مجلة سيناء لعلوم الرياضة

استجابة بعض الدلائل البوكيميائية للاستشفاء لاستنشاق الضغوط الجزئية الاكسجينية المختلفة من خلال غوص السكوبا لرياضيين الدرجة الأولى

محمد عبد الشافي صلاح النجار- غواص تجاري

الملخص

تهدف الدراسة إلى التعرف على استجابة بعض الدلائل البيوكيميائية للاستشفاء لاستنشاق الضغوط الجزئية الاكسجينية المختلفة من خلال غوص السكوبا لرياضيين الدرجة الأولى، وكانت متغيرات الدراسة تركيز اللاكتات بالدم- تركيز الهيموجلوبين- مالون ثنائى ألدهايد- معدل النبض- الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.وكانت الدراسة الاساسية على عينة قوامها 18 رياضي من الدرجة الأولى ممارسين لرياضات (كرة القدم- كرة اليد- سباحة- ألعاب قوى- جودو- كاراتيه- كرة سلة)، كما استخدم الباحث المنهج التجريبي بالتصميم التجريبي للمجموعتين. وكانت أهم النتائج أن استخدام الغوص بالهواء المخصب بعد الجرعة التدريبة كراحة إيجابية أدى إلى تحسن القدرة الهوائية و ذلك بزيادة القدرة علي استهلاك الاكسجين وزيادة الهيموجلوبين وتقليل معدل انتاج اللاكتات، ويوصي الباحث إجراء بحوث في تأثير مدة الهواء المخصب على العمليات الحيوية كمدخل (مؤشر) لتعيين مدة الراحة الإيجابية للاستشفاء المناسب ومتطلب نوع النشاط الرياضي المناسب.

مقدمة ومشكلة البحث:

أضاف التطور العلمى والتكنولوجى كثير من الوسائل والمفاهيم الحديثة والنظريات الجديدة التى أمكن الاستفادة منها من خلال استخدام التأثير الفسيولوجى لبعض القوانين الفيزيائية المتعلقة بالغوص في تخليص الجسم من بعض الغازات الخاملة والذائبة في جسم الغواصين والتى قد تؤدى إلى إصابتهم بأمراض لها علاقة بالتأثيرات الغير مباشرة للتغير في الضغط.

فعندما يتنفس الغواص الهواء تحت الماء فإنه يتنفس الغازات بضغط أكبر مما يتنفسه عند السطح، وبالتالى فإن ضغط الغاز المتصل بالأنسجة يزداد، وبينما يرتفع ضغط الغاز فإن الضغط الداخلى للغاز في الأنسجة يجب أن يرتفع أيضا (16 : 1- 33)، كما **أكد هشام مهيب (1989)** أن استنشاق الأكسجين النقى يعتبر وسيلة فعالة للاستشفاء من الأحمال البدنية ذات الشدة العالية. (10 : 118).

لذلك تعتبر العلاقة بين وحدات التدريب والاستشفاء علاقة جوهرية حيث تؤثر هذه العلاقة على قدرة اللاعب على الأداء فعمليات الاستشفاء تقود اللاعب إلى استعادة حيويته وزيادة قدرته على أداء وظائفه حيث تتحسن التوافقات الحركية كما يحدث إعادة في التنظيم المورفولوجي عند زيادة العبء الواقع على كاهل اللاعب(12 : 66).

وتعد الراحة النشطة إحدى وسائل استعادة الاستشفاء والتى غالباً ما تستخدم في المجال الرياضى حيث تتم عن طريق أداء نوع أو أخر من النشاط، وتظهر فعالية الراحة النشطة مع تقدم التدريب فعند اختيار التمرينات الخاصة بالراحة النشطة يراعى دراسة نوعية العمل المؤدى ودرجة استعداد الشخص له، ويختار في ذلك تمرينات لعضلات أخرى، وأحياناً تستخدم نفس التمرينات مع تخفيف شدتها، وتعطى الراحة الإيجابية تأثيراً كبيراً عند العمل المرتفع والمتوسط الشدة وهى لا تلزم بعد العمل الخفيف ولا تساعد تمرينات الراحة النشطة على تقصير فترة الاستشفاء فقط بل وتساعد على أداء العمل التالى. (3: 143).

لذلك قام الباحث بهذه الدراسة لمحاولة توظيف بعض المتغيرات البيوكيميائية المصاحبة للغوص بالهواء المخصب لاستخدامها في رياضات مختلفة ما قد يؤدي إلى سرعة الاستشفاء وبالتالي سرعة استعادة الحالة الوظيفية للاعبين.

هدف الدراسة:

استجابة بعض الدلائل البوكيميائية للاستشفاء لاستشاق الضغوط الجزئية الاكسجينية المختلفة من خلال غوص السكوبا لرياضيين الدرجة الأولى.

فروض الدراسة:

- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي في متغيرات الدلائل البوكيميائية للاستشفاء (قيد الدراسة) للمجموعة الضابطة لصالح القياس البعدي.
- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي في متغيرات الدلائل البوكيميائية للاستشفاء (قيد الدراسة) للمجموعة التجريبية لصالح القياس البعدي.
- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين البعديين في متغيرات الدلائل البوكيميائية للاستشفاء (قيد الدراسة) للمجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية.

