancho santa margarita CA 926882125 USA

33- Kratz A lewandrowskie (2002): Effect of marathon running on hematologic and biochemical laboratory prameters including cardiaa markers am jour of clinical phathology118,856-866

34- Krog j tonnesenek jepsenefparner e segadal k hope a, ulvik r j hokland (2010): Natural killer cells biomarkers of hyperbaric stress during dry helioxsaturaton div81 >8(5) department of anesthesiology and intensive care

35- Lemaitrre f fohlman a gardett b kohshi k (2009) Decompression sick breath hold divers Journal of sports science 27(14) faculty of sport science university of rouenmont saint aignanfrance

36- Lenz t et al (2001) : Influence of exercise in water on receptor changes in ma international journal of spotrs medicine Stuttgart Frg

37- Manpreetsamra&antouie c abcar: (2012): False estimates of elevated creatiuine perm j.Spruig 16 (2) 51-5kkm

38- Mrinovic J. ljubkovic M, ObadA.Breskovic. T, Salamunic I.Denoble PJ., Duic.Z (2010): Assessment of Ext lung water and cardiac in trimix scuba diving. Medicine and science in sports Exercise 42.June Department of physiology, university of split school of medicine split, croatia

39- 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 PMID15906021 pub Med in process

40- Padilla.W. Newton , H.B Barbosa S (2005): Webber's syndrome and sixth nerve palsy secondary to decompression illness: a case report undersea hyerb med. Pubmed indexed for medline

41- Rama R., Ibanej J Riera, M., Pages T., and Palacios l (2010): Hematological electrolyte and biochemical atterations after a 100 km run Canadian jour of applied physiology, 19,411-420

42- Reid S., Speedy D., Thompson J., Noakes T., Muligan G., Page Tcaupbell R and Milne c (2004): Study of hematological and

biochemical Parameters in runner complotting a standerd I marathon clinical jour of sport med. 14,344-493

43- Saima T., Vahura., Maliq, duule M and Jane (2008): Acute effects of self selected regimen of rapid body moss loss in combat sports athletes Jour of sports sci and med 2008, 210-217.

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

45- Tripodi D, Dupas B Potiron M , Louvert S, Geraut C (2004): Brain magnetic resonance imaging aerobic power and metabolic parameters among 30 asymptomatic scuba divers in sports PMID (Pub Med indexed for Medline)

46- William D. Mcardle, Frank I Katch, Victor l katch (2006): Essentiats of exercise physology 3rd. ed Lippincott Williams Wilkins ,USA, P134