المجلة العراقية للبحوث الإنسانية والإجتماعية والعلمية
Iraqi Journal of Humanitarian, Social and Scientific Research
Print ISSN 2710-0952 Electronic ISSN 2790-1254
العـــدد 20A1 آذار 2026
Mar. 2026 No.20A1

تاثير جهاز السير تحت الماء في بعض اهم الاستجابات الفسيولوجية للاعبي Futsal

م.د علي سلام كاظم الاوسي
Ali7699990@gmail.com
مديرية تربية القادسية
م. د اكرم حاكم جابر
sp.post73@qu.edu.iq
مديرية تربية القادسية

الملخص

يهدف البحث إلى دراسة تأثير جهاز الجري تحت الماء على بعض المتغيرات الفسيولوجية المرتبطة بجهد عتبة التهوية الرئوية للاعبي كرة القدم الصالات. تم إجراء التجربة على عينة من لاعبي أندية الفرات الأوسط، نادي السنية ونادي الاتفاق الرياضي في محافظة الديوانية، باستخدام أجهزة قياس متقدمة (5K وTreadmill) لتسجيل المؤشرات الفسيولوجية قبل وبعد جلسة الجري تحت الماء، أظهرت النتائج أنه في بداية جلسة الجري تحت الماء، لم توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات، وهو ما يُعزى إلى توحيد الجهد البدني السابق لجميع اللاعبين. أما في نهاية جلسة الجري تحت الماء، فقد لوحظت فروق معنوية واضحة في معظم المتغيرات الفسيولوجية، حيث ساهم الجهاز في **خفض معدل ضربات القلب، تحسين التهوية الرئوية، تعزيز استخدام الأكسجين، والتخلص السريع من مخلفات الطاقة مثل 2CO وحمض اللاكتيك**. تشير هذه النتائج إلى أن جهاز الجري تحت الماء يعتبر **أداة فعالة للاستشفاء الوظيفي السريع** للاعبي كرة القدم الصالات، ويعزز من الأداء البدني ويقلل من الإجهاد بعد الجهد المكثف، من خلال تحسين الدورة الدموية واستجابة العضلات والقلب والرئتين بشكل متكامل.

كلمات مفتاحية : جهاز السير تحت الماء ، الاستجابات الفسيولوجية

The Effect of Underwater Treadmills on Some of the Most Important Physiological Responses of Futsal Players

Dr. Ali Salam Kadhim Al-Awsi
Ali7699990@gmail.com
Al-Qadisiyah Education Directorate
Dr. Akram Hakim Jaber
sp.post73@qu.edu.iq
Al-Qadisiyah Education Directorate

Abstract

This study aimed to investigate the effect of underwater treadmill running on selected physiological variables associated with ventilatory threshold effort in futsal players. The experiment was conducted on a sample of players from Al-Furat Al-Awsat clubs, Al-Saniya Club, and Al-Ittifaq Sports Club in Al-Diwaniya Governorate. Advanced measurement devices (K5 and Treadmill) were used to record physiological parameters before and after underwater treadmill sessions. Results showed no statistically significant differences at the beginning of the

underwater treadmill session, which is attributed to the standardized pre-session physical effort. However, at the end of the session, significant improvements were observed in most physiological variables. The device contributed to reducing heart rate, enhancing pulmonary ventilation, improving oxygen utilization, and accelerating the removal of metabolic waste products such as CO2 and lactic acid. These findings indicate that underwater treadmill running is an effective tool for rapid functional recovery in futsal players, enhancing physical performance and reducing post-exercise fatigue by improving circulation and the integrated response of muscles, heart, and lungs...

Keywords: underwater treadmill, physiological responses

الفصل الاول

التعريف بالبحث

مقدمة البحث وأهميته

1-1 مقدمة البحث

شهدت السنوات الأخيرة تطورًا ملحوظًا في مجال علوم التدريب الرياضي، حيث أصبح الاهتمام منصبًا على استخدام وسائل تدريبية حديثة تسهم في تحسين كفاءة الأداء البدني والفسيولوجي مع تقليل مخاطر الإصابات. ويُعد التدريب في الوسط المائي من أبرز هذه الأساليب، لما يتميز به من خصائص فيزيائية مثل المقاومة والطفو، والتي توفر بيئة تدريبية آمنة تساعد على إحداث استجابات فسيولوجية فعالة أثناء أداء النشاط البدني.

