دراسة أثر تقييم العمر التدريبي لممارسي وغير ممارسي رياضة الغوص على بعض وظائف التنفس الديناميكي

د/ خالد محمد خلاف

مدرس بقسم نظريات وتطبيقات الرياضات المائية كلية التربية الرياضية جامعة بورسعيد

المقدمة ومشكلة البحث:

لقد أبرزت البحوث العلمية الرياضية فى مجال السباحة أن السباحة بتنوعها وشمولها للكثير من الأنواع والأصناف، فمنها سباحة الحرة والظهر والفراشة، بالإضافة إلى رياضتي الغوص والقفز في الماء بتدريباتها المتنوعة القاسية تحتاج إلى وقت كبير لتعلمها وإتقانها، وقد أثبتت النتائج أن الاستمرار في الممارسة تأتي بالكثير من التميز في الأداء. (٢ :٤٥١)

ويتأسس التدريب الرياضي في العصر الحديث على أسس علمية تخضع في جوهرها لمبادئ وقوانين العلوم الطبيعية والإنسانية، وأن التطور الكبير الذي شهدته الفعاليات والمنافسات الرياضية في السنوات الأخيرة وتحطيم الأرقام القياسية، ما هو إلا نتيجة الاستفادة من مختلف العلوم وتطبيقاتها التربوية في زيادة فاعلية التدريب الرياضي والتقويم الموضوعي المستمر لبرامجه ووسائله المختلفة، كما أن التدريب الرياضي أصبح علماً له أصوله وقواعده وطرقه التي تساعد الفرد إلى الوصول إلى أعلى المستويات الرياضية الممكنة في نوع النشاط الرياضي الممارس عن طريق تنمية قدراته البدنية والمهارية والفسيولوجية والنفسية والارتقاء بها بدرجة تتناسب مع احتياجات ومتطلبات هذا النشاط الرياضي التخصصي.(٤ :١٣)

ويحظى اهتمام مدربي السباحة البحث عن أفضل الوسائل التي يمكن الوصول بها إلى أعلى مستويات الأداء ولهذا تعددت طرق التدريب فى السباحة أكثر من أي نشاط رياضي آخر وهذا يحتاج إلى العمل الدائم الدؤوب مع استخدام الأساليب العلمية الحديثة لخلق حالة من التكيف لدى السباحين تتناسب مع نوع السباحة التي يمارسها كل سباح للوصول إلى أكبر قدر من سنوات الممارسة لتحقيق الانجاز. (٣ :١٧٢)

ويذكر كلاً من "**أبو العلا أحمد** " ، "**أحمد نصر الدين سيد**" **(١٩٩٣م)** أنه نظراً لأهمية الدور الحيوي الذي يلعبه الجهاز الدوري التنفسي فإن القدرة الهوائية أصبحت الهدف الرئيسي لجميع أداء برامج التمرينات البدنية من أجل الصحة والوصول للكفاءة البدنية، كما أنها تساعد على إنقاص الوزن والوقاية من السُمنة وتخفيض دهون الجسم المخزونة.(١ :٢٣٣)

ان الغوص تحت سطح البحر توسع من رياضة الى وهواية الى صناعة وتجارة. وان الغواص يتأثر بالعديد من الضغوط الواقعة على جسمه ونتيجة لهذه الضغوط المختلفة تحدث تأثيرات مختلفة على كافة أجهزة الجسم مثل الجهاز الدوري والجهاز التنفسي والجهاز العصبي والجهاز العضلي والمخ والهيكل العظمي.(١٨: ١٨٠)

والمشكلة الشائعة والتي تواجه الجهاز التنفسي لدى الغواصين اثناء التعرض لضغوط الغوص هو التعب والإجهاد الذي يشعرون به في عضلات التنفس (عضلات الأضلاع والعنق) نتيجة للجهد المضاعف الذي تبذله هذه العضلات لكي تجعل الرئة تتمدد لأخذ نفس جديد وذلك نتيجة للضغط الحاصل على الصدر.(١٦: ١٣٠)

إن تزايد الضغط على الغواص يأتي متزامناً مع تزايد كثافه الغازات وبإجتماع هاتين المسألتين فأن كفائه الجهاز التنفسي لدى الانسان وقدرته على العمل تقل وتضعف بقدر الزيادة بهما (العمق، وكثافه الغازات تحت الماء) وستزيد من صعوبة التنفس عبر المجاري التنفسية وتزيد من الجهد التنفسي للغواص وبالتالي وجود مجهود إضافي.(Edmonds el. al.2015) ، وكلما زاد الضغط الواقع على هذه الاجهزة كلما زادت التأثيرات الناجمة عن الغوص.(١٨: ١٩٥)

واثناء الغوص كلما زاد الضغط تزيد كثافه الغاز فلكى يحصل الغواص على نفس الحجم التنفسي على العمق تحت الماء فأنه يحتاج الى المزيد من المجهود في العضلات التنفسية وأن القدرة التنفسية عند عمق ٣٠ متراً (٤ ضغط جوى) تبلغ تقريباً نصف القدرة التنفسية عند سطح البحر (١ ضغط جوى) مما يؤدى الى زياده في مقاومه الممرات التنافسية على القصبة الهوائية والشعب الهوائية (Shopov, 2019).