بعض المصطلحات المستخدمة في الدراسة:

الضغط الكلى Total Pressure:

يطلق عليه أيضاً الضغط المُطلق أو الضغط المحيط أي المحيط بالغواص هو مجموع كلا من الضغط الذى يسببه العمود المائى والضغط الذى يسببه الجو. (20: 117)

الضغط الجزئى للغازات Gas Partial Pressure:

هى نسبة الضغط الذى يؤثر بها الغاز في خليط الغازات (5 : 12)، (1: 22)

فترة الاستشفاء Recovery period:

فترة تعطى للاعب ليتمكن خلالها من استعادة قواه ويتمكن من تكرار النشاط مرة ثانية بعد تعويض مصادر الطاقة (2 : 53).

ضغط الأكسدة Antioxidants Pressure:

عملية اختلال التوازن بين إنتاج الشوارد الحرة وكمية مضادات الأكسدة بالجسم (13: 80)

الشوارد الحرة Free Radicals:

ذرات من الأكسجين الحرة النشطة الغير مستقرة وغنية بالطاقة الناشئة عن الكترونات غير مقرونة في وجود تبادل الكتروني مما يسبب سرعة مشاركة تلك الذرات في بعض التفاعلات الكيميائية مع الدهون الفسفورية للأغشية الخلوية وتكوين البيروكسيدات مما يسبب تلف وتدمير مكونات الخلية. (6 : 102)

سكوبا Scuba:

اختصار للكلمات Self- Contained Underwate Breathing Apparatus وتعني جهاز التنفس الذاتى تحت الماء (19 :667)، (18 : 59)

الدراسات السابقة والمرتبطة:

قام **ماروني وبنيت Marroni & Bennett (2004)** (15) بدراسة بعنوان "المحطات عند أعماق مختلفة أثناء الصعود من عمق 25 متر باستخدام جداول تقليل الضغط للتغلب على مشكلات حدوث الفقاعات الغازية وحدوث التشبع في الأنسجة"

استخد الباحث المنهج الوصفي على عينة قوامها 22 غواص، وكانت أهم النتائج اتضح أن جداول تقليل الضغط الحالية لا تسمح بالتخلص التام من نسبة النيتروجين الموجودة بالخلايا العصبية مما يساعد على تكوين الفقاعة ويفترض أنالتوقف العميق سيخفض تكوين الفقاعات في الخلايا ملحوظ ويقلل الخطر. كما 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.

قام **وانج وكالهون ومادير Wang J, Calhoun J, Mader T (2002)** (20) بدراسة بعنوان "دور وكفاءة استخدام الأكسجين تحت ضغط في العلاج بعض الإصابات العضلية الهيكلية"

استخدم الباحث المنهج الوصفي على عينة قوامها 30 من المتطوعين والمصابين بإصابات عضلية مختلفة، وكانت أهم النتائج أن إستخدام الأكسجين تحت ضغط 2- 3 ضغط جوى يساهم في سرعة استشفاء الإصابات وقد يرجع ذلك لدور الشوارد الحرة المؤكسدة التى قد تؤثر إيجابيا على الإصابات العضلية.

قام **بوسكو Bosco** (2001) (11) دراسة بعنوان "الضغوط البيئية وتنشيط صفيحة الدم المتأثرة بالغوص"

استخدم الباحث المنهج الوصفي على عينة 30 غواص (3 مجموعات) 10 كتم النفس للغواصين، 10 غواصين مميزين في كتم النفس، 10 غواصين مستخدمين أجهزة التنفس الذاتية Scuba، وكانت أهم النتائج أن زيادة النسبة المئوية لنشاط الصفائح الدموية بصورة كبيرة لدى الغواصين مستخدمين أجهزة السكوبا، النسبة ظلت مرتفعة حتى 24 ساعة من الغوص بالمقارنة بالغواصين الآخرين حيث حددت النسبة المئوية لتنشيط الصفائح الدموية إلي مستوياتها قبل الغوص بـ 24 ساعة من الغطسة، وجود علاقة إيجابية بين مستوى الإبينفرين والنسبة المئوية لتنشيط الصفائح الدموية وأسفرت هذه الدراسة أن الضغوط الفيزيائية والعقلية تحسن من تنشيط الصفائح الدموية أثناء الغوص في الماء البارد.

التعليق على الدراسات المرتبطة:

اتفقت الدراسات المرتبطة على إستخدام القياسات الفسيولوجية والكيميائية الحيوية للمنهج الوصفي والتجريبى إثر برنامج تدريبى ودراسة مقارنة أو تحليلية.

المعالجات الإحصائية: إختلفت الدراسات المرتبطة في المعالجات الإحصائية للبيانات لكل دراسة على حده ويرجع ذلك للهدف المراد تحقيقه في كل دراسة وكذلك كيفية التحقيق من دراسة.