ومع التقدم التكنولوجي، ظهر جهاز السير تحت الماء كوسيلة تدريبية متطورة تجمع بين الجري أو المشي والمقاومة المائية، مما يؤدي إلى تحفيز مجموعة من الاستجابات الفسيولوجية الفورية، مثل زيادة معدل ضربات القلب، وتحسين كفاءة الجهاز التنفسي، وتنشيط الدورة الدموية، مع تقليل الحمل الواقع على المفاصل. وقد أصبح هذا الجهاز يُستخدم بشكل متزايد في برامج التدريب والتأهيل الرياضي.

وتُعد لعبة كرة الصالات (Futsal) من الألعاب التي تتطلب مستويات عالية من اللياقة البدنية والاستجابات الفسيولوجية السريعة، نظرًا لطبيعة أدائها التي تتسم بالسرعة والتغير المستمر في الاتجاهات داخل مساحة محدودة، مما يزيد من العبء الفسيولوجي الواقع على اللاعبين أثناء المنافسة.

ومن هنا تبرز أهمية هذا البحث في تسليط الضوء على تأثير جهاز السير تحت الماء في بعض الاستجابات الفسيولوجية لدى لاعبي كرة الصالات، بما يسهم في دعم الأساليب التدريبية الحديثة. كما يوفر قاعدة علمية يمكن أن يستفيد منها المدربون في تصميم برامج تدريبية فعالة وآمنة، ويساعد في تقليل الإجهاد البدني والإصابات، فضلًا عن تحسين كفاءة الأداء الفسيولوجي للفئة المستهدفة.

2-1 مشكلة البحث

مشكلة البحث

تُعد لعبة كرة الصالات (Futsal) من الألعاب التي تتسم بشدة الأداء وسرعته، وما يتطلبه ذلك من استجابات فسيولوجية عالية الكفاءة لمواجهة متطلبات الجهد البدني المتكرر خلال فترات زمنية قصيرة. ومع ذلك، فإن الاعتماد على الأساليب التدريبية التقليدية قد لا يكون كافيًا لتحقيق الاستجابات الفسيولوجية المثلى، فضلًا عن كونه قد يزيد من احتمالية التعرض للإجهاد والإصابات نتيجة الضغط المتكرر على المفاصل والعضلات.

وفي ظل التوجه الحديث نحو استخدام الوسائل التدريبية المساندة، برز جهاز السير تحت الماء كأحد الأساليب التي قد تسهم في تحسين الاستجابات الفسيولوجية ببيئة تدريبية أقل تأثيرًا على الجهاز الحركي. وعلى الرغم من ذلك، ما تزال هناك محدودية في الدراسات التي تناولت تأثير هذا الجهاز على الاستجابات الفسيولوجية لدى لاعبي كرة الصالات بشكل خاص، خاصة في البيئات التدريبية العربية.

ومن هنا تتحدد مشكلة البحث في التساؤل الآتي:
هل يؤثر استخدام جهاز السير تحت الماء في تحسين بعض الاستجابات الفسيولوجية لدى لاعبي كرة الصالات (Futsal)؟

ويسعى هذا البحث إلى معالجة هذه المشكلة من خلال دراسة علمية تهدف إلى الكشف عن طبيعة هذا التأثير ومدى فاعليته في تطوير استجابات اللاعبين الفسيولوجية أثناء الجهد البدني.

1-3 اهداف البحث

يهدف الباحث للتعرف على:
التعرف على أثر استخدام جهاز السير تحت الماء في بعض الاستجابات الفسيولوجية للاعبي كرة الصالات (Futsal).

1-4 الفروض

إن استخدام جهاز السير تحت الماء يؤثر في بعض الاستجابات الفسيولوجية للاعبي كرة الصالات (Futsal).