وأن العمل في محيط الضغط المرتفع قد يوثر سلبياً على وظائف الرئة للعاملين في هذه البيئة نتيجة جفاف وزياده كثافه هواء التنفس المستخدم مما يؤدى الى جهد مضاعف تبذله عضلات الرئة اثناء التنفس نتيجة المقاومات التنفسية على القصبة والشعب الهوائية.(١٤: ١٩٠)

أن هناك العديد من التغيرات الفيزيائية والكيميائية المصاحبة للغوص قادرة على احداث تغيرات في ميكانيكا التنفس والدورة الدموية الرئوية وذلك لمحاولة الرئتين على الحفاظ على عملية تبادل الغاز الكافي في ظل ظروف الضغط العالي وانه مع الاستمرار في ممارسة الغوص في أعماق كبيرة ولفترات طويله فهناك احتمالات كبيره في التأثير على الوظائف الرئوية نتيجة كثره التعرض الى هذه العوامل التى ترافق نشاط الغوص والتي تكون قادره على احداث تلف في بعض الشعب الهوائية وجفاف المادة المبطنة في بعض الحويصلات الهوائية الصغيرة.(١٥: ١٨٠)

ونتيجة الغوص المتكرر لسنوات متتالية في الأعماق المختلفة ولفترات طويله تحت الماء فيحدث ما يسمى بزيادة حمل الأوكسجين على الجهاز التنفسي نتيجة كثره التعرض لزياده الضغط الجزئي لهذا الغاز الموجود في هواء التنفس بالإضافة الى جفافه وزياده كثافته مما يؤدى الى حدوث التهابات غير بكتريه نتيجة تكسير ماده (السرفاكتانت) وهى المادة الجيلاتينية الحامية لجدران الممرات في الحويصلات الهوائية الصغيرة والتي تعطيها المرونة وتمنع إنطباقها اثناء عملية تبادل الغازات، ونتيجة هذا التكسير يؤدى الى جفاف هذه المادة وزياده كثافتها ونتيجة الغوص المتكرر لفترات طويلة لا تقدر الحويصلات الهوائية أن تقوم بعمل الإصلاحات اللازمة لمحاوله ترطيب هذه المادة مما يؤدى الى جفافها كلياً وبالتالي عدم وجود المادة المبطنة بداخلها وصعوبة دخول الهواء بداخلها اثناء عملية تبادل الغازات وذلك في بعض الحويصلات الهوائية الصغيرة مما قد يحدث إنسداد في بعض الممرات التنفسية الموجودة بها ونتيجة ذلك يحدث إنخفاض في وظائف الجهاز التنفسي، ويتفق هذا التفسير مع ما أشار اليه دراسة كلاً من (Tetzlaff & Thomas. (٢٠١٧م)؛ Mirasoglu & AKTAŞ , (٢٠١٩م)؛ Konarski **el. al**(٢٠١٣م)؛ Edmonds **el. al.** (٢٠١٥م) ، وان زيادة الضغط الجزئي للغازات اثناء الغوص قد يؤثر على وظيفة الجهاز التنفسي حيث فرط الاوكسجين الناتج عن زيادة الضغط الجزئي للأوكسجين يسبب ما يسمى بالإجهاد التأكسدي في انسجه الرئة والتهاب في الشعب الهوائية نتيجة كثره التعرض لمثل هذه الظروف، كذلك بالنسبة لزياده الضغط الجزئي للنيتروجين فأثناء الصعود للسطح يتم انخفاض الضغط مما يؤدى الى خروج النيتروجين من انسجه الأوعية

الدموية والتي تكون محمل بفقاعات نيتروجينيه صامته الى الرئتين لإخراجها خارج جسم الغواص مما يؤدى الى تأثير سلبى على وظيفه الرئة.(١١: ١٣٥)

لذا يتضح ان زياده الفترة الزمنية لممارسه الغوص قد تعمق من الاثار الجانبية لقياسات التنفس الديناميكية ، وهذا ما يتضح مع الغواصين المحترفين في مجال الغوص التجاري حيث هم من أكثر أنشطه الغوص تأثيراً على الوظائف الرئوية وذلك نتيجة الزيادة في الأعماق والفترات الزمنية التي يعملون والتى تختلف عن أنشطة الغوص الأخرى سواء الرياضي أو الترفيهي ، وبناء على ما تقدم يمكن تحديد مشكله البحث في التعرف على الاستجابات التنفسية الناتجة عن التعرض للضغوط تحت الماء وهل يوجد اختلاف في مستوى الاستجابات نتيجة لعدد سنوات العمر المهني في هذا المجال وذلك لاكتشاف أي تغيرات الجهاز التنفسي للغواص نتيجة الحمل البدني اثناء التعرض للضغوط المختلفة اثناء سنوات ممارسة الغوص.

هدف البحث :

يهدف البحث الى دراسة تأثير العمر التدريبي لممارسي وغير ممارسي رياضة الغوص على بعض وظائف التنفس الديناميكية لدى الغواصين.

فرض البحث:

توجد فروق ذات دلالة احصائية في وظائف التنفس الديناميكية بعد الغوص لدى (الممارسين للغوص لمده (١٠:٩) سنوات، (٦:٥) سنوات، والغير ممارسين للغوص أو أي انشطه رياضيه أخرى).

اجـراءات البحث :

منهج البحث

استخدم الباحث المنهج الوصفي باستخدام الأسلوب المسحي لملائمته لطبيعة وأهداف البحث.

مجتمع البحث:

يتمثل مجتمع البحث من (٣٠) فرد ويتكونوا من مجموعة من الغواصين والمعتمدين من الإتحاد الدولي للغوص وكذلك افراد غير ممارسين للغوص او أي نوع من الأنشطة الرياضية.