وفي ضوء ما أشارت إليه الدراسات المختلفة إستطاع الباحث وضع الأسس المطلوبة للدراسة الحالية فيما يأتى:

- تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية.
- إعتمد الباحث على الدراسات المرتبطة والمراجع والإنترنت في بناء الإطار النظرى للدراسة.
- حدد الباحث فروض الدراسة في ضوء مشكلة البحث وأهدافه.
- الاستفادة من نتائج الدراسات المرتبطة في مناقشة نتائج الدراسة.

إجراءات البحث:

منهج الدراسة:

استخدم الباحث المنهج التجريبي بالتصميم التجريبي للمجموعتين أحدهما ضابطة والأخرى التجريبية والقياسين (القبلي- البعدي) لملائمته لطبيعة وهدف البحث.

مجتمع الدراسة:

هم الرياضيين الدرجة الأولى في مختلف الرياضات التي تتميز بوقت أداء طويل نسبياً.

عينة الدراسة:

تم اختيار العينة بالطريقة العمدية من بين (23 لاعب) من الدرجة الأولى وممارسين أنشطة (كرة القدم- كرة اليد- سباحة- ألعاب قوى- جودو - كاراتيه- كرة سلة)، ثم تم استبعاد 5 لاعبين لعدم استكمال الشروط ليصبح العدد 18 لاعب، وكانت أعمارهم من 19-24 سنة. وقد تم تدريبهم على مهارات الغوص بما يناسب تطبيق الدراسة.

شروط اختيار العينة:

- موافقة الغواص على المشاركة في الدراسة .
- أن يكون اللاعب لائق طبياً
- أن يكون اللاعب ممارس لرياضة تحتاج لزمن أداء طويل نسبياً.
- أن يجيد السباحة لدرجة مقبولة. (سباحة 100 متر بأي طريقة من طرق السباحة + البقاء طافياً على الماء 10 دقائق)

توصيف عينة البحث:

تجانس وتكافؤ عينة البحث:

للتأكد من إعتدالية توزيع عينة البحث قام الباحث بحساب معامل الإلتواء لمتغيرات (الطول– الوزن– السن) والتي يوضحها جدول (2) لتعيين مدى تجانس العينة. ثم قام الباحث بتقسيم العينة إلى مجموعتين (تجريبية– ضابطة) بطريقة عشوائية لحساب تكافؤ المجموعتين في متغيرات الدلائل البوكيميائية للاستشفاء (قيد الدراسة) بتعين دلالة الفروق بين المجموعتين وقوام كل منها (9 لاعبين) والتي يوضحها جدول (3).

يتضح من الجدول رقم (6) أن معاملات الالتواء إنحصرت ما بين (+ 3) للمتغيرات الطول والوزن والسن مما يدل على أن عينة البحث تمثل مجتمعاً إعتدالياً متجانساً.

قيمة «ت» الجدولية عند درجة حرية 2ن - 2 = 16 ، مستوى 0.05 ولدلالة إتجاه واحد = 1.746 ، وهكذا نجد أن قيمة « ت » المحسوبة لمتغيرات دلائل قيد الدراسة قبل البرنامج أصغر من قيمة « ت » الجدولية ، وهذا يعني أن« ت » المحسوبة غير دالة إحصائياً. أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائياً بين مجموعتين البحث قبل تطبيق برنامج الغوص المقترح، مما يدل على تكافؤ مجموعتي البحث.

جدول(1): التوزيع العشوائي للرياضيين على مجموعتي الدراسة (الضابطة- التجريبية) ن = 18

اللعبة الممارسة	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة	إجمالي العينة
كرة سلة	-	1	1
كرة القدم	1	1	2
كرة اليد	-	2	2
سباحة	3	2	5
ألعاب قوى	2	1	3
جودو	2	0	2
كاراتيه	1	2	3
إجمالي	9	9	18

جدول (2): المتوسط الحسابى والوسيط والانحراف المعيارى والألتواء فى متغيرات السن و الطول والوزن لعينة البحث

المجموعة		الطول	الوزن	السن
إجمالي العينة ن = 18	م	171	71.19	20.63
	و	171	70	20
	ع	2.31	4.59	2.22
	ل	0.41-	2.46	0.84

حيث أن: (م) هو المتوسط ،(و) هو الوسيط ،(ع) هو الإنحراف المعياري ،(ل) هو معامل الإلتواء.

جدول (2): إختبار «ت» لفروق المتوسطات لقياسات اللتغيرات البيوكيميائية للمجموعة الضابطة والتجريبية قبل التجربة ن= 9

	المتغير		المتوسط الحسابي		الإنحراف المعياري		قيمة ت المحسوبة
			م. ضابطة	م. تجريبية	م. ضابطة	م. تجريبية	
1	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين		62	62.63	2.13	1.06	0.741
2	نبض	بعد المجهود	158	154.75	4.14	2.60	1.579
		وقت الراحة	83.88	81.75	3.64	4.06	1.102
3	مالون ثنائي ألدهيد	بعد المجهود	8.71	8.25	0.59	0.77	1.357
		وقت الراحة	5.75	5.45	1.38	1.05	0.489
4	لكتات الدم	بعد المجهود	3.94	3.83	0.17	0.25	1.041
		وقت الراحة	1.38	1.5	0.17	0.23	1.256
5	الهيموجلوبين	بعد المجهود	14.26	14.21	0.39	0.49	0.223
		وقت الراحة	13.41	13.68	0.41	0.41	1.272