توجد فروق معنوية في الاستجابات الفسيولوجية للاعبي كرة الصالات عند استخدام جهاز السير تحت الماء مقارنة بالقياسات القبلية.

1-5 مجالات البحث

1-5-1 المجال الزماني:
من 2025/3/1 إلى 2025/6/30

2-5-1 المجال البشري:
لاعبو كرة الصالات (Futsal) لاندية محافظة الديوانية: نادي السنية ونادي الاتفاق الرياضي

3-5-1 المجال المكاني:
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة القادسية، مختبر الفسيولوجيا / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة القادسية

ألفصل الثالث

3- منهجية البحث واجراءاته الميدانية

1-3 منهج البحث

استخدم الباحث المنهج التجريبي لكونه من اكثر المناهج ملائمة لطبيعة مشكلة البحث , اذ ان اختيار المنهج الملائم يعتبر من الامور الاساسية التي ينبغي مراعاتها "حيث يقوم هذا المنهج على وصف ظاهرة

من الظواهر للوصول الى اسباب هذه الظاهرة والعوامل التي تتحكم فيها واستخلاص النتائج لتعميمها ".
(محمد الصاوي محمد : 1992, 30)

2-3 مجتمع وعينة البحث

اختار باحثون في محافظة القادسية أندية كرة الصالات من ناديي السنية والاتفاق الرياضيين كعينة أولى في هذه الدراسة التي أجريت على لاعبي الدرجة الأولى (1D). ومن بين اللاعبين الذين خضعوا للاختبار، تم اختيار 10 رياضيين ذكور فقط للمشاركة في الدراسة نظرًا لمستوى لياقتهم البدنية؛ إذ لم يتوفر عدد كافٍ من لاعبي كرة الصالات الذكور من طلاب الجامعات بسبب ضيق الوقت اللازم لإجراء اختبارات الأداء الخاصة بهذه الرياضة. ولذلك، ونظرًا لاختلاف مستوى القدرات البدنية بين المجموعات، تم استبعاد حراس المرمى من الدراسة لاختلاف قدرتهم على التحمل البدني عن باقي المراكز.

3-3 الاجهزة والادوات والوسائل المستخدمة في البحث

3-3-1 ادوات البحث

اولا الملاحظة:

تعد الملاحظة العلمية من الأدوات الجوهرية في منهجية البحث العلمي؛ إذ تُعرف إجرائياً بأنها "الانتباه الموجه نحو ظاهرة أو حادثة معينة، أو كينونة ما، بغرض استكشاف مسبباتها والقوانين الحاكمة لها" (ملحم، 2000، ص 22). واستناداً إلى هذه القيمة المنهجية في رصد الظواهر بدقة وموضوعية، اتخذها الباحث ركيزة أساسية في استقصاء وتحديد ملامح مشكلة الدراسة الحالية.

ثانيا المقابلة:
المقابلة العلمية أداة استقصائية فاعلة تعتمد على التفاعل اللفظي الموجه بين الباحث والمبحوثين؛ حيث تُعرف بأنها "محادثة أو حوار هادف يتم بين الباحث من جهة، وفرد أو مجموعة أفراد من جهة أخرى، بغرض استيفاء البيانات اللازمة للبحث. ويقوم هذا التفاعل على طرح تساؤلات محددة من قِبل الباحث تستوجب استجابات دقيقة من المعنيين بالدراسة" (عبيدات وآخرون، 1988، ص 22). وبناءً على ذلك، تبرز أهمية المقابلة في كونها وسيلة مباشرة للغوص في تفاصيل الظاهرة محل الدراسة من خلال التواصل الحي والمباشر.

2-3-3 الاجهزة ووسائل جمع المعلومات

جهاز سير متحرك ذو زاوية الميلان (Treadmill)

جهاز الجري تحت الماء

خزان ماء

جهاز 5K لقياس المتغيرات التنفسية و الايضية– الصنع ايطالي

فريق عمل مساعد

كامرة نوع 4canon k

لابتوب نوع dell n

ساعةتوقيت .