عينة البحث:

قام الباحث باختيار عينة البحث الأساسية بالطريقة العمدية من (٣٠) فرد مقسمين الى غواصين وعددهم (٢٠) غواص، تم تقسيمهم الى (١٠) غواصين سنوات ممارسين للغوص(٦:٥) سنوات،(١٠) غواصين ممارسين للغوص لمده (١٠:٩)، بالإضافة الى عدد (١٠) افراد غير ممارسين للغوص او أي نوع من الأنشطة الرياضية.

وسائل جمع البيانات:

قام الباحث بإجراء المسح المرجعي على الدراسات والتي تناولت المتغيرات التنفسية في الغوص كدراسة (MİRASOĞLU ،et al,2018 ; Shopov,2019; Poolpol el. al.2019 ; 2014 Voortman el. al.2016 ; Cheng, 2017;Tetzlaff & Thomas,2017; Chong el. al 2008 ;Pougnet et al) وذلك لتحديد بعض المتغيرات التنفسية التي تتناسب مع طبيعة هذه الدراسة والمرتبطة بموضوع البحث. واستقر الباحث على متغيرات وظائف التنفس الديناميكية

- السعه الحيوية القسرية (FVC)
- حجم هواء الزفير القسري في نهاية الثانية الاولى(FEV1)
- نسبه حجم هواء الزفير القسري في نهاية الثانية الاولى(FEV1%)
- اقصى معدل سريان هواء الزفير (PEF)

الدراسة الاساسية

١-قبل اجراء الدراسة قام الباحث بالتأكد من التالي :

- شرح هدف البحث لعينة البحث الأساسية لإجراءات الدراسة الأساسية
- أخذ الموافقة الكتابية من افراد العينة للاشتراك في تطبيق اجراءات القياسات قيد البحث تفهم المساعدين لطرق القياس والدقة في التسجيل مع السرعة في تنفيذها.

- التأكد من تهيئه الظروف المثلى لتطبيق القياسات للحصول على أفضل نتائج.
- توحيد وصلاحية أدوات وأجهزة القياس المستخدمة في البحث.

٢- **قياسات الدراسة الأساسية :** حيث تمت على عينة البحث وذلك بغرفه اعاده الانضغاط بقسم الغوص بالأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري بالإسكندرية بإجراء القياسات بعد الغوص مباشرة لأفراد عينة البحث (الغير ممارسين للغوص – ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات – ممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات) حيث قام افراد العينة بالغوص الجاف على عمق ٢٥متر ومدتها ٢٢ دقيقه مستخدماً جداول الغوص الخاصة بالبحرية الأمريكية لتحديد الحد الأقصى الزمنى لهذا العمق وذلك.

المعالجات الإحصائية :

تم معالجة البيانات إحصائيا باستخدام البرنامج الإحصائي للعلوم الاجتماعية SPSS للمعادلات الإحصائية التالية:

- المتوسط الحسابي.
- قيمة (ف)
- اختبار LSD
- نسبة التغير%

عرض النتائج ومناقشتها

أولاً: عرض النتائج:

جدول (١)

تحليل التباين بين مجموعات البحث الثلاثة (الغير ممارسين للغوص – ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات – ممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات) في متغيرات وظائف التنفس الديناميكية قيد البحث

م	متغيرات وظائف التنفس الديناميكية	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف
١	السعه الحيوية القصوىFVC	بين المجموعات	٢	٢.١١٤	١.٠٥٧	٢٧.١٠٣
		داخل المجموعات	٢٧	١.٠٥٣	٠.٠٣٩	
		المجموع	٢٩	٣.١٦٧		
٢	حجم هواء الزفير القسري في نهاية الثانية الاولى FEV1	بين المجموعات	٢	٢.٥٥٦	١.٢٧٨	٣١.١٧١
		داخل المجموعات	٢٧	١.١٠٧	٠.٠٤١	
		المجموع	٢٩	٣.٦٦٣		
٣	نسبة حجم هواء الزفير القسري في نهاية الثانية الأولي FEV1	بين المجموعات	٢	٧٣٧.٠٦٦	٣٦٨.٥٣٣	٢٤.٠٤٠
		داخل المجموعات	٢٧	٤١٣.٩١٠	١٥.٣٣	
		المجموع	٢٩	١١٥٠.٩٧٦		
٤	اقصى معدل سريان هواء الزفير PEF	بين المجموعات	٢	٢٣.٣٠٢	١١.٦٥١	٣٥.٥٢١
		داخل المجموعات	٢٧	٨.٨٥٦	٠.٣٢٨	
		المجموع	٢٩	٣٢.١٥٨		

*قيمة (ف) الجدولية عند درجتي حرية ٢ ، ٢٧ ومستوى معنوية ٠.٠٥ = ٣.٣٥

يوضح جدول (١) دلالة الفروق بين مجموعات البحث الثلاثة (الغير ممارسين للغوص – ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات – ممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات) في القياسات بعد الغوص لمتغيرات وظائف التنفس الديناميكية قيد البحث عند مستوى معنوية ٠.٠٥ويتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين قياسات البحث الثلاثة.