وسائل جمع البيانات:

من خلال القراءات النظرية والممارسات العملية لتدريب وتعليم رياضة الغوص ومعايشة الباحث لطبيعة منطقة تطبيق البحث تم جمع البيانات بعدة طرق للحصول على معلومات تؤدي للضبط التجريبي، حيث قام الباحث بالإنتقال لمكان الغوص وهو شاطئ بيت القرش Shark's bay بشرم الشيخ وعمل رسم كروكي للمكان، وذلك للتخطيط الجيد لخطوات سير التجربة وتحديد أماكن تجهيز معدات الغوص وسحب العينات، وقام الباحث بالإنتقال لمركز غوص أفريكانو دايفرز Africano Divers وهو مركز غوص معتمد من الإتحاد الأمريكي للغوص بادي PADI والاتحاد المصري للغوص CMAS وكذلك هو مركز الغوص الذي طُبِّقَت فيه الدراسة وذلك للتأكد من التجهيز المسبق لمعدات الغوص وإعداد مخاليط الهواء المخصب بالأكسجين بالنسب المحددة وكذلك لعمل تصاريح الغوص اللازمة والتأكد من إجراءات الأمن والسلامة. وفيما يلي عرض لأدوات جمع البيانات الستخدمة.

المسح المرجعى:

قام الباحث باستخدام المسح المرجعى لتحديد الاختبارات الفسيولوجية والبيوكيميائية التى تتماشى مع متطلبات رياضة الغوص والمرتبطة بموضوع البحث من خلال الاطلاع على المراجع العلمية والدراسات المرتبطة والشبكة العنكبوتية للمعلومات.

استطلاع رأي الخبراء:

قام الباحث باستطلاع رأي الخبراء في مجال رياضة الغوص بناء على المسح المرجعي لتعيين أنسب الإختبارات والمتغيرات الخاصة بالدراسة.

قام الباحث باختيار المتغيرات التي تم الإتفاق عليها من آراء المتخصصين بنسبة لا تقل عن (75%) بناء على ذلك تم تحديد المتغيرات البيوكيميائية قيد الدراسة على النحو الآتي:

- تركيز اللاكتات بالدم (بعد المجهود- بعد الغوص ووقت الراحة السلبية).
- تركيز الهيموجلوبين بالدم (بعد المجهود- بعد الغوص ووقت الراحة السلبية).
- مالون ثنائى ألدهايد (بعد المجهود- بعد الغوص ووقت الراحة السلبية).
- معدل النبض (بعد المجهود- بعد الغوص ووقت الراحة السلبية).
- الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

- جهاز رستاميتر لقياس طول الجسم بالسنتميتر والوزن بالكيلوجرام.
- سرنجات لسحب الدم للقياسات القبلية و البعدية - مطهر كحول - قطن طبى.
- أنابيب تحليل زجاجية محكمة الغلق تحافظ على عينات الدم.
- أيس بوكس (صندوق لحفظ العينات) فى درجة حرارة مناسبة.
- أجهزة الغوص كاملة.
- دراجة أرجومترية - ساعة إيقاف Stopwatch.
- جهاز بالز ميتر Pulse meter لقياس معدل النبض.
- جهاز أكيوسبورت Accusport لقياس اللاكتات- جهاز هيموميتر Hemometer لقياس الهيموجلوبين.
- استمارة استطلاع رأي الخبراء.

غوصات الدراسة:

هدف الغوصات:

- أن يتنفس الغواصين هواء مخصب بالأكسجين يعادل الضغط الجزئي الأقصى للأكسجين المسموح به وهو 1.4 بار.
- الغوصة 15 دقيقة حيث أنها تعادل زمن الجزء الختامي بالوحدات التدريبية ، حيث يمكن أن يكون الجزء الختامي في الوحدات التدريبية هي تلك الغوصة.
- تعتبر راحة إيجابية بعد المجهود (عدو 800 متر).

الهواء المستخدم في الغوص:

- من خلال التعرف على مكان الغوص تم التخطيط للعمق الأقصى للغوصة 8 متر.

لحساب نسبة الأكسجين التي يتنفسها الغواصين عند 8 متر بضغط جزئي أكسجيني أقصى نتبع الآتي:

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

8 = (14 ÷ س) – 10

18 = 14 ÷ س

س = 14 ÷ 18 = 0.77

- وبذلك كان الهواء المستخدم هو هواء مخصب بنسبة 77%.
- وتم تجهيز الهواء المخصب 77% بطريقة الضغط الجزئي كالتالي:
- إفراغ محتويات اسطوانة الغوص بالكامل.
- وضع كمية أكسجين يصل ضغطها إلى 41 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 × (0.77 × 0.21) ÷ (0.79)

= 40.94 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.

القياس القبلي:

- أداء فترة إحماء خفيف وإطالات عضلية للتدفئة لمدة (10 دقائق).
- تم سحب عينة الدم من أفراد العينة (المجموعة الضابطة- المجموعة التجريبية) بعد المجهود البدني (عدو 800 متر) تبع الشروط التالية:
- سحب عينة الدم بواسطة أخصائى بعد العدو مباشرةً.
- سرعة وضع عينات الدم في انابيب طبية بها مادة مانعة للتجلط EDTA .
- وضع العينات فى كولمان خاص مع ثلج مجروش.

