مجلة سيناء لعلوم الرياضة

تاثير الغوص بتغير فى نسب مكونات الهواء المجدولة على بعض مكونات الدم لدى غواص الاعماق

د/هيثم ماهر حسين البلك

الملخص

رياضة الغوص من أمتع وأجمل رياضات الماء وهي يطلق عليها رحلة إلي الفضاء الداخلي، فهي النافذة التي تتيح لك رؤية عالم ما تحت البحار وهو عالم لا نستطيع أن نعايشه ونحياه إلا من خلال الغوص، حي نتأمل ونشاهد ما أنعم به الله عز وجل من متاحف للجمال الطبيعي الملئ بالإثارة والمعرفة فنكتسب اللياقة البدنية ونستمتع بالترويح البناء وتزداد خبراتنا بالحياة من حولنا فتنمو بعض جوانب الشخصية من خلال الثقة بالنفس والشجاعة والإقدام. (28: 13) أن رياضة الغوص تعتبر أحد أنواع الرياضات المائية التي تتميز بطبيعة أداء خاص تميزها عن غيرها، حيث تجمع بين العديد من الرياضات، ولا تقتصر أهمية ممارسة رياضة الغوص على ممارسها فقط بل تمتد إلي خدمة المجتمع، حيث تضفي ممارسة هذه الرياضة المتعة والتشويق من خلال ما توفره من فوائد تربوية وبدنية وترفيهية، فضلاً عن أهمية هذه الرياضة في العديد من مجالات الحياة، حيث تساهم في تنمية الفرد والمجتمع، كما يجب التأكيد على الاهتمام بنشر تلك الرياضة في مصر أسوة بدول العالم الأخرى التي أصبحت فيها رياضة الغوص رياضة شعبية مع أن مصر تملك أهم مناطق الغوص في العالم. وتتميز رياضة الغوص بتعدد أنواعها حيث يمكن تصنيف هذه الأنواع تبعاً لنوعية وهدف الغوص وطريقة الغوص وكذلك نوع الأدوات المستخدمة والعمق الذي يعمل فيه الغواص. (2: 8) كما إن الغواص يستمد هواء التنفس من أسطوانة السكوبا لذلك يعتبر حجم الهواء الموجود في الأسطوانة هو عامل أساسي من عده عوامل المتحكمة في زمن الغوصة لذلك كلما اقتصد الغواص في استهلاك الهواء من خلال عملية التنفس كلما أصبح زمن الغوصة أكبر مع العلم أنه من القواعد الأساسية للغوص (التنفس باستمرار ولا تكتم نفسك ابداء أثناء الغوصة)،ويعتمد الغواص علي كفاءة الجهاز الدوري التنفسي وعلى الكفاءة البدنية وكلما كان الغواص ذو كفاءة بدانية عالية ولدية القدرة على تنمية ورفع كفاءة الجهاز الدوري التنفسي كلما أمكن الغواص من القيام بالمهام المطلوبة منه بدقة وكفاءة مع الاقتصاد في الهواء الموجود في أسطوانة السكوبا. (28 :23) ويشير مجدى أبوزيد (2002م) الى أن ممارسة النشاط البدنى المنتظم يضفى على الفرد بعض التغيرات الفسيولوجية التى تحدث لاعضائة، وأن الغوص أسفل الماء فى الاعماق المختلفة وتحت ظروف تزايد الضغط الحوى والمائى على أجهزة الجسم يمكن أنيضفى عليه درجات من التكيف والتغير . (142:14) والكثير من الغواصين يجدون أن غوص السكوبا شئ مركب من تفاعلات الجسم، ويجدون ذلك التفاعل هو أكثر نواحى العلم النظرى للغوص تشويقاً موجباً للاهتمام. وبالتأكيد إنه واحد من اكثرها أهمية. ولكن بغض النظر عن الآليات المحددة المشتركة والمتسببة في ظهور التغيرات، نجد أن التغيرات تحدث للغواصين بسبب عاملين ضروريين: التأثيرات الحركية على الفراغات الهوائية المتعددة في أجسامنا والتى تنتج عن التغيرات السريعة في الضغط (ويشار إليها أحيانا بالتأثيرات المباشرة للضغط). التأثيرات الفسيولوجية الناتجة عن تنفس الغازات عند معدلات ضغط جزئى أعلىمنها على سطح البحر (ويشار إليها أحيانا بالتأثيرات الغير مباشرة للضغط) (28 : 92). يشير كارل شيفيز Karl sheaves (1997م) انة اثناء اداء رياضة الغوص يتعرض جسم الغواص الى بعض التغيرات