جدول (٢)

اقل دلالة فروق معنوية بين مجموعات البحث الثلاثة (الغير ممارسين للغوص – ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات – ممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات) في متغيرات وظائف التنفس الديناميكية قيد البحث

م	متغيرات وظائف التنفس الديناميكية	المجموعات	المتوسطات	فروق المتوسطات			LSD
				الغير ممارسين للغوص	ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات	ممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات	
١	السعه الحيوية القصوىFVC	الغير ممارسين للغوص	٤.٦٩٠		*٠.٣٦٠	*٠.٥٥٠	٠.١٨١
		ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات	٤.٣٣٠			*٠.١٩٠	
		ممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات	٤.١٤٠				
٢	حجم هواء الزفير القسري في نهاية الثانية الاولىFEV1	الغير ممارسين للغوص	٤.٣٥٠		*٠.٣٨٠	*٠.٦٦٠	٠.١٦٩
		ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات	٣.٩٧٠			*٠.٢٨٠	
		ممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات	٣.٦٩٠				
٣	نسبة حجم هواء الزفير القسري في نهاية الثانية الأولي FEV1	الغير ممارسين للغوص	٩٢.٣٣٠		*٨.٨٦٠	*١١.٦٦٠	٣.٦٠١
		ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات	٨٣.٤٧٠			*٢.٨٠٠	
		ممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات	٨٠.٦٧٠				
٤	اقصى معدل سريان هواء الزفير PEF	الغير ممارسين للغوص	١٠.١٢٠		*٠.٥٩٠	*١.٢٧٠	٠.٥٢٩
		ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات	٩.٥٣٠			*٠.٦٨٠	
		ممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات	٨.٨٥٠				

يوضح جدول(٢) اقل دلالة فروق معنوية بين مجموعات البحث الثلاثة (الغير ممارسين للغوص – ممارسي الغوص من ٥–٦ سنوات – ممارسي الغوص من ٩–١٠ سنوات) في متغيرات وظائف التنفس الديناميكية قيد البحث

جدول (٣)

معدل نسب التغير المئوية بين مجموعات البحث الثلاثة (الغير ممارسين للغوص – ممارسي الغوص من ٥–٦ سنوات – ممارسي الغوص من ٩–١٠ سنوات) في متغيرات وظائف التنفس الديناميكية قيد البحث

م	متغيرات وظائف التنفس الديناميكية	المجموعات	المتوسطات	معدل التغير		
				الغير ممارسين للغوص	ممارسي الغوص من ٥–٦ سنوات	ممارسي الغوص من ٩–١٠ سنوات
١	السعه الحيوية القصوىFVC	الغير ممارسين للغوص	٤.٦٩٠		٧.٦٧٦	١١.٧٢٧
		ممارسي الغوص من ٥–٦ سنوات	٤.٣٣٠			٤.٣٨٨
		ممارسي الغوص من ٩–١٠ سنوات	٤.١٤٠			
٢	حجم هواء الزفير القسري في نهاية الثانية الاولىFEV1	الغير ممارسين للغوص	٤.٣٥٠		٨.٧٣٦	١٥.١٧٢
		ممارسي الغوص من ٥–٦ سنوات	٣.٩٧٠			٧.٠٥٣
		ممارسي الغوص من ٩–١٠ سنوات	٣.٦٩٠			
٣	نسبة حجم هواء الزفير القسري في نهاية الثانية الأولي FEV1	الغير ممارسين للغوص	٩٢.٣٣٠		٩.٥٩٦	١٢.٦٢٩
		ممارسي الغوص من ٥–٦ سنوات	٨٣.٤٧٠			٣.٣٥٤
		ممارسي الغوص من ٩–١٠ سنوات	٨٠.٦٧٠			
٤	اقصى معدل سريان هواء الزفير PEF	الغير ممارسين للغوص	١٠.١٢٠		٥.٨٣٠	١٢.٥٤٩
		ممارسي الغوص من ٥–٦ سنوات	٩.٥٣٠			٧.١٣٥
		ممارسي الغوص من ٩–١٠ سنوات	٨.٨٥٠			

يوضح جدول (٣) معدل نسب التغير المئوية بين مجموعات البحث الثلاثة (الغير ممارسين للغوص – ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات – ممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات) في متغيرات وظائف التنفس الديناميكية قيد البحث.

مناقشة النتائج:

يتضح من جدول (١) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين مجموعات البحث الثلاثة (الغير ممارسين للغوص – ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات – ممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات) في القياسات بعد الغوص لمتغيرات وظائف التنفس الديناميكية قيد البحث عند مستوى معنوية ٠.٠٥ مما دفع الباحث الى أجراء اختبار L.S.D لبيان اقل دلالة فروق معنوية بين المجموعات كما هو موضح بجدول (٢) وجدول (٣) حيث اشارت النتائج أن أقل دلالة فروق في متغير السعه الحيوية القصوىFVC بين الغير ممارسين للغوص و ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات لصالح ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات بنسبة (٧.٦٧٦%) ، وبين ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات و ممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات لصالح ممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات بنسبة (٤.٣٨٨%) ، بين الغير ممارسين للغوص و ممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات لصالح ممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات بنسبة (١١.٧٢٧%) مما يشير ان ارتفاع تكيف ممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات عن المجموعتين في السعه الحيوية القصوىFVC كنتيجة لممارسة الغوص لسنوات كثيرة.