- قياس النبض بعد العدو مباشرة.
- تكرار سحب عينات الدم و قياس النبض لأفراد العينة (المجموعة الضابطة - المجموعة التجريبية) بعد فترة الراحة سواء كانت راحة سلبية (المجموعة الضابطة) أو راحة إيجابية (المجموعة التجريبية).
- قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين منفرداً بعد الإنتهاء من قياس النبض وسحب عينات الدم.

القياسات البعدية:

- أداء فترة إحماء خفيف وإطالات عضلية للتدفئة لمدة (10 دقائق).
- تم سحب عينات الدم في نهاية الدراسة لمجموعتي البحث (التجريبية- الضابطة)

المعالجات الاحصائية:

استخدم الباحث حزمة البرنامج الاحصائى للعلوم الاجتماعية SPSS بالاستعانة بالمعالجات التالية:

- المتوسط الحسابي - الانحراف المعيارى - معامل الإلتواء.
- إختبارات (ت) لدلالة الفروق بين المتوسطات T-Test.

عرض ومناقشة النتائج:

عرض ومناقشة النتيجة الأولى : دلالة الفروق بين القياسين (القبلي – البعدي) للمجموعة الضابطة في متغيرات الدلائل البوكيميائية للاستشفاء قيد الدراسة.

جدول (3): اختبار «ت» لدلالة الفروق بين القياسين (القبلي – البعدي) للمجموعة الضابطة متغيرات الدلائل البوكيميائية للاستشفاء ن= 9

	المتغيرات		المتوسط الحسابي		الانحراف المعياري		قيمة «ت» المحسوبة	وحدة القياس
			قبل	بعد	قبل	بعد		
1	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين		62	69	2.14	2.07	7.638	**مللتر / ك / ق**
2	نبض	بعد المجهود	158	154	4.14	2.92	7.202	**نبضة/دقيقة**
		وقت الراحة	74	70	3.64	3.01	4.549	
3	مالون ثنائي ألدهيد	بعد المجهود	8.7	8.3	0.59	0.55	1.789	**ميكرومول/ لتر**
		وقت الراحة	5.8	5	1.38	0.71	1.308	
4	لكتات الدم	بعد المجهود	3.94	3.79	0.17	0.16	7.937	**مللي مول/ لتر**
		وقت الراحة	1.38	1.15	0.17	0.09	6.148	
5	الهيموجلوبين	بعد المجهود	14.26	14.46	0.39	0.32	5.292	**جرام / ديسلت**
		وقت الراحة	13.76	14.41	0.41	0.39	3.176	

قيمة « ت » الجدولية عند درجة حرية ن - 1 = 8 ، مستوى معنوية 0.05 ولدلالة اتجاه واحد = 1.860

يتضح من جدول (3) والخاص بدلالة الفروق بين القياسين (القبلي– البعدي) للمجموعة الضابطة في متغيرات الدلائل البوكيميائية للاستشفاء بعد أداء (800 متر عدو) وراحة سلبية أن قيمة «ت» المحسوبة للمتغيرات الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ونبض بعد المجهود ونبض بعد الراحة ولكتات الدم بعد المجهود ولكتات الدم بعد الراحة والهيموجلوبين بعد المجهود والهيموجلوبين بعد الراحة أكبر من «ت» الجدولية، وهذا يعني أن «ت» المحسوبة دالة إحصائياً. وكذلك نجد أن «ت» المحسوبة للمتغيرات مالون ثنائي ألدهيد بعد المجهود و مالون ثنائي ألدهيد بعد الراحة أصغر من «ت» الجدولية، وهذا يعني أن «ت» المحسوبة غير دالة إحصائياً.

يرجع الباحث التغيرات الايجابية لمتوسطات المتغيرات الدلائل البوكيميائية للاستشفاء قيد الدراسة لاستجابة أجهزة الجسم للمجهود البدني المنتظم، حيث عند قيام المجموعة الضابطة بالعدو 800 متر حدث استهلاك للطاقة وزيادة في السعة الوظيفية، فكان من الملحوظ إرتفاع معدل ضربات القلب وعدد مرات التنفس بغرض حصول الجسم على حجم الأكسجين المطلوب- وهذه الظاهرة تسمي بالتنظيم الفوري أوالتعويض المؤقت (8- 45) والذي يعبر عن التغيير وفقاً لحدود معينة.

يحدث التعويض المؤقت فور التعرض لحمل تدريبي حيث أنه ردود الأفعال الناتجة عن ضغوط الأحمال البدنية، ويحدث هذا التعويض بهدف إعادة توازن الجسم للوصول للحالة التي كان عليها قبل التعرض للحمل التدريبي، ولا يؤدي التعرض لحمل تدريبي لمرة واحدة إلى إرتفاع يُذكر أو ملحوظ في مستوى الكفاءة الوظيفية للاعب، فعند تكرار الأحمال التدريبية يحدث التعويض الفوري لعدة مرات متتالية التى تشكل فى النهاية تعويض زائد يؤدي لتحسن الحالة الوظيفية للاعب.