3-3-1 جهاز الجري تحت الماء

يُستخدم جهاز الجري تحت الماء لأغراض التدريب البدني، تأهيل الإصابات، وتطوير القابليات والصفات البدنية، ويُستخدم للأشخاص المصابين والأصحاء والرياضيين، ولجميع الفئات العمرية للذكور والإناث. وقد امتدت فترة تنفيذ العمل سنة ونصف من **2023/11/4 إلى 2025/3/2**، وشملت أكثر من 80 تجربة عملية ميدانية على الأشخاص أو بدون، والتي حققت نتائج رقمية ملموسة في مجالات التدريب، التأهيل، والطب الرياضي.

3-4 الإجراءات الميدانية

التجارب الاستطلاعية

3-4-1 التجربة الاستطلاعية الأولى: اختبار عتبة التهوية الرئوية
أجرى الباحث التجربة الاستطلاعية يوم الخميس الموافق (2025/3/17) في مختبر كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة بجامعة القادسية، حيث طُبقت على عينة استطلاعية مؤلفة من لاعبين اثنين من مجتمع البحث، وذلك بهدف الوقوف على المحددات الزمنية اللازمة لتنفيذ الاختبارات ومعرفة الآليات الإجرائية للتطبيق، فضلاً عن تقدير احتياجات البحث من الكادر المساعد وتدريبهم على استخدام الأجهزة والأدوات وتوزيع الأدوار والواجبات فيما بينهم، مع التأكد من الكفاءة التقنية للأجهزة المستخدمة، ولاسيما (جهاز (5K)) الذي استُعمل لاستخراج المتغيرات الوظيفية الرئيسة لدى أفراد العينة.

3-4-2 التجربة الاستطلاعية الثانية: جهاز الجري تحت الماء
نفذ الباحث التجربة الاستطلاعية الخاصة باستخدام جهاز الجري تحت الماء يوم السبت الموافق (2025/3/27)، في رحاب كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة بجامعة القادسية، وذلك بتطبيقها على عينة استطلاعية قوامها لاعبين اثنين من مجتمع الدراسة. وقد استهدفت التجربة التحقق من الكفاءة التشغيلية للجهاز، وتحديد المدى الزمني اللازم لإجراءات العمل، وتقدير الحجم الأمثل للكادر المساعد المطلوب، فضلاً عن تدريب فريق العمل على بروتوكولات استخدام الأدوات والأجهزة وتوزيع المهام الميدانية بينهم، مع التركيز على آلية توظيف (جهاز (5K)) في استخلاص المتغيرات الوظيفية الجوهرية قيد الدراسة.

3-5 الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث

أولًا: اختبار عتبة التهوية الرئوية (Steven E. Gaskill et al„ 2001: 1842-1843)

الغرض من الاختبار: معرفة لحظة انكسار عتبة التهوية الرئوية والمتغيرات الوظيفية المرتبطة بها.
الأدوات اللازمة: جهاز 5K، جهاز سير متحرك ذو زاوية الميلان (Treadmill)، ساعتان عدد 2.
الإجراءات:

أُجريت القياسات الميدانية باستخدام جهاز السير المتحرك (Treadmill) داخل البيئة المختبرية، مع تجهيز اللاعب بجهاز التحليل الأيضي المحمول (5K)؛ وذلك بهدف الرصد الدقيق للحظة حدوث عتبة الانكسار في التهوية الرئوية (Ventilatory Threshold).

يتم حساب وزن اللاعب عن طريق جهاز قياس الوزن، وتسجيل الاسم والعمر والطول في البرنامج الخاص بجهاز K5.

يرتدي اللاعب جهاز 5K بمساعدة الكادر المساعد.

إجراء عملية الإحماء على جهاز Treadmill حتى يصل النبض إلى 120 ض/د.

بعد الإحماء، يبدأ الاختبار بالمرحلة الأولى بسرعة 4 ميل/ساعة وزاوية صفر، زمن المرحلة دقيقتان، ثم زيادة زاوية الميلان بنسبة 2.5% كل دقيقتين حتى الوصول إلى استنفاذ الجهد.