في قياسات متغير حجم هواء الزفير القسري في نهاية الثانية الاولى FEV1 اتضح ان اقل دلالة فروق بين الغير ممارسين للغوص وممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات لصالح الغير ممارسين للغوص بنسبة (٨.٧٣٦%) ، وبين ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات وممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات لصالح ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات بنسبة (٧.٠٥٣%) ، بين الغير ممارسين للغوص وممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات لصالح الغير ممارسين للغوص بنسبة (١٥.١٧٢%) ، مما يشير الى أن ممارسة الغوص لسنوات تؤثر سلبيا على الجهاز التنفسي في حجم هواء الزفير القسري في نهاية الثانية الاولى FEV1 كنتيجة لممارسة الغوص لسنوات كثيرة.

في قياسات متغير نسبة حجم هواء الزفير القسري في نهاية الثانية الأولي FEV1 اتضح ان اقل دلالة فروق بين الغير ممارسين للغوص وممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات لصالح الغير ممارسين للغوص بنسبة (٩.٥٩٦%) ، وبين ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات وممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات لصالح ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات بنسبة (٣.٣٥٤%) ، بين الغير

ممارسين للغوص وممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات لصالح الغير ممارسين للغوص بنسبة (١٢.٦٢٩%) مما يشير الى أن ممارسة الغوص لسنوات تؤثر سلبيا على الجهاز التنفسي في نسبة حجم هواء الزفير القسري في نهاية الثانية الأولي FEV1 كنتيجة لممارسة الغوص لسنوات كثيرة.

في قياسات متغير اقصى معدل سريان هواء الزفير PEF اتضح ان اقل دلالة فروق بين الغير ممارسين للغوص وممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات لصالح الغير ممارسين للغوص بنسبة (٥.٨٣٠%) ، وبين ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات وممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات لصالح ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات بنسبة (٧.١٣٥%) ، بين الغير ممارسين للغوص وممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات لصالح الغير ممارسين للغوص بنسبة (١٢.٥٤٩%) ، مما يشير الى أن ممارسة الغوص لسنوات تؤثر سلبيا على الجهاز التنفسي في اقصى معدل سريان هواء الزفير PEF كنتيجة لممارسة الغوص لسنوات كثيرة.

ويرجع الباحث الك النتائج فى الفروق بين قياسات وظائف الرئة الديناميكية بين مجموعات البحث بعد الغوص الجاف والتعرض للضغوط (٤ضغط جوى) على عمق ٢٥ متر لمده ٢٢ دقيقه بغرفه الضغط الى العبء الواقع على الرئة والذى يتطلب زياده في عدد مرات التنفس نتيجة القيام بالمجهود والذى يتم في ظروف الضغط العالى (٤بار) نتيجة زيادة العمق ونتيجة ذلك تقابل العملية التنفسية عدة عوامل مصاحبه مثل زياده كثافة غاز التنفس ،حيث كلما زاد العمق أدى الى زياده كثافه جزيئات هواء التنفس مما يؤدى الى بذل أفراد العينة مجهود تنفسي إضافي اثناء عمليه الشهيق والزفير وزياده في مقاومه الممرات التنافسية على القصبة الهوائية والشعب الهوائية والحويصلات الهوائية الصغيرة مما يوضح ان عامل التدريب الخبرة فى الغوص هام في تنظيم التنفس لحد من الاثار السلبية على الجهاز التنفسي مما يفسر استمرار الغواصين لسنوات طويلة في الغوص الاحترافي بالرغم من الاثار السلبية التي يتعرض لها الجهاز التنفسي، وهذا ما أكدته نتائج دراسة MİRASOĞLU،**et al** **(٢٠١٨م)** بأن تقلص عضلات التنفس نتيجة العبء الواقع عليه بفعل ضغوط الغوصة تؤدى الى الإنخفاض الموقت في وظائف الرئة وذلك بعد الانتهاء من الغوصة مباشراً، الا انها تعود الى معدلاتها الطبيعية في اليوم التالي لكن هذا لا يمانع ان الاستمرار فى ممارسه الغوص لفترات طويله يؤدى الى انخفاض مزمن في بعض وظائف الرئة الديناميكية نتيجة كثرة التعرض المتكرر للجهاز التنفسي للعديد من التأثيرات الفسيولوجية المرتبطة بأنشطة الغوص ، لذلك كان من الأهمية إجراء التقييم الطبي الدوري السنوي على الغواصين لتقييم حاله وظائف الرئة الديناميكية لديهم.

مما يوضح أنه أثناء تنفس الهواء المضغوط في بيئة الضغط العالي فيحدث ما يسمى بالجهد التنفسي وذلك نتيجة مقاومة مجرى الهواء بالجهاز التنفسي نتيجة زيادة كثافة وجفاف هذا الهواء مما يؤدى الى خفض القدرة التنفسية اثناء إداء المجهود البدني مقارنة بالتنفس في ١ ضغط جوى على سطح الأرض ونتيجة لكثرة التعرض لهذه الظروف فمكن الاحتمال ان يحدث انسداد في بعض الممرات الهوائية الصغيرة جداً في الجهاز التنفسي (Pougnet,et al ,2019).

وهذا يتفق مع ما ذكره Tetzlaff & Thomas (٢٠١٧م)الى أن التأثير السلبي لوظائف الرئة للغواصين فيحدث نتيجة عده عوامل مثل كثافه الغاز والضغط الجزئي للغازات والضغط الواقع على رئتي الغواص وذلك سواء لفتره قصيره او لفتره طويله حيث انه من الممكن التعرض لأضرار لوظائف الرئة بعد الغوص لمرة واحده.