يذكر محمد على القط (2002) أن المجهود الرياضي بصفة عامة يؤدي لتحسن مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وذلك عن طريق تحسين التبادل الغازي فى الرئتين وفي الألياف العضلية وكذلك عن طريق زيادة حجم الهواء في الحويصلات الهوائية بالرئتين، ولذلك فإن الرياضيين يتمتعوا بقدرة أكبر من غير الرياضين على استهلاك الأكسجين.

يتفق ذلك مع محمد على القط (2004) و ماجليشيو Maglischo (2003) مع استمرارية التدريب فإن اللاعبين يتميزون بقدرات هوائية عالية مما له أثر ملحوظ على تحسن مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين مما يدل على ارتفاع الحالة الوظيفية للاعبين. (9)، (14)

من خلال العرض السابق والذي أشار إلى انخفاض دلالات مضادت الأكسدة وحمض اللاكتيك ومعدل النبض كما اشار إلى ارتفاع مستوى الهيموجلوبين والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين مما يوضح تحقق الفرض الأول وهو توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في متغيرات الدلائل البوكيميائية للاستشفاء قيد البحث.

عرض ومناقشة النتيجة الثانية:

دلالة الفروق بين القياسين (القبلي- البعدي) للمجموعة التجريبية في متغيرات الدلائل البيوكيميائية للاستشفاء قيد الدراسة.

جدول (4): اختبار«ت» لدلالة الفروق بين القياسين (القبلي– البعدي) للمجموعة التجريبية في متغيرات الدلائل البوكيميائية للاستشفاء ن= 9

	المتغيرات		المتوسط الحسابي		الانحراف المعياري		قيمة «ت» المحسوبة	وحدة القياس
			قبل	بعد	قبل	بعد		
1	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين		62.63	74.5	1.06	1.60	21.63	**مللتر / ك / ق**
2	نبض	بعد المجهود	155	141	2.60	3.66	9.922	**نبضة/دقيقة**
		وقت الراحة	72	64	4.06	4.50	4.770	
3	مالون ثنائي ألدهيد	بعد المجهود	8.25	7.41	0.77	0.37	2.534	**ميكروومول/ لتر**
		وقت الراحة	5.45	3.55	1.05	0.42	5.452	
4	لكتات الدم	بعد المجهود	3.83	3.46	0.25	0.14	4.661	**مللي مول / لتر**
		وقت الراحة	1.5	0.89	0.23	0.11	7.994	
5	الهيموجلوبين	بعد المجهود	14.59	15.14	0.82	0.37	2.622	جرام / ديسلت
		وقت الراحة	13.68	14.51	0.41	0.27	4.170	

قيمة « ت » الجدولية عند درجة حرية ن - 1 = 8، مستوى معنوية 0.05 ولدلالة اتجاه واحد = 1.860

جدول (5): دلالة الفروق بين المجموعتين (الضابطة – التجريبية) للقياس البعدي في متغيرات الدلائل البوكيميائية للاستشفاء ن= 9

	المتغيرات		المتوسط الحسابي		الإنحراف المعياري		قيمة «ت» المحسوبة	الدلالة الإحصائية
			ضابطة	تجريبية	ضابطة	تجريبية		
1	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين		69.5	74.5	2.07	1.60	5.401	دال
2	نبض	بعد المجهود	154	141	2.91	3.66	8.003	دال
		وقت الراحة	70	64	3.01	4.50	4.568	دال
3	مالون ثنائي ألدهيد	بعد المجهود	8.33	7.41	0.55	0.37	3.876	دال
		وقت الراحة	5	3.55	0.71	0.42	4.984	دال
4	لكتات الدم	بعد المجهود	3.79	3.46	0.16	0.14	4.250	دال
		وقت الراحة	1.15	.89	0.09	0.11	5.093	دال
5	الهيموجلوبين	بعد المجهود	14.46	15.14	0.32	0.37	3.877	دال
		وقت الراحة	14.41	14.51	0.39	0.27	4.483	دال

قيمة «ت» الجدولية عند درجة حرية 2ن - 2 = 16، مستوى معنوية 0.05 ولدلالة اتجاه واحد =1.746

يتضح من جدول (4) والخاص بدلالة الفروق بين القياسين (القبلي– البعدي) للمجموعة التجريبية في متغيرات الدلائل البوكيميائية للاستشفاء بعد أداء (800 متر عدو) وراحة إيجابية عن طريق الغوص باستخدام الهواء المخصب أن قيمة « ت » المحسوبة للمتغيرات الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ونبض بعد المجهود ونبض بعد الغوص ومالون ثنائي ألدهيد بعد المجهود ومالون ثنائي ألدهيد بعد الغوص ولكتات الدم بعد المجهود ولكتات الدم بعد الغوص والهيموجلوبين بعد المجهود والهيموجلوبين بعد الغوص أكبر من « ت » الجدولية ، وهذا يعني أن «ت» المحسوبة دالة إحصائياً.