الفسيولوجية والبيوكيميائية. (30:22) ويشير لانج Lang (2001)أن الحافز وراء استخدام تنفس خليط الأكسجين المخصب هو تحسين تخفيف الضغط Decompression. ولم يكن ذلك الحافز الأول فقط إلا انه السبب الوحيد. حيث تعتمد التوقفات الإضطرارية لتخفيف الضغط تحت الماء Safety Stopعلى كمية النيتروجين الموجودة بجسم الغواص(24 :6) كذلك تتأثر أعضاء جسم الإنسان الحيوية بنزوله إلي الأعماق المختلفة وتعرضه للضغط، وتختلف نسبة تعرض الغواص للضغط بالعمق الذي يغوص فيه، حيث كلما زاد في العمق زاد الضغط على جميع أجزاء الجسم وتتأثر الكفاءة الحيوية للغواص.(22:29) حيث أوضح بينت إليوت (2004م) أنه عند قياس تركيز كلاً من حمض اللاكتيك وحمض البيروفيك في الدم الشرياني لدى بعض الغواصين تحت ضغط 1 بار أثناء بذل مجهود متدرج لمدة 6 دقائق على جهاز الأرجوميتر (في غرفة ضغط) على الأرض، وجد أن تركيز حمض اللاكتيك في الدم يكون عادة أعلى عند ضغط 6 بار عن العمل تحت ضغط 1 بار وهذه الزيادة في حمض اللاكتيك في كلا الحالتين الراحة وحالة بعد التمارين مباشرة (أكثر من 200% زيادة).(18 : 215) ويشير جيليان Gillian (2001م) إذا هبط الغواص من السطح إلي عمق 30 متراً فإن الزيادة في الضغط الجزئي للنيتروجين سوف تسبب ذوبان النيتروجين في هذه الأنسجة بمعدل أكبر ثلاثة أضعاف من معدل الذوبان عند السطح، وتصبح هناك مدة كافية لتشبع الأنسجة بالنيتروجين، كالأنسجة ذات المعدل العالي لتدفق الدم (المخ، القلب، الكليتين).(55:21) وفى ضوء عمل الباحث فى مجال رياضة الغوص وبناء على ما تقدم لذلك كان من الأهمية الوقوف على تأثيرات الغوص، من حيث كونها تأثيرات سلبية أم إيجابية بالنسبة لجسم الغواص؟. يمكن تحديد مشكلة هذا البحث في محاولة التعرف على الاستجابات الفسيولوجية لمكونات الدم الناتجة عن التعرض لظروف ممارسة رياضة الغوص ورد الفعل داخل العضلة أثناء أداء الغوص ، وهل يوجد اختلاف في مستوى الاستجابات بين الغوص بتغير فى نسب الهواء(النيتروكس) على عمق (20م) وعمق(30م) وحدوث التكيف في كلا العمقين، وذلك في إطار الحاجة إلي البحث والاعتماد عليه في تقويم وتوجيه عمليات تعلم وتدريب رياضة الغوص والمحافظة على حياة الممارسة من التعرض إلي أخطار وأمراض الغوص نتيجة بعض التغيرات السلبية الناتجة عن عدم التكيف الفسيولوجي للغوص على أعماق مختلفة.

أهدف البحث:

1- التعرف على تاثير الغوص بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس) بعد عمق (20م) وعمق (30م) على بعض مكونات الدم (قيد البحث).
2- التعرف على الفروق بين الغوص بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس) لعمق (20م) وعمق (30م) على بعض مكونات الدم (قيد البحث).

فروض البحث:

1- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي على بعض مكونات الدم لصالح القياس البعدي للغوص بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس)على عمق(20م).
2- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي على بعض مكونات الدم لصالح القياس البعدي للغوص بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس) على عمق(30م).
3- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين البعديين على بعض مكونات الدم بالغوص بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس) بين العمقين (20م) و(30م) لصالح العمق (30م).

مصطلحات البحث:

النايتروكس:

يشير **جان نيل JanNeal** هو يتكون من مكونات الهواء من الغازات ولكن بتركيزات مختلفة حيث ان مكون الاكسجين أعلى من الهواء ولكن الغاز الاخر يبقى النيتروجين ويكون بمثابة القائم بالتوازن (7:21).

الحد الأقصى لا تخفيفى الضغط:

هو أطول فترة زمنية يستطيع الغواص قضاءها عند عمق معين دون الحاجة الى قيام بوقفة لتخفيف الضغط (291:11)

زمن النيتروجين المتبقى:

هو كمية النيتروجين المتبقى فى الجسم من غوصة سابقة . (291:11)

الضغط الكلى:

يطلق علية ايضاً الضغط المطلق أو الضغط المحيط أى المحيط بالغواص هو مجموع كل من الضغط الذى يسببه العمود المائى والضغط الذى يسببه الجو. (106:12)

الضغط الجزئى للغازات:

هى نسبة الضغط الذى يؤثر بها الغاز فى خليط الغازات (22:11)

الدراسات السابقة:

1- **دراسة مجدى رمضان ابوعرام** (2016م) استهدفت الدراسة الى معرفة تأثير بعض الاستحابات الوظيفية لمكونات الدم والكلى لدى غواص الاعماق واستخدم الباحث المنهج الوصفى وتم اختيار العينة بالطريقة العمدية على 20 غواصا وقد أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين فى مكونات الدم والكلى لصالح العمق الاكبر فى الاستجابات الوظيفية الذى يضعف كفاءة الاجهزة الحيوية ويهدد سلامة الممارسين كلما ذاد العمق. (15)

2- **دراسة أحمد جمال موسى (2008م)** استهدفت الدراسة الى معرفة تأثير الغوص لأعماق مختلفة على بعض المتغيرات البيوكيميائية لدى غواص الأعماق، واستخدم الباحث المنهج الوصفى وتم اختيار العينة بالطريقة العمدية على 11 غواصا وقد أسفرت النتائج على 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 بعد الغوص لعمق 40م مما قد يساهم في زيادة لزوجة الدم.(1)

3- **دراسة صالح عبد السلام الطرابيلى** (2006م) استهدفت الدراسة الى معرفة تأثير بعض تمرينات الاسترخاء والتغير في نسب مكونات الهواء المجدولة على بعض المتغيرات البيوكيميائية والضغط الجزئي للغازات لمدربي الغوص، واستخدم الباحث المنهج التجريبى وتم اختيار العينة بالطريقة العمدية على 15 غواصا وتقسيمهم الى 3 مجموعات وقد أسفرت النتائج تأثير إيجابي لصالح استخدام اسطوانة النايتروكس **وتمرينات الاسترخاء** في المتغيرات الاتية الكثافة النوعية-الأس الهيدروجيني بالدم-ضغط الدم ومعدل النبض- الشوارد الحرة-املاح الصوديوم-مضادات الأكسدة.(8)

4- **دراسة بارت وبيرمان وبيتانوس BarretK, BarmanS, Boitanos (2006م)** استهدفت الدراسة الى معرفة إستخدامات الأكسجين 100% ومدى سميته في حالات مرضية، وقد تم إستخدام الأكسجين 80% - 100% واستخدم الباحث المنهج الوصفي لمجموعة من المتطوعين (20 فرد) لمدة 8 ساعات وقد أسفرت النتائج عن إستخدام الأكسجين 100% تحت ضغوط متزايده يؤدى لبعض الأعراض منها تهيج الجهاز التنفسى مع بعض الطنين بالأذن وحالات القئ،سرعة حدوث الأعراض يتناسب مع الضغط الأكسجينى خلال 30 دقيقة مع الضغوط المنخفضة 2 ، 3 ضغط جوى وعند 6 ضغط جوى تحدث الأعراض خلال دقائق. (19)