كما يؤكد كلاً منBennett & Elliott (٢٠٠٤م) أنه عند تحليل أحجام الرئتين وكلاً من مجهود الشهيق والزفير أثناء التنفس وكذلك أثناء أداء التهوية التنفسية القصوى عند ضغوط جوية ١، ٣، ٦ بار بغرفة المحاكاة (الضغط)، اتضح انه أثناء اداء التهوية التنفسية القصوى فإن معدل الشغل الميكانيكي للتنفس يتناقص بزيادة مقاومة الممرات الهوائية الناتجة عن التنفس عند ضغط مرتفع وذلك بسبب ان الجزء الأكبر من الضغط الرئوي التنفسي وحمل الزفير ينهك في عمل غير نافع بسبب الانضغاط الديناميكي للمرات الهوائية داخل الصدر. وأيضا بسبب أن المجهود الأقصى الذي يمكنه الحصول عليه من التنفس يقل كلما اتجهنا إلي نهاية التمرين وقد يكون ذلك نتيجة لنفاذ مخزون الطاقة من العضلات التنفسية نتيجة بذل مجهود كبير يختلف عن ظروف التعرض لضغط ١ جوى نتيجة زياده الكثافة والضغط الجزئي لغاز التنفس. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة كلا من Tetzlaff & Thomas. (٢٠١٧م) ; MİRASOĞLU ،et al (٢٠١٨م) الى وجود انخفاض مؤقت يحدث في وظائف الرئة للغواصين وذلك بعد الانتهاء من الغوصة مباشراً.

ويرى الباحث ان نتائج متغيرات وظائف التنفس الديناميكية في القياس البعدي بين المجموعات الثلاثة التي كانت لصالح المجموعة الأولى الغير ممارسه للغوص وتن ذلك يرجع الى كثرة تعرض الرئتين الخاصة بممارسي الغوص للضغوط الشديدة تحت الماء اثناء الغوص وما يتبعها من عوامل مثل زيادة الضغط الجزئي للغازات ورطوبة وجفاف وزيادة كثافه هواء التنفس المستخدم اثناء الغوص مما يؤدى الى التأثيرات السلبية التي تؤثر على الجهاز التنفسي وتؤدى الى انسداد بعض الممرات التنفسية ، ويتفق ذلك التفسير مع ما أشار الية كلاً من Poolpol el. al (٢٠١٩م)، Tetzlaff & Thomas (٢٠١٧م) ، Shopov (٢٠١٩م)، et al،

MİRASOĞLU (٢٠١٨م)، كما يرجع افضلية ممارسي الغوص من ٥-٦ سنوات عن ممارسي الغوص من ٩-١٠ سنوات الى ان زياده الفترة الزمنية لممارسه الغوص قد تعمق من الاثار الجانبية لقياسات التنفس الديناميكية.

ويتفق مع ذلك كلاً من Pougnet **el. al.** (٢٠١٤م)، Tetzlaff, K., & Thomas (٢٠١٧م)، Pougnet **el.al.**(٢٠١٩م) حيث اشارو الى أن معدل الانخفاض والتأثير على الكفاءة الرئوية الغواصين تقل كلما زادت مده سنوات الممارسة، وأن معدل الانخفاض السريع يكون في بداية السنوات الأولى لممارسة الغوص(١-٣) سنوات وذلك نتيجة عدم تأقلم وتكيف الجهاز التنفسي على مواجهة الضغوط الشديدة الخاصة بالغوص والعوامل والتغيرات المصاحبة له ،لكن كلما ازدادت فترات الممارسة والغوص لأعماق متعددة كلما ساهمت في حدوث تكيف وتأقلم للجهاز التنفسي على كيفية العمل في ظل ظروف العوامل المصاحبة وقدره الغواص على الاقتصادية في بذل المجهود التنفسي مما يؤدى الى خفض سرعه التأثير السلبى على الوظائف التنفسية للغواصين نتيجة العمل البدني تحت الماء وذلك على عكس الانخفاض السريع الذى يحدث في بداية سنوات ممارسة الغوص الأولى.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع كلا من Poolpol **el. al.** (٢٠١٩م) ، Tetzlaff, & Thomas.(٢٠١٧م)، Shopov (٢٠١٩م) ، **et al** ،MİRASOĞLU(٢٠١٨م)، (Cheng, 2017 على أن ممارسه الغوص لفترات طويله لها اثار سلبية على كفاءه وظائف التنفس الديناميكية.

ان التعرض للغوص يمكن أن يسبب ويسرع تغيرات الدورة الدموية في الرئوية مما يؤدى إلى زيادة عمل الجهاز التنفسي فوريا كنتيجة لتأثيرات الفورية للتعرض للغوص ، كما انه يوجد تأثيرات تراكمية طويلة المدى للغواصين المحترفين حيث يظهر انخفاض FVC لأن مجرى الهواء الصغير يصبح أضيق.(Cheng, 2017)

لذا مما تقدم من نتائج يتضح اتفاق نتائج الدراسة مع الدراسات التي اشارت الى التأثير التراكمي طويل المدى للغواصين المحترفين وانخفاض التهوية الرئوية لذا توصل الباحث الى وجود فروق ذات دلالة احصائية في وظائف التنفس الديناميكية بعد الغوص لدى (الممارسين للغوص لمده (١٠:٩) سنوات، (٦:٥) سنوات، والغير ممارسين للغوص أو أي انشطه رياضيه أخرى) لصالح الغير ممارسين للغوص أو أي انشطه رياضيه أخرى مما يشير الى التأثير السلبي للغوص الاحترافي لسنوات كثير على الوظائف التنفسية.