6-3 التجربة الرئيسية

3-6-1جهد عتبة التهوية الرئوية

قام الباحث بجعل اللاعبين يقومون بجهد عتبة التهوية الرئوية في يوم **9/5/2025**، بدءًا من الساعة 9 صباحًا في مختبر الفسيولوجيا بكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة القادسية، باستخدام جهاز 5K وجهاز Treadmill لمعرفة لحظة انكسار العتبة اللاهوائية. تم اختبار لاعبين اثنين يوميًا على مدار 3 أسابيع، بسرعة 4 ميل/ساعة وزيادة زاوية الميل كل دقيقتين بمقدار 2.5 درجة، مع ضبط جميع الظروف ومراعاة السلامة والأمان، ومراقبة النبض قبل البدء لضمان جاهزية اللاعبين.

3-6-2 المرحلة الثانية: استخدام جهاز الجري تحت الماء

بعد انتهاء اللاعب من اختبار عتبة التهوية الرئوية، تم إدخاله مباشرة إلى جهاز الجري تحت الماء في يوم **11/5/2025** الساعة 2 مساءً في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة القادسية.

يتم تجهيز الجهاز بالماء لتغطية الجزء السفلي من جسم اللاعب حسب تصميم الجهاز، ويقف اللاعب على السير تحت الماء مستخدمًا حزام الأمان المخصص.

تبدأ الجلسة بسرعة متدرجة تتراوح بين 3.5–4 كم/ساعة، مع مقاومة الماء التي تساعد على تنشيط العضلات وتحسين الاستجابات الفسيولوجية بعد الجهد.

مدة الجلسة 5 دقائق، بعدها يتم إيقاف الجهاز وإخراج اللاعب، وقياس المتغيرات باستخدام جهاز K5.

تم اختبار لاعب واحد في اليوم نظرًا لطول وقت التحضير لكل اختبار، واستمرت الاختبارات على أيام منفصلة لمدة 3 أسابيع مع ضبط جميع الظروف ومراعاة السلامة.

4- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها

4-1 عرض النتائج وتحليلها

جدول (١)

يبين قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمؤشرات الوظيفية المرتبطة بجهد عتبة التهوية الرئوية بداية الاستشفاء بجهاز السير تحت الماء

الاسم	HR		ve		RQ		VO2MAX	
	وسط	انحراف المعياري	وسط	انحراف المعياري	وسط	انحراف المعياري	وسط	انحراف المعياري
جهاز السير تحت الماء	194.10	1.20	122.46	2.23	0.78	0.02	23.21	1.67

الاسم	RF		VT		vo2		vco2	
	وسط	انحراف المعياري	وسط	انحراف المعياري	وسط	انحراف المعياري	وسط	انحراف المعياري
جهاز السير تحت الماء	54.13	0.79	2.24	0.06	2803.98	4246.60	960.68	28.27

الاسم	VE\VO2		VE\VCO2		METS		VO2\HR	
	وسط	انحراف المعياري	وسط	انحراف المعياري	وسط	انحراف المعياري	وسط	انحراف المعياري
جهاز السير تحت الماء	83.68	1.14	127.55	3.03	6.76	0.13	7.84	1.67

جدول (٢)

يبين قيم اقل فرق معنوي (Bonferroni) بين المتغيرات الوظيفية في بداية الاستشفاء لـ) جهاز السير تحت الماء)

المتغير	المتغيرات	فرق المتوسطات	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة
Hr	جهاز السير تحت الماء	0.10	0.23	1.00
ef	جهاز السير تحت الماء	0.00	0.00	
	جهاز السير تحت الماء	0.00	0.00	0.11
Ve	جهاز السير تحت الماء	0.00	0.01	1.00
VO2	جهاز السير تحت الماء	1340.60	1339.93	1.00
VCO2	جهاز السير تحت الماء	-0.10	0.10	1.00
RQ	جهاز السير تحت الماء	-0.10	0.10	1.00
VE\VO2	جهاز السير تحت الماء	0.00	0.00	1.00
VO2MAX	جهاز السير تحت الماء	0.00	0.00	1.00
METS	جهاز السير تحت الماء	0.00	0.00	
VO2HR	جهاز السير تحت الماء	0.00	0.01	1.00
VO2HR	جهاز السير تحت الماء	0.01	0.00	0.14