5- دراسة **حسن محمد قاسم** (2004م) استهدفت الدراسة الى معرفة بعض التكيفات المورفولوجية لعظام القفص الصدري والتغيرات البيوكيميائية المصاحبة للغواصين ،واستخدم الباحث المنهج الوصفي بالطريقة المسحية واشتملت العينة على عدد (30) غواص قسموا إلي ثلاث مجموعات وقد أسفرت النتائج عن كلما زاد العمق أثناء الغوص زاد التأثيرات السلبية على كثافة العظام والأملاح. (7)

6- دراسة **Smerz Rw سميرز** (2005م) استهدفت الدراسة الى تقرير عن حالة الغاز بالشريانين التاجي والمخي لدى الغواصين بعد زيادة الضغط الجوي الرئوي واستخدم الباحث المنهج الوصفي غواص ذكر عمره 45 سنة صعد للسطح بسرعة من عمق 32 قدم من ماء البحث وحدث له فقدان للوعي،وكانت النتائج ألم بالصدر بالرجوع إلي جداول إعادة الضغط العلاجية تعافي بالكامل.(32)

7- دراسة Marron & Bennett ماروني وبنيت (2004م) استهدفت الدراسة الى معرفة المحطات عند اعماق مختلفة أثناء الصعود من عمق 25 متر باستخدام جداول تقليل الضغط للتغلب على مشكلات حدوث الفقاعات الغازية وحدوث التشبع في الأنسجة،واستخدم الباحث المنهج الوصفي واشتملت العينة على عدد (22) غواص وقد أسفرت النتائج عن أن التوقفات في المحطات عند عمق 5 متر إلي 10 متر تقلل من حدوث المشكلات المتعلقة بالفقاعات وتشبع الأنسجة بالغازات مما يؤدي إلي تخفيض نسبة الحوادث العصبية لدى الغواصين.(26)

طرق وإجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة وأهداف البحث.

عينة ومجتمع البحث:

قام الباحث باختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي الغوص المتقدمين للحصول على درجة غواص مرشد **(Dive-master)** من مركز دايفرز انترناشونال بمدينة شرم الشيخ وكان عددهم (12) 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 **PADI** أو حاصل على دورة غواص من الاتحاد الدولي للغوص **CMAS**.
- التأكد من سلامة الحالة الصحية للغواصين.
- أن تكون سنوات الممارسة 2- 3 سنوات.
- التأكد من عدم أداء مجهود بدني سابق يؤثر على نتائج القياسات.
- يتراوح العمر الزمني من 22- 25 سنة.
- على ألا يقل معدل الغوص للفرد عن غطسة كل شهر.

ويتم التعرف على البيانات السابقة من خلال الإطلاع على دفتر تسجيل الغطسات ورخصة اللاعب الشخصية والجدول (1) يوضح خصائص عينة البحث (الطول- الوزن- السن- عدد مرات الغوص).

جدول رقم (1): خصائص عينة البحث المختارة للمتغيرات الطول والوزن والسن وعدد مرات الغوص

المتغيرات	الوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	الإلتواء
الطول (بالسنتيمتر)	174.45	175	6.01	0.212
الوزن (بالكيلو جرام)	73.73	74	7.72	0.337
السن (سنة)	20.64	21	1.81	0.207
عدد مرات الغوص	48.35	50	13.5	0.195

يتضح من الجدول رقم (1) أن معاملات قد انحصرت ما بين (0.195، 0.337) للمتغيرات الطول والوزن والسن وعدد مرات الغوص أي لا يزيد عن (±3) مما يشير أن بيانات متغيرات أفراد عينة البحث تتبع (المنحنى الإعتدالي).

أدوات وأجهزة البحث:

- ميزان طبي معاير لقياس الوزن.
- جهاز الرستاميتر لقياس الطول.
- جهاز الطرد المركزي 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 إلي المعمل.
- مجموعة من السرنجات البلاستيك المعقمة حجم 5سم ومواد مطهره.
- عدد (12) طاقم كامل من معدات الغوص يشتمل الطاقم على (اسطوانة هواء ومنظم وجاكيت معادل للطفو وزوج زعانف وقناع وجه وبدلة غوص وحزام).
- عدد (6) كمبيوتر غوص لقياس الأعماق.

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/dl 18 -13
- عدد كرات الدم الحمراء	Red cell count	M/Cu.mm 6.5 – 4.4
- مكداس الدم	Haematocrit	%54 -40
- متوسط حجم كرات الدم	(MCV) Mean Corpuscular Volume	U/L 96 -76
- متوسط حجم الهيموجلوبين	(MCH) Mean corpuscular Hemoglobin	U/L32 -27
- متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين	(MCHC) Mean Corpuscular hemoglobin concentration	%35 -30
- عدد كرات الدم البيضاء الكلى	WBC Total	cu.mm 11000 -4000
- النيتروفيل	Neutrophils	70 -40
- اللمفوسايت	Lymphocytes	60 -30
- مونوسايت	Monocyte	10 -5
- الأزينوفيل	Esinophils	10 – 2
- البازوفيل	Basophiles	1 - 0
الصفائح الدموية	Platelet count	c.mm 400.000 -150.000

الدراسة الإستطلاعية:

تم إجراء هذه الدراسة في الفترة من الاثنين2017/9/11 إلي الخميس 2017/9/14م على عينة عمدية عددها ثلاث غواصين من خارج عينة البحث الأساسية وتهدف هذه الدراسة إلي تعرف الباحث والمساعدين على مكان الغوص وسحب عينات الدم وتحديد الوقت اللازم لإجراء القياسات الخاصة بالبحث وتحديد الصعوبات وجد الباحث من خلال الا لدراسة الاستطلاعية أنه يحتاج أثناء التجربة الاساسية الى مساعدين كالتالى:

استعان الباحث بكل من:

- أخصائي التحاليل الطبية.

(2) مساعد غواص مؤهل ومعتمد من الاتحاد.