الاستنتاجات والتوصيات :

الاستنتاجات

استناداً الي ما اظهرته نتائج الدراسة وفي حدود عينة الدراسة وطبيعتها والمعالجة الاحصائية يمكن للباحث ان يستخلص الاستنتاجات الاتية:

١- تراوحت نسب التغير لقياسات السعه الحيوية القصوىFVC بين مجموعات البحث الثلاثة ما بين (٤.٣٨٨% الى ١١.٧٢٧%) لصالح الغير ممارسين للغوص ثم ممارسين الغوص من ٥-٦ سنوات

٢- تراوحت نسب التغير لقياسات حجم هواء الزفير القسري في نهاية الثانية الاولى FEV1 بين مجموعات البحث الثلاثة ما بين (٧.٠٥٣% الى ١٥.١٧٢%) لصالح الغير ممارسين للغوص ثم ممارسين الغوص من ٥-٦ سنوات

٣- تراوحت نسب التغير لقياسات نسبة حجم هواء الزفير القسري في نهاية الثانية الأولي FEV1 بين مجموعات البحث الثلاثة ما بين (٣.٣٥٤% الى ١٢.٦٢٩%) لصالح الغير ممارسين للغوص ثم ممارسين الغوص من ٥-٦ سنوات

٤- تراوحت نسب التغير لقياسات اقصى معدل سريان هواء الزفير PEF بين مجموعات البحث الثلاثة ما بين (٥.٨٣٠% الى ١٢.٥٤٩%) لصالح الغير ممارسين للغوص ثم ممارسين الغوص من ٥-٦ سنوات

٥- أن ممارسه الغوص من ٩-١٠ سنوات يؤدى الى انخفاض في كفاءة وظائف الرئة الديناميكية.

٦- زيادة سنوات ممارسه الغوص تساهم في تقليل معدل إنخفاض وظائف الرئة الديناميكية بعد التعرض لضغوط الغوص مباشراً نتيجة التكيف المزمن الذي حدث للجهاز التنفسي.

ثانياً: التوصيات

في ضوء ما أظهرته نتائج هذه الدراسة وفي حدود عينة البحث يوصي الباحث بما يلي:

١- مراقبه جميع الغواصين المحترفين طبياً من خلال إجراء الاختبارات التنفسية الدورية قيد البحث

٢- ضرورة وضع برامج تدريبية مقننة لتطوير ورفع الكفاءة الوظيفية لوظائف الرئتين للغواصيين.

٣- ضرورة دراسة سبل وقاية الغواصين من الاثار السلبية لسنوات الغوص الاحترافي على وظائف الجهاز التنفسي.

المراجع

١- أبو العلا أحمد عبدالفتاح، أحمد نصر الدين سيد : **فسيولوجيا اللياقة البدنية**، دار الفكر العربي، القاهرة، ١٩٩٣م.

٢-طارق محمد ندا (٢٠٠٢م): **رياضة السباحة أداء تعليمية وتطبيقية** ، المركز العربى للنشر ، القاهرة.

٣-ليلي السيد فرحات (٢٠٠٥م): **القياس والاختبار فى التربية الرياضية**، دار الكتاب للنشر.

٤-وفاء محمود لبيب ، طارق محمد صلاح (٢٠٠٤م): **تأثير برنامج مقترح لتمرينات هوائية مائية على بعض المتغيرات الفسيولوجية ومستوى الأداء في السباحة**، بحث منشور، كلية التربية الرياضية، جامعة حلوان.

5- Bennett, P. B., & Elliott, D. H (2004)"The physiology and medicine of diving ", California.

6- Cheng, H. (2017). Control study of short-term after effect in diving exposure related pulmonary ventilation function. PeerJ Preprints; 2017. DOI: 10.7287/peerj.preprints.3027v1.

7- Chong, S. J., Tan, T. W., & Lim, J. Y. J. (2008). Changes in lung function in Republic of Singapore Navy divers. *Diving Hyperb Med*, *38*(2), 68-70.

8- Edmonds, C., Bennett, M., Lippmann, J., & Mitchell, S. (2015). *Diving and subaquatic medicine*. CRC Press.

9- Konarski, M., Klos, R., Nitsch-Osuch, A., Korzeniewski, K., & Prokop, E. (2013). Lung function in divers. In *Neurobiology of Respiration* (pp. 221-227). Springer, Dordrecht.

10- Mirasoglu, B.& AKTAŞ, Ş (2019)"Divers' lung function: small airways disease? ", INTERNATIONAL JOURNAL OF SPORTS EXERCISE & TRAINING SCIENCES،

11- MİRASOĞLU, B., Şahin, Ö. Z. E. N., & AKTAŞ, Ş. (2018) The effects of short term SCUBA diving on respiratory functions. *Uluslararası Spor Egzersiz ve Antrenman Bilimi Dergisi*, *4*(3), 105-113.

12- Poolpol, P., Sithisarankul, P., & Rattananupong, T. (2019). Lung function change in hyperbaric chamber inside attendants. *International Maritime Health*, *70*(2), 125-131.

13- Pougnet, R., Pougnet, L., Henckes, A., Lucas, D., Dewitte, J. D., Mialon, P., & Loddé, B. (2019). Evolution of the respiratory function of professional divers over 15 years. *International Maritime Health*, *70*(2), 119-124.