٣-١-٢ عرض نتائج نهاية الاستشفاء

عرض نتائج نهاية الاستشفاء للمؤشرات الوظيفية المرتبطة بجهد عتبة التهوية الرئوية (جهاز السير تحت الماء)

الاسم	HR		Ve		RQ		VO2MAX	
	وسط	انحراف المعياري	وسط	انحراف المعياري	وسط	انحراف المعياري	وسط	انحراف المعياري
جهاز السير تحت الماء	97.80	1.75	27.92	1.21	0.57	0.04	7.32	0.03

الاسم	RF		VT		vo2		vco2	
	وسط	انحراف المعياري	وسط	انحراف المعياري	وسط	انحراف المعياري	وسط	انحراف المعياري
جهاز السير تحت الماء	55.43	79.62	0.90	0.00	470.38	12.54	260.32	9.75

الاسم	VE\VO2		VE\VCO2		METS		VO2\HR	
	وسط	انحراف المعياري	وسط	انحراف المعياري	وسط	انحراف المعياري	وسط	انحراف المعياري
جهاز السير تحت الماء	60.09	2.58	106.04	7.89	2.09	0.16	5.70	0.08

جدول (٣)

يبين قيمة (F) المحسوبة للفروق بين المتغيرات الوظيفية في نهاية الاستشفاء لـ) جهاز السير تحت الماء)

المتغير		مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة
HR	Sphericity Assumed	5115.47	2.00	2557.73	646.62	0.00
Error HR	Sphericity Assumed	71.20	18.00	3.96		
RF	Sphericity Assumed	5649.25	2.00	2824.63	1.34	0.29
Error(rf)	Sphericity Assumed	38002.66	18.00	2111.26		
VT	Sphericity Assumed	0.34	2.00	0.17	5528.87	0.00
Error(vt)	Sphericity Assumed	0.00	18.00	0.00		
VE	Sphericity Assumed	57.98	2.00	28.99	28.17	0.00
Error(ve)	Sphericity Assumed	18.52	18.00	1.03		
VO2	Sphericity Assumed	154435.65	2.00	77217.83	993.62	0.00
Error(vo2)	Sphericity Assumed	1398.85	18.00	77.71		
VCO2	Sphericity Assumed	53842.57	2.00	26921.28	199.80	0.00
Error(vco2)	Sphericity Assumed	2425.38	18.00	134.74		
RQ	Sphericity Assumed	0.00	2.00	0.00	1.26	0.31
Error(rq)	Sphericity Assumed	0.01	18.00	0.00		
VE\VO2	Sphericity Assumed	2531.00	2.00	1265.50	539.76	0.00
Error(ve\vo2)	Sphericity Assumed	42.20	18.00	2.34		
VE\VCO2	Sphericity Assumed	9963.90	2.00	4981.95	140.67	0.00
Error(ve\vco2)	Sphericity Assumed	637.50	18.00	35.42		
VO2MAX	Sphericity Assumed	36.90	2.00	18.45	2576.85	0.00
Error(vo2MAX)	Sphericity Assumed	0.13	18.00	0.01		
METS	Sphericity Assumed	3.27	2.00	1.64	218.10	0.00
Error(mets)	Sphericity Assumed	0.13	18.00	0.01		
VO2HR	Sphericity Assumed	0.22	2.00	0.11	2.61	0.10
Error(vo2hr)	Sphericity Assumed	0.74	18.00	0.04		

جدول (٤)

يبين قيم اقل فرق معنوي (Bonferroni) بين المتغيرات الوظيفية بنهاية الاستشفاء لـ) جهاز السير تحت الماء)