- **كيفية تجهيز الهواء المخصب:**

من خلال التعرف على مكان الغوص تم التخطيط للعمق الأقصى للغوص12متر.

لحساب نسبة الأكسجين المثالية التي يتنفسها الغواصين عند 12 متر بضغط جزئي أكسجينى أقصى نتبع المعادلة الآتي:

الحد الأقصى = (14÷ نسبة الاكسجين%) – 10

حيث أن (14)، (10) ثوابت فى المعادلة. وبالتعويض فى المعادلة على الحد الأقصى للعمق (30م) كالاتى:

الحد الأقصى للعمق (بالمتر) = (14÷ نسبة الأكسجين%) – 10

30= (14 ÷ س) – 10

40 = 14 ÷ س

س = 14 ÷ 40 = 0.35

- وبذلك كان الهواء المستخدم هو هواء مخصب بنسبة 35% لكلا العمقين (20م) (30م).
- وتم تجهيز الهواء المخصب 35% بطريقة الضغط الجزئي كالتالي :

- إفراغ محتويات اسطوانة الغوص بالكامل.
- وضع كمية أكسجين يصل ضغطها إلى 18.60 بار وذلك من خلال المعادلة التالية:

كمية الأكسجين الصافي ضغط الأكسجين المطلوب شحنه في الاسطوانه) = الضغط الاسطوانة وهي ممتلئة (200بار) × (0.21 × نسبة الأكسجين المطلوبة)÷ 0.79) = 200 × (0.21 × 0.35) ÷ 0.79)= 18.60 بار

- ثم إكمال شحن الاسطوانة بالهواء العادي حتي يصل إلى ضغط الاسطوانة إلى ضغط الإمتلاء (200بار).

ولقياس نسبة الأكسجين بعد الإنتهاء من شحن الأسطوانة وللتأكد من أن نسبة الأكسجين هي النسبة المطلوبة يجب ترك الأسطوانة فترة تقدر بحوالي نص ساعة لإتاحة الفرصة للخليط للتجانس ثم القيام بتحليله نسبة الأكسجين .

تسجيل نسبة الأكسجين وكتابتها في بطاقة بيانات الاسطوانة ولصقها على الاسطوانة.

الدراسة الأساسية:

تم إجراء الدراسة الأساسية على عينة البحث في الفترة الاربعاء 2017/9/20 إلي الخميس 2017/9/28م خلال مرحلة إعداد أفراد عينة البحث للحصول على دورة غواص مرشد وتم إجراء تحليل مكونات الدم بمعمل سيناء للتحليل بمدينة شرم الشيخ منطقة بيت القرش وفق الخطوات التالية:

1- القياس القبلي:

تم سحب عينة الدم من الغواصين أثناء فترة الراحة التامة يوم السبت الموافق 2017/9/23م من خلال شروط الحصول على العينات:

- سحب عينات الدم بواسطة اخصائي التحليل.
- عدم تناول الطعام قبل سحب عينة الدم بـ 8 ساعات على الأقل.
- يتم وضع عينات الدم في أنابيب بلاستيك بها مانع للتجلط EDTA.
- التهدئة النفسية قبل التجربة.
- إضافة مادة حمضية Perchloricacidعلى عينات البول.
- عدم القيام بأي مجهود بدني قبل بدء 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.

2- القياسات البعدية:

تم سحب عينات الدم بعد الغوص بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس) على عمق 20م يوم الاحد الموافق 2017/9/24 ثم سحبت عينات الدم بعد الغوص بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس) على عمق 30م يوم الاثنين الموافق 2007/9/25 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 45 دقيقة.
- أقصى عمق للغطسة الأولى 20 متر وأقصى عمق للغطسة الثانية 30متر.
- زمن توقف السلامة 3 دقائق على عمق 5 أمتار فى نهاية الغطسة.
- 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 النتائج :

يتضح من الجدول رقم (2) 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 واللمفوسايت والصفائح الدموية وعدم وجود فروق دالة إحصائياً في قياسات متوسط حجم كرات الدم وعدد كرات الدم البيضاء والنيتروفيل واللمفوسايت ومونوسايت بينما بقيت قيمة الأزينوفيل ثابتة دون أي تغير ولم تظهر أي قيمة عددية في متغير البازوفيل في القياسين ومتوسطات الفروق بين القياسين (القبلي والبعدي) لعمق (20م)، ومعدل التغير الذي تراوح ما بين (1.8% إلي 33%).

جدول رقم (2): دلالة الفروق ومعدل التغير بين القياسين أثناء الراحة وبعد الغوص بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس) لعمق (20م) في قياسات مكونات الدم ن=12

المتغيرات	القياس القبلى		القياس البعدى		متوسط الفروق	انحراف الفروق	معدل التغير %	قيمة " ت
	م	±ع	م	±ع				
حجم الهيموجلوبين g/dl	14.15	0.79	16.13	0.14	1.98	0.16	%12.2	15.5
عدد كرات الدم الحمراء M/Cu.mm	4.52	0.09	5.16	0.98	.64	0.11	%12.4	7.8
نسبة كرات الدم لعمود الدم %	40.39	.22	45.65	0.24	5.25	0.27	%11.5	14.8
متوسط حجم كرات الدم U/l(MCV)	85.29	.17	88.75	0.09	3.46	0.23	%3.8	1.5
متوسط الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء (MCH)	30.10	.85	30.68	0.14	0.58	0.16	%1.8	4.8
متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين %MCHC	31.12	.08	32.51	0.08	1.39	0.06	%4.2	7.5
عدد كرات الدم البيضاء Cu.mm WBC	5.8	.12	4.34	0.17	1.88	0.21	%33	1.8
النيتروفيل	60	0.13	59.34	0.28	.85	0.26	%1.1	1.7
اللمفوسايت	32.62	0.12	35.27	0.14	2.6	0.21	%7.5	5.8
مونوسايت	2.38	0.11	3.05	0.6	0.66	0.10	%21	1.5
الأزينوفيل	1.77	0.42	1.77	0.42	0	0	0	0
البازوفيل	0	0	0	0	0	0	0	0
الصفائح الدموية	170.2	0.21	202.4	0.23	32.15	0.40	%15	4.8

يتضح من الجدول رقم (3) 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 وعدد كرات الدم البيضاء والنيتوفيل واللمفوسايت ومونوسايت والصفائح الدموية، وعدم وجود فروق ذات دلالة احصائية في متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين ولم تغير قيمة الأزيتوفيل في القياسين ولم تظهر أي قيمة لمتغير البازوفيل في الدم ، ومتوسطات الفروق بين القياسين القبلي والبعدي، ومعدل التغير الذي تراوح ما بين (1.2% إلي 41.8%).