يرجع الباحث التغيرات الايجابية لمتوسطات المتغيرات البيوكيميائية قيد الدراسة لاستجابة أجهزة الجسم للعلاقات المنتظمة بين أداء المجهود البدني والراحة الإيجابية، حيث أنه عند قيام المجموعة التجريبية بالعدو 800 متر وحدث استهلاك للطاقة وزيادة في نبضات القلب عدد مرات التنفس وزيادة إنتاج حمض اللاكتيك وعند قيام المجموعة التجريبية بالغوص وتنفس ضغط أكسجينى أقصى (1.4بار) حدث تحسن فى التبادل الغازي داخل الحويصلات الهوائية كما حدث تحسن فى التبادل الغازي في الألياف العضلية حيث أنه زادت نسبة الأكسجين داخل الشرايين والمتجه للعضلات نتيجة تنفس الضغط الأكسجينى المرتفع وكذلك زيادة نسبة الأكسجين المذاب في البلازما نتيجة تنفس الهواء المخصب تحت ضغط كلي مرتفع، ونتيجة لذلك تحسنت قدرة الألياف العضلية فى إنتاج حمض اللاكتيك والتخلص منه وزيادة فى مستوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.

من خلال العرض السابق والذي أشار إلى انخفاض دلالات مضادت الأكسدة وحمض اللاكتيك ومعدل النبض كما اشار إلى ارتفاع مستوى الهيموجلوبين والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين مما يوضح تحقق الفرض الثاني وهو توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في متغيرات الدلائل البوكيميائية للاستشفاء قيد البحث.

عرض ومناقشة النتيجة الثالثة:

دلالة الفروق بين القياسين (البعدي-البعدي) للمجموعتين (التجريبية-الضابطة) في متغيرات الدلائل البوكيميائية للاستشفاء قيد الدراسة.

يتضح من جدول (5) الخاص بإختبار «ت» لدلالة الفروق بين المتوسطات القياسات البعدية للمجموعة الضابطة والتي قامت بمجهود (800 م عدو) يعقبه راحة سلبية والمجموعة التجريبية والتي قامت بمجهود (800م عدو) يعقبه راحة إيجابية عن طريق الغوص بالهواء المخصب مع تنفس ضغط أكسجيني عالي أن قيمة «ت» المحسوبة لمتغير الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ونبض بعد المجهود ونبض بعد الراحة ومالون ثنائي ألدهيد بعد المجهود ومالون ثنائي ألدهيد بعد الراحة ولكتات الدم بعد المجهود ولكتات الدم بعد الراحة والهيموجلوبين بعد المجهود والهيموجلوبين بعد الراحة أكبر من «ت» الجدولية، وهذا يعني أن«ت» المحسوبة دالة إحصائياً. وبذلك توجد فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية.

رغم ان معظم الأنشطة التي يمارسها الرياضيين– عينة البحث– من نوعية الأنشطة و التمرينات الطويلة وتعتمد على الطاقة الناتجة من الهدم المؤكسد للدهون والكربوهيدرات في العضلات في وجود الأكسجين في الميتوكندريا لإعادة إنتاج ATP يرى الباحث أن العدو 800 متر التي قامة بها عينة البحث من انواع القياسات التي تزيد فيها زمن الأداء عن (30 ث) والتي تعتمد على ATP الناتج من الهدم الغير مؤكسد للكربوهيدرات كأحد مصادر الطاقة البيوكيميائية وفق ما اشار إليه "عصام حلمي" (1982) (7 : 145). انما تعبر على مدى كفاءة استخدام الجليكوجين واللاكتيك كمؤشر لتلك العمليات (الطاقة الناتجة من الهدم غير المؤكسد للكربوهيدرات). وأن وان إنعكاسات عملية التكيف للتدريب قد إنعكست كذلك على الأداء الوظيفي للنظم الحيوية خلال فترة الأستشفاء لاستعادة التوازن الوظيفي للعمل الحيوي. وأنه رغم أن عمليات الاستشفاء والتكيف تتميز بالخصوصية– كأحد مبادئ التدريب– إلا ان الباحث يرى انعكاس تأثير برنامج الاستشفاء والذي يعتمد على الغوص بالهواء المخصب كأسلوب مقترح للراحة الإيجابية قد سام بشكل أكثر فاعلية في استعادة الجسم حالة الأقلاب للطبيعية عما يستخدم في معظم الأحيان من الراحات السلبية بعد المجهود العالي.

ترجع تحسن المتغيرات التي حدثت نتيجة المجهود البدني (الجري لمسافة 800 م عدوا) سواء للمجموعة الضابطة أو المجموعة التجريبية الي استجابة اجهزة الجسم المختلفة من جهاز عضلي، جهاز دوري وقلب و نشاط الجهاز التنفسي وإفراز الأنزيمات المختلفة مما أدي إلى حدوث تغير في مجموعة المتغيرات البيوكيميائية.