14- Pougnet, R., Pougnet, L., Lucas, D., Uguen, M., Henckes, A., Dewitte, J. D., & Loddé, B. (2014). Longitudinal change in professional divers' lung function: literature review. *International maritime health*, *65*(4), 223-229.

15- Shopov, N. G. (2019). Study of the changes in respiratory function in self-contained underwater breathing apparatus divers. *International maritime health*, *70*(1), 61-64.

16- Tetzlaff, K., & Thomas, P. S. (2017). Short-and long-term effects of diving on pulmonary function. *European Respiratory Review*, *26*(143).

17- Voortman, M., PJAMV, O., Hulst, R. A. V., & Zanen, P. (2016). Pulmonary function changes in Navy divers during their professional careers. *Undersea & hyperbaric medicine: journal of the Undersea and Hyperbaric Medical Society, Inc*, *43*(6), 649-657.

18- Whayne, T. F. (2018). Medical Management and Risk Reduction of the Cardiovascular Effects of Underwater Diving. *Current vascular pharmacology*, *16*(4), 344-354.

ملخص البحث

استهدف البحث دراسة تأثير العمر التدريبي لممارسي وغير ممارسي رياضة الغوص على بعض وظائف التنفس الديناميكية لدى الغواصين، استخدم الباحث المنهج المسحي لملائمته لطبيعة وأهداف البحث، وقد تم تطبيق الدراسة على (٣٠) فرد مقسمين الى غواصين وعددهم (٢٠) غواص، تم تقسيمهم الى (١٠) غواصين سنوات ممارسين للغوص(٦:٥) سنوات،(١٠) غواصين ممارسين للغوص لمده (١٠:٩)، بالإضافة الى عدد (١٠) افراد غير ممارسين للغوص او أي نوع من الأنشطة الرياضية، وقد تم تحديد متغيرات السعه الحيوية القسرية (FVC) – حجم هواء الزفير القسري في نهاية الثانية الاولى(FEV1) – نسبه حجم هواء الزفير القسري في نهاية الثانية الاولى(FEV1%) – اقصى معدل سريان هواء الزفير (PEF). وقد تم التوصل إلى الآتى:

١- تراوحت نسب التغير لقياسات السعه الحيوية القصوىFVC بين مجموعات البحث الثلاثة ما بين (٤.٣٨٨% الى ١١.٧٢٧%) لصالح الغير ممارسين للغوص ثم ممارسين الغوص من ٥-٦ سنوات

٢- تراوحت نسب التغير لقياسات حجم هواء الزفير القسري في نهاية الثانية الاولى FEV1 بين مجموعات البحث الثلاثة ما بين (٧.٠٥٣% الى ١٥.١٧٢%) لصالح الغير ممارسين للغوص ثم ممارسين الغوص من ٥-٦ سنوات

٣- تراوحت نسب التغير لقياسات نسبة حجم هواء الزفير القسري في نهاية الثانية الأولي FEV1 بين مجموعات البحث الثلاثة ما بين (٣.٣٥٤% الى ١٢.٦٢٩%) لصالح الغير ممارسين للغوص ثم ممارسين الغوص من ٥-٦ سنوات

٤- تراوحت نسب التغير لقياسات اقصى معدل سريان هواء الزفير PEF بين مجموعات البحث الثلاثة ما بين (٥.٨٣٠% الى ١٢.٥٤٩%) لصالح الغير ممارسين للغوص ثم ممارسين الغوص من ٥-٦ سنوات

٥- أن ممارسه الغوص من ٩-١٠ سنوات يؤدى الى انخفاض في كفاءة وظائف الرئة الديناميكية.

٦- زيادة سنوات ممارسه الغوص تساهم في تقليل معدل إنخفاض وظائف الرئة الديناميكية بعد التعرض لضغوط الغوص مباشراً نتيجة التكيف المزمن الذي حدث للجهاز التنفسي.

الكلمات المفتاحية:

العمر التدريبي – رياضة الغ

Research Summary

The study aimed to study the effect of training age for diving practitioners and non-practitioners on some dynamic respiratory functions among divers. The researcher used the survey method due to its suitability to the nature and objectives of the study. The study was conducted on (30) individuals divided into (20) divers, who were divided into (10) divers who had been practicing diving for (6:5) years, (10) divers who had been practicing diving for (10:9), in addition to (10) individuals who had not practiced diving or any type of sports activities. The variables were determined: Forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume at the end of the first second (FEV1), forced expiratory volume percentage at the end of the first second (FEV1%), and maximum expiratory flow rate (PEF). The following were concluded:

1- The percentages of change in the FVC measurements ranged between the three research groups between (4.388%) and (11.727%) in favor of the non-practicing groups. Divers, then divers for 5-6 years.

2. The percentage changes in forced expiratory volume (FEV1) at the end of the first second ranged between the three study groups, favoring non-divers, then divers for 5-6 years.

3. The percentage changes in forced expiratory volume (FEV1) at the end of the first second ranged between the three study groups, favoring non-divers, then divers for 5-6 years.

4. The percentage changes in maximum expiratory flow rate (PEF) ranged between the three study groups, favoring non-divers, then divers for 5-6 years.

5. Diving for 9-10 years leads to a decrease in dynamic lung function.

6. Increasing the number of years of diving contributes to Reducing the rate of decline in dynamic lung function immediately after exposure to diving pressures as a result of chronic adaptation of the respiratory system.