يتضح من الجدول رقم (4) متوسطات الفروق بين القياسين البعديين لعمقي (20م)، (30م) وكذلك معدل التغير الذي تراوح ما بين (1.40% إلي 9.78%). يتضح من الجدول رقم (8) وجود فروق دالة احصائياً في القياس البعدي بين العمقين (20م)(30م) بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس) لصالح العمق (30م) في متغيرات الهيموجلوبين، عدد كرات الدم الحمراء، نسبة كرات الدم لعمود الدم، متوسط حجم كرات الدم، عدد كرات الدم البيضاء، اللمفوسايت، المونوسايت،.في حين لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في القياس البعدي بين كلا العمقين (20م)، (30م) في متغيرات متوسط الهيموجلوبين لخلايا الدم الحمراء، متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين، النيتروفيل، الأزينوفيل، البازوفيل.

جدول رقم (3): دلالة الفروق ومعدل التغير% بين القياسين أثناء الراحة والقياس بعد الغوص بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس) لعمق (30م) في قياسات مكونات الدم

المتغيرات	القياس القبلى		القياس البعدى		متوسط الفروق	انحراف الفروق	معدل التغير %	قيمة " ت "
	م	±ع	م	±ع				
حجم الهيموجلوبين g/dl	14.15	0.79	16.8	0.6	2.6	0.07	%15	14.5
عدد كرات الدم الحمراء M/Cu.mm	4.52	0.09	5.04	0.05	0.51	0.10	%10	5.5
نسبة كرات الدم لعمود الدم %	40.39	.22	50.6	0.32	10.29	0.30	%20	11.8
متوسط حجم كرات الدم U/l(MCV)	85.29	.17	90.14	0.09	4.85	0.13	%5.3	5.5
متوسط الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء (MCH)	30.10	.85	31.11	0.16	1.01	0.16	%3.24	4.2
متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين MCHC%	31.12	.08	31.52	0.17	0.40	0.17	%1.26	1.2
عدد كرات الدم البيضاء Cu.mm WBC	5.8	.12	4.09	0.06	2.13	0.11	%41.8	10.8
النيتروفيل	60	0.13	56.2	0.15	3.95	0.24	%6.67	4.5
اللمفوسايت	32.62	0.12	37.7	0.25	5.09	0.29	%13.4	4.1
مونوسايت	2.38	0.11	3.1	0.11	0.78	0.14	%23	4.2
الآزينوفيل	1.77	0.42	1.77	0.42	0	0	0	04.5
البازوفيل	0	0	0	0	0	0	0	0
الصفائح الدموية	170.26	0.21	199.6	0.23	29.4	0.37	%14	7.8

*قيمة ت الجدولية عند مستوى 0.05 = 2.228

جدول رقم (4): دلالة الفروق ومعدل التغير% بين القياسين بعد الغوص لعمق(20م) وبعد الغوص لعمق(30م) بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس) في قياسات مكونات الدم

الاختبارات الفسيولوجية	بعد غوص (20م)		بعد غوص (30م)		متوسط الفروق	انحراف الفروق	معدل التغير (%)	قيمة " ت "
	م	±ع	م	±ع				
حجم الهيموجلوبين g/dl	16.13	0.14	16.8	0.6	0.70	0.04	%1.5	7.4
عدد كرات الدم الحمراء M/Cu.mm	5.16	0.98	5.04	0.05	0.12	0.03	%2.38	3.8
نسبة كرات الدم لعمود الدم %	45.65	0.24	50.6	0.32	5.03	0.11	%9.78	7.8
متوسط حجم كرات الدم U/l(MCV)	88.75	0.09	90.14	0.09	0.39	0.25	%1.54	8.5
متوسط الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء (MCH)	30.68	0.14	31.11	0.16	0.25	0.05	%1.38	1.40
متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين MCHC%	32.51	0.08	31.52	0.17	3.10	0.09	%4.50	1.9
عدد كرات الدم البيضاء Cu.mm WBC	4.34	0.17	4.09	0.06	2.44	0.08	%6.11	3.4
النيتروفيل	59.34	0.28	56.2	0.15	0.11	0.03	%5.58	2.2
اللمفوسايت	35.27	0.14	37.7	0.25	2.7	0.09	%6.44	2.8
مونوسايت	3.05	0.6	3.1	0.11	0.43	0.06	%1.61	3.5
الآزينوفيل	1.77	0.42	1.77	0.42	0	0	0	0
البازوفيل	0	0	0	0	0	0	0	0
الصفائح الدموية	202.4	0.23	199.6	0.23	0.99	0.05	%1.40	3.2

مناقشة النتائج:

مناقشة نتائج الفرض الأول:

أوضحت نتائج جدول رقم (2) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياس القبلي أثناء الراحة والقياس بعد الغوص بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس) لعمق 20م في الهيموجلوبين بمعدل تغير 12.2% وعدد كرات الدم الحمراء بمعدل تغير 12.4% ونسبة كرات الدم لعمود الدم بمعدل تغير 11.5% ومتوسط الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء 1.8% ومتوسط حجم تركيز الهيموجلوبين بمعدل تغير 3.8% ويشير ذلك إلى وجود تكيف فسيولوجي لمقدار وحجم الهيموجلوبين نتيجة للتعرض لقوي الضغط المائي، فكلما زاد العمق في الغوص كلما زاد ضغط الماء بمعدل واحد ضغط جوي لكل عشرة أمتار فعند عمق 20 متر يكون الضغط الواقع على الجسم 3 ضغط جوي.