حيث يوضح ماجيوس وفوكس Mougios and Fox (2006) و كذلك حسين حشمت ونادر شلبى وعبد المحسن العازمى (2013) أن هناك تغيرات فسيولوجية كثيرة تحدث نتيجة التدريب الرياضي و أن هذه التغيرات تحدث نتيجة نوعية التدريب من حيث الأداء و مدتها و استعمال الأجهزة و فترات الراحة ونوع الراحة وما الي ذلك من ظروف تؤثر الي حد كبير تكيف أجهزة جسم اللاعب للتدريب الرياضي.

لعل ما أحدث فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية ما أوضحه حسين حشمت ونادر شلبي وعبد المحسن العازمي (2013) أن التعب العضلي من الناحية الفسيولوجية هو استنزاف بعض المكونات اللازمة للطاقة و نقص الاكسجين، ومع قيام المجموعة التجريبية بالغوص بالهواء المعزز بالأكسجين زاد مستوى الأكسجين بالجسم وبذلك تحسنت عمليات الأيض داخل الخلايا وبالتلي تأخر ظهور التعب للمجموعة التجريبية، وتاخر ظهور التعب دليل على تحسن الحالة الوظيفية وكذلك تكيف اللاعب لأحمال التدريب(4 : 334)

الاستنتاجات:

- استخدام الغوص بالهواء المخصب بعد الجرعة التدريبة كراحة إيجابية أدى إلى تحسن القدرة اللاهوائية ممثلة في سرعة التخلص من اللاكتات.
- استخدام الغوص بالهواء المخصب بعد الجرعة التدريبة كراحة إيجابية أدى إلى تحسن القدرة الهوائية و ذلك بزيادة القدرة علي استهلاك الاكسجين و زيادة الهيموجلوبين و تقليل معدل انتاج اللاكتات.

- خفض الشوارد الحرة للمجموعة التجريبية قد ساهم في تأخر التعب العضلي و تحسين الاداء البدني.

التوصيات:

- الاهتمام بنشر وتعليم رياضة الغوص وتوسيع قاعدة الممارسة لدى مختلف الفئات.
- إجراء بحوث في تأثير مدة الهواء المخصب على العمليات الحيوية كمدخل (مؤشر) لتعيين مدة الراحة الإيجابية للاستشفاء المناسب ومتطلب نوع النشاط الرياضي المناسب.
- إجراء بحوث في تأثير الغوص بالهواء المخصب خلال فترات الراحة بين السباقات في الرياضات المختلفة.

أولاً: المراجع العربية:

إيان جرهام: علوم في دائرة الضوء، ترجمة محمود عنان- شركة سفير- القاهرة-1995.

أبو العلا عبد الفتاح أحمد: فسيولوجيا اللياقة البدنية، دار الفكر العربي، القاهرة، 2003م.

أبو العلا عبد الفتاح أحمد: حمل التدريب الرياضي وصحة الرياضي (الإيجابيات- المخاطر)- دار الفكر العربي- القاهرة- 1996م.

حسين حشمت، نادر شلبى، عبد المحسن العازمى: موسوعة فسيولوجيا الرياضة دار الفكر العربي، القاهرة،2013.

خيرية إبراهيم السكري ومحمد بريقع: تمرينات الماء، طبعة أولى منشأة المعارف-الاسكندرية- 1999.

شهيرة عبد الوهاب وسلوي سيد موسى: تأثير برنامجين مختلفي الشدة على كل من بعض متغيرات الجهاز النفسي والشوارد الحرة لدى طالبات كلية التربية الرياضية بالزقازيق، المجلة العلمية، كلية التربية الرياضية للبنات بالجزيرة، جامعة حلوان، العدد الخامس عشر- 2001.

عصام محمد حلمي: تدريب السباحة بين النظرية والتطبيق- بيولوجيا تدريب السباحة- الجزء الثاني- دار المعار - القاهرة- 1982.

محمد عثمان: الحمل التدريبي والتكيف الاستجابات البيوفسيولوجية لضغوط الأحمال التدريبية بين النظرية والواقع التطبيقي - دار الفكر العربي- القاهرة-2000.

محمد على أحمد القط: إستراتيجية السباق- مركز الكتاب للنشر- القاهرة- 2004.

هشام أحمد عبد الرحمن مهيب: أثر بعض الوسائل الصحية المستخدمة خلال فترة الراحة للإسراع بعمليات استعادة الشفاء. رسالة دكتوراه- قسم العلوم الصحية- كلية التربية الرياضية للبنين- جامعة حلوان 1989م.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Bosco G: Environmental Stress On Diving Induced Platelet Activation Under Sea- Hyper Med 2B- (4) 207-11-2001.

Dietrich Harre: Principle of sports training introduction to the theory methods of training- sport verily- Berlin- 1982.

PADI- Rancho Santa Margarita- USA- 2000.

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

PADI: PADI The Encyclopedia Of Recreational Diving- Part 1- International PADI- Rancho Santa Margarita- USA- 2011.

Robergs, R, and Roberts, S: Exercise Physiology Mosby- Year Book Inc. USA- 1997.

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

John, M. C. Cutteridge and Barry Holliwell: antioxidants in nutrition health and disease- oxford university press- 1994.

Maglischo E. W: Swimming fastest, the essential reference on technique, training and program design- human kinetics- benchmark publishers- Dubuque- low U.S.A 2003.

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

PADI: PADI Adventures in diving PADI- International