ويشير حسن قاسم (2004) أن الضغط يؤثر على العمليات الوظيفية والبيوكيميائية للجسم. (7: 92)

ويشير **جميل إبراهيم بيومي** (2000م) أن رياضة الغوص تؤثر على كفاءة خلايا الجسم وقدرة الخلايا على اتحاد الأكسجين بالهيموجلوبين وإنتقاله، حيث يحمل الهيموجلوبين ثاني أكسيد الكربون والفضلات بعيداً عن الأنسجة، كما أن الغوص أسفل الماء يحسن مقدرة الدم على حمل المزيد من الأكسجين وتزداد نسبة التشبع.(5: 113)

كما يلاحظ من نفس الجداول السابقة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متغير متوسط حجم كرات الدم، وهذا يشير إلى تزايد عدد وحجم كرات الدم الحمراء بشكل عام نتيجة للتكيف للغوص على عمق 20م وتتفق كل من **عزة عبد الباقي ومدحت قاسم** (2005م) **وحسن محمد قاسم** (2004م) **وفراج عبد الحميد** (2000م) على أن كرات الدم الحمراء يزداد عددها عند العمل بمجهود مرتفع الشدة.(9 : 34) (7 : 26) (10 : 32).

ويشير مدحت خليل (1998م) 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 الثابت تحت الظروف الطبيعية والمنظم الأساسي لعدد وحجم كرات الدم هو هرمون يفرز من الكلية ويفرز بدرجة 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 **Erythropoietin** هو المنظم المباشر لانتاج خلايا كرات الدم الحمراء والبازوفيل، حيث جاءت معدلات التغير على النحو التالي: نقص في عدد كرات الدم البيضاء 33% ونقص عدد النيتروفيل 1.11% وزيادة عدده في مونوسايت 21% ولم تتغير القيمة العددية الخاصة بالازنيوفيل، بينما لم تظهر أي قيمة عددية خاصة بالبازوفيل.

ويمكن تفسير الزيادة العددية الخاصة باللمفوسايت عن معدلها القبلي وجود مؤشراً عن نشاط حادث في تعداد تلك

الخلايا وعلى استجابة مناعية حثتها على التزايد والانتشار لمواجهة تغيير كيميائي ما طرأ داخل الجسم في إجراء عملية الغوص على عمق 30م، كما أن انخفاض كرات الدم البيضاء ونقص عدد النيتروفيل قد يرجع من جراء شدة الجهد البدني الناتج عن الضغط المائي. (17 : 90)

ويؤكد ذلك **حامد الاشقر** (2001م) أن شدة التدريب تحدث اضطراباً في بعض وظائف الجهاز المناعي حيث ينخفض نشاط الخلايا المناعية القاتلة.(6: 90)

وأما فيما يتعلق بالزيادة العددية بخلايا المونوسايت فتقوم بدور فعال في الدفاع عن الجسم وأيضاً مواجهة حالات الالتهابات، وتلك الخلايا مهاجرة وجوالة، أي أنها ترحل في اتجاه الأنسجة الملتهبة أو المصابة وتتحول مباشرة إلي خلايا ملتهمة، وقد تثير نشاط هذه الخلايا نواتج الطاقة وخاصة عند نقص الاكسجين أو الحاجة إليه في الدم الداخل إلي الكلية يسبب إفراز هذا الهرمون، كما أن زيادة الاكسجين في الدم الداخل للكلية يسبب نقص إفراز هذا الهرمون.(17: 306)

كما يوضح جدول رقم (2) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياس القبلي أثناء الراحة والقياس بعد الغوص بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس) لعمق 20م في متغير اللمفوسايت حيث زاد عددها بمعدل تغير 7.5% 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 الازينوفيل والبازوفيل يعتقد الباحث أن تلك الخطوط الدفاعية لم تجد ما يحفزها على التغير في العدد أما زيادة أو نقصان، كما أن نسب التغير لم تحدث تغير ملحوظ.

كما يوضح جدول رقم (2) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين في قيمة الصفائح الدموية برغم من أن معدل التغير وصل إلي 15% وهذا يشير أن الغوص لعمق 20م أدى إلي تحفيز وانتشار الصفائح الدموية تحسباً إلي أي خطر يهدد الغواص نتيجة تغير البيئة الخارجية.

مناقشة نتائج الفرض الثاني:

ويوضح جدول (3) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين القبلي أثناء الراحة وبعد الغوص بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس) لعمق 30م 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 التغير بنفس الترتيب السابق (15%- 10%- 20%- 5.3%-3.35% - 1.2%) وهذا يشير إلى تأثير الغوص بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس)على عمق 30م على العديد من وظائف الجسم الحيوية والمرتبطة بتكوين كرات الدم

الحمراء حيث وصلت قيم المتغيرات السابقة إلي اقصى معدل طبيعي.

يتضح من جدول رقم (3) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين في عدد كرات الدم البيضاء والنيتروفيل اللمفوسايت والمونوسايت ومعدل تغير (41.8%- 6.7%- 13.4%- 23%) 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 بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس) لعمق 30م وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره **إيهاب صبري** (2005م) **وحامد الأشقر** (2000م) على أن الرياضات التي تتميز بالشدة العالية تسبب ضعف للجهاز المناعي، وقد يتعرض ممارسيها للإصابة بالأمراض خاصة بعد الأداء مباشرة. (4 : 17)(6 : 24)

كما يتضح من جدول رقم (3) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين في قيمة الصفائح الدموية برغم من أن معدل التغير 14% مما يشير إلي أن هناك رد فعل فسيولوجي لعملية الغوص لعمق30م ظهرت في الزيادة في قيمة الصفائح الدموية كعمل وقائي للتعرض إلي أي خطر يهدد حياة الغوص.

ويشير **مجدي أبو زيد** (2005م) أن كرات الدم الحمراء ومقدار الهيموجلوبين تعتبر من العناصر الهامة لانتقال الأكسجين للعضلات العاملة وأن رياضة الغوص تؤثر في كفاءة خلايا الجسم وزيادة مقدرة الخلايا على اتحاد الاكسجين واليهموجلوبين وانتقاله له حيث يحمل الهيموجلوبين ثاني أكسيد الكربون والعضلات بعيداً عن الأنسجة.(13: 154).

مناقشة نتائج الفرض الثالث:

يوضح جدول رقم (4) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين بعد الغوص بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس) لعمق 20م وبعد الغوص لعمق 30م في قياسات الهيموجلوبين وعدد كرات الدم الحمراء ونسبة كرات الدم لعمود الدم (الهيماتوكريت) 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 بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس) لعمق 30م مما قد يساهم في زيادة لزوجة الدم، وفي هذا الصدد يشير **أحمد عرابي** (2003م) 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 الهيماتوكريت، 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. (3: 78)

كما يتضح من جدول رقم (4) وجود فروق ذات دلالةاحصائية بين القياسين في عدد كرات الدم البيضاء والعدد النوعي اللمفوسايت والمونوسايت لصالح قياس بعد الغوص بتغير في نسب الهواء (النيتروكس) لعمق 30م وعدم وجود فروق ذات دلالة احصائية في النتروفيل والصفائح الدموية، وعدم وجود تغير في قيمة كل من الأزينوفيل والبازوفيل، ويشير ذلك إلي وجود تغيرات نتيجة زيادة الضغط وذوبان الغازات المكونة لهواء التنفس (الأكسوجين- النيتروجين- ثاني أكسيد الكربون) في الدم اربعة أضعاف التنفس على السطح بالإضافة إلي حدوث التعب العضلي.

ويشير محسن الجوهري (1991م) أن زيادة الضغط إلي 10 جوى مطلق يسبب تغيرات في الدورة الدموية والدم فقد وجد:

- نقص كرات الدم الحمراء حوالي 900000 كرة في كل 1 مم^3 وقد تصل إلي 1.5- 2.0 مليون.
- انخفضت نسبة الهيموجلوبين بمقدار 24% من كميته الاصلية، وقد لوحظ أن الدم يعود إل يحالته الطبيعية بعد عدة أيام من الغوص.
- عند إصابة غواص بجرح تحت الماء فإن سرعة التجلط تقل علماً بأنه تحت ضغط الأمسجين توجد تغيرات أخرى.(16: 184)

ويذكر **مايكل ب لاجور Michael B., Lgor V.**(2004م) أنه عند تنفس الغازات المضغوطة تحت سطح الماء فإن الدم وأنسجة تتعرض إلي ضغوط جزئية مرتفعة من غازي الأكسجين والنيتروجين ولهذا فإن غاز الأكسجين يدخل في عمليات التمثيل الغذائي داخل الجسم بينما النيتروجين يذوب في الدم والأنسجة طبقاً لقانون هنري وتتكون فقاعات الغاز بعد تشبع الدم به والطريقة الناجحة لاتمام التخلص من هذه الفقاعات يكون عن طريق الوقوف في المحطات طبقاً للجداول المخصصة كي تسمح لإذابة النيتروجين والتخلص من الفقاعات المتكونة في الدم. (27: 122)

ويؤكد **بينتي وأليوت** (2004م) أن إصابات الضغط **Barotraumas** أكثر تكراراً في الجهاز الرئوي والجهاز القلبي الوعائي، كما أن احتمالية الإصابات تنشأ من وجود أمراض كائنة من قبل مدربى الغواص، ولذا من الضروري إجراء اختبارات الكفاءة لتقييم الغواص طبياً وتقليل المخاطر التي قد يتعرض لها. (18:38)

الاستنتاجات:

أن الغوص لعمق بتغير في نسب الهواء (النيتروكس) (20م) قد أدى إلى حدوث تغير في مستوى الهيموجلوبين، عدد كرات الدم الحمراء، نسبة كرات الدم لعمود الدم، متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين، مستوى اللمفوسايت عن وقت الراحة.

1. في حين لم يؤدي الغوص بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس) لعمق (20م) إلى أي تغير ذو دلالة عن وقت الراحة في متغيرات (متوسط حجم كرات الدم، متوسط الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء، عدد كرات الدم البيضاء، النيتروفيل، المونوسايت، الأزينوفيل البازوفيل، الصفائح الدموية)

2. أن الغوص لعمق (30م) قد أدى إلى حدوث تغير في مستوى الهيموجلوبين، عدد كرات الدم الحمراء، نسبة كرات الدم لعمود الدم، متوسط حجم كرات الدم متوسط الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء، عدد كرات الدم البيضاء، النيتروفيل، مستوى اللمفوسايت، المونوسايت عن وقت الراحة.

3. في حين لم يؤدي الغوص لعمق (30م) إلى أي تغير ذو دلالة عن وقت الراحة في متغيرات (متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين، الأزينوفيل، البازوفيل، الصفائح الدموية).

4. كما أن الغوص بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس) لعمق (30م) قد أدى إلى حدوث تغير ذو دلالة عن الغوص لعمق (20م) في متغيرات (الهيموجلوبين، عدد كرات الدم الحمراء، نسبة كرات الدم لعمود الدم، متوسط حجم كرات الدم، عدد كرات الدم البيضاء، مستوى اللمفوسايت، المونوسايت)

5. في حين لم تحدث فروق ذات دلالة إحصائية بين الغوص بتغير فى نسب الهواء (النيتروكس) لعمق (30م) والغوص لعمق (20م) في متغيرات (متوسط الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء، متوسط حجم تركيز الهيموجلوبين، النيتروفيل، الأزينوفيل، البازوفيل، الصفائح الدموية).

التوصيات:

1- يجب عمل اختبارات خاصة بالقلب والجهاز الدورى للتاكد من كفاءة وسلامة القلب والجهاز الدورى قبل الاشتراك في برامج الغوص المتقدمة.

2- إجراء المزيد من الأبحاث على الغوص بتغير فى نسب الهواء وعلاقتها بالأعماق والمراحل السنية وعدد سنوات الممارسة.

3- إجراء المزيد من الدراسات المرتبطة بالنواحي النفسية وأثرها على مكونات الدم.

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

المراجع:

أحمد جمال مرسى: (2008م) تأثير الغوص لأعماق مختلفة على بعض المتغيرات البيوكيميائية لدى غواص الأعماق– رسالة ماجستير– كلية التربية الرياضية ببورسعيد – جامعة بورسعيد.

أحمد عبد القادر السطوحى: (2005م) تأثير تراكم غاز النيتروجين على كفاءة الجهاز العصبى المركزى وعلاقته بانتقاء الغواصين– رسالة دكتوراه– كلية التربية الرياضية بالإسكندرية – جامعة الإسكندرية.

أحمد عرابى خليل: (2003م)"أثر الغوص لسنوات مختلفة على بعض المتغيرات الفسيولوجية لدى الغواصين"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية.

إيهـــاب صـــبرى يوسـف، عـزة عبـد البـاقي البيـومي: (2005م)، تـأثير انقاص الوزن المتعمد على القدرات الدفاعية لخلايا كرات الدم البيضاء المحيية والغير محيية لـدى المصارعين، المجلة العلمية، كلية التربيـة الرياضـية للبنـين بالإسكندرية، جامعة الإسكندرية، العدد الرابع والخمسون.

جـــميل إبراهـيم بيـومى: (2000م) دراسة مقارنة بين الغواصين والسباحين فى بعض التكيفات الفسيولوجية، رسالة ماجستير، الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحرى.

حامد عبد الفتاح الأشقر: (2001)، دراسة بعض متغيرات الإستجابة المناعية بعد عدو400م للناشئين 12- 13 سنة، المجلة العلمية، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم، جامعة حلوان العدد السابع والثلاثون.

حســـن محمـد قـاسم: (2004م) دراسة بعض التكيفات المورفولوجية لعظام القفص الصدرى والتغيرات البيوكيميائية المصاحبة للغواصين، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة الإسكندرية.

صالح عبد السلام الطرابيلي: (2006م)، "تأثير بعض تمرينات الاسترخاء والتغير في نسبة مكونات الهواء المجدولة على بعض المتغيرات البيوكيميائية والضغط الجزئي للغازات لمدربي الغوص"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

مـدحت قاسـم عبـد الـرازق: (2005م)، التكيف والإستجابة لكل من تركيز البيتا أندورفين وكورتيكوتروفين والكورتزول نتيجة لممارسة النشاط الرياضية، المجلة العلمية، كلية التربية الرياضية للبنين بالإسكندرية، جامعة الإسكندرية، العدد الرابع والخمسون.

فـراج عبـد الحميـد توفيـق: (2000م) 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.

كـــمال الـدين السـيد أبـو رمضـان: (2008م) الغوص علم وتقنية متقدمة

– المجلد الاول – مكتبة الملك فهد الوطنية – السعودية.

كمال الدين السيد أبورمضان: (2010م) الغوص علم وتقنية متقدمة – المجلد ثاني – مكتبة الملك فهد الوطنية – السعودية.

مجدى أبو زيد: (2005م)، الأسس العلمية لتدريب الرياضات المائية- سباحة- السباحة لذوي الاحتياجات الخاصة- غوص، مذكرات منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية.

مجدى أبو زيد: (2002م) الاستجابات الفسيولوجية لبعض وظائف الرئتين لكل من الغواصين والسباحين، المؤتمر العلمى الدولى، كلية التربية الرياضية، جامعة الإسكندرية.

مجدى رمضان أبو عرام: (2016م) دراسة بعض الاستجابات الوظيفية لمكونات الدم والكلى لدى غواص الاعماق، بحث منشور، المجلد 3 العدد 43،كلية التربية الرياضية ، جامعة اسيوط.

محسن مختار الجوهرى: (1998م) هيا نتعلم الغوص دار المعارف،الجزء الثانى، القاهرة.

مدحت حسين خليل: (1998م) علم حياة الإنسان، مطابع دار الطابعة والنشر الإسلامية، العاشر، القاهرة.

ثانياً: المراجع الاجنبية:

Bennett, Elliott: Phylogeny and medicine of diving Elsevier science-printed in great Britain MPG books, Ltd, Bodmincornwal (2004).

Barret K, Barman, S. Boitanos: Administration of Oxygen and its Potential Toxicity McGraw Hill, C, USA - 2006.

Hamilton, R and Silverstein, J A: Guide to Diving With Oxygen Enriched Air. National Association of Under Water Instructors, Tampa, FL - 2002.

Jan G.Neal: Technical Diving Interantional. Middle East.2001.

Karl sheeves: The under sea journal.london.1997.

Kame, V.,Pendergast.D.: Effets Of Short Term And Prolauged Immersion On The Cardiovascuar Responses To Exercise Aviat Space Env. -1995.

– Rancho Santa Margarita – USA – 2011.

Padilla, W, Newton H.B, Barbosa S.: Weber's syndrome and sixth nerve palsy secondary to decompression illness- a case report Undersea Hyper Med. PubMed indexed for Medline-2005.

PADI: PADI The Encyclopedia Of Recreational Diving - Part 2 -International PADI – Rancho Santa Margarita – USA – 2013.

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

Wang J, Calhoun J, Mader: The role and Effectiveness of Hyperbaric Oxygen Therapy in The Management of Muscle Disorders. J Post grade Med 48, 226 - 2002.

Lang, M. DAN Nitrox Workshop Proceedings. November 3-4, 2000, Dur Ham - 2001.

Lanphier, E and Books pan, J: Is nitrox Really the Way to go? JAMSTEC Japan, P. 22 - 1996.

Marronia, Bennet PB: (2004), A deep stop during decompression form 82 FSW (25m) significantly reduces bubbles and FAST tissue gastenions, under sea Hyperb Med 31 (2) 233-43 PMID: 15485086 pubmed-indexed for Medline.

Michael B. Strauss. Lgor V. Aksenov: (2004), Diving science essential physiology and medicine for divers, Human kinetics P.O. box 5076 United States.

PADI: PADI Diving knowledge workbook PADI – International PADI – Rancho Santa Margarita – USA – 2008.

PADI: PADI The Encyclopedia Of Recreational Diving - Part 1 - International PADI