المتغير	المتغيرات	فرق المتوسطات	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة
	جهاز السير تحت الماء	0.20	0.76	1.00
RF	جهاز السير تحت الماء	23.51	25.06	1.00
VT	جهاز السير تحت الماء	-.004*	0.00	0.04
VE	جهاز السير تحت الماء	-1.20	0.57	0.20
VO2	جهاز السير تحت الماء	-155.720*	4.03	0.00
VCO2	جهاز السير تحت الماء	-13.100*	4.44	0.05
RQ	جهاز السير تحت الماء	0.00	0.00	0.11
VE\VO2	جهاز السير تحت الماء	-.900*	0.28	0.03
VE\VCO2	جهاز السير تحت الماء	-0.90	0.38	0.12
VO2MAX	جهاز السير تحت الماء	-.170*	0.05	0.01
METS	جهاز السير تحت الماء	0.00	0.01	1.00
VO2HR	جهاز السير تحت الماء	0.00	0.00	

4-2 مناقشة النتائج

4-2-1 مناقشة نتائج المتغيرات الفسيولوجية في بداية الاستشفاء

تبين الجداول (1–5) الخاصة بقيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (F) وأقل فرق معنوي (Bonferroni) للمتغيرات الفسيولوجية (HR, RF, VT, VE, RQ, VO2, VCO2, VE/VO2, VE/VCO2, VO2MAX, METS, VO2/HR) للاعبين في **بداية استخدام جهاز الجري تحت الماء** بعد الانتهاء من الجهد، بعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات.

ويرجع الباحث السبب في ذلك إلى أن جميع اللاعبين تعرضوا إلى جهد ثابت على جهاز التريدميل (Treadmill) من حيث السرعة والزمن والأداء، مع ضبط جميع الظروف المحيطة، بما في ذلك الجاهزية البدنية والنفسية قبل الاختبار، مما أدى إلى **استجابة فسيولوجية متقاربة** بين اللاعبين.

وكما أكد المختصون، فإن تكرار الجهد ضمن ظروف ثابتة يعطي نتائج متقاربة إذا لم تؤثر مؤثرات خارجية، أي أن الأداء البدني المتكرر ضمن نفس الظروف لا يؤدي إلى زيادة ملموسة في القدرات الوظيفية للفرد (سجى شكر ياس، 2016-2017).

2-2-4 مناقشة نتائج المتغيرات الفسيولوجية في نهاية الاستشفاء

تبين الجداول (6–11) بعد انتهاء الجهد البدني ودخول اللاعبين مرحلة **الجري تحت الماء** وجود فروق ذات دلالة إحصائية في معظم المتغيرات الفسيولوجية، حيث أظهرت النتائج **تحسنًا واضحًا في سرعة الاستشفاء** لدى اللاعبين.

ويرجع الباحث السبب في ذلك إلى أن استخدام جهاز الجري تحت الماء:

يحسن الدورة الدموية ويزيد من إيصال الدم الغني بالغذاء والأكسجين إلى العضلات، ما يسرع التخلص من مخلفات الطاقة مثل حمض اللاكتيك و.CO2

انخفاض معدل النبض (HR) بسرعة بعد الجهد يعتبر مؤشرًا جيدًا على **مدى فاعلية الاستشفاء القلبي،** حيث يعود القلب إلى حالته الطبيعية بعد تعويض استهلاك الأكسجين خلال الجهد البدني (سجى شكر ياس، 2016-2017).

انخفاض قيم RQ إلى حوالي 0.55 يشير إلى **تحسن توازن استهلاك الأكسجين مقارنة بثاني أكسيد الكربون،** مما يعكس قدرة الجسم على التخلص من مخلفات الطاقة بكفاءة أعلى.

تحسن مؤشرات التهوية الرئوية VE وVT وRF يدل على **زيادة فعالية التهوية الرئوية واستجابة العضلات التنفسية** لتعويض العجز الأوكسجيني الناتج عن الجهد البدني، والتخلص من تراكم 2CO الناتج عن حموضة العضلات (أبو العلا أحمد عبد الفتاح، 2003).

وهكذا، يظهر أن جهاز الجري تحت الماء **يسهم في تعزيز الاستشفاء الوظيفي السريع** للاعبين بعد الجهد البدني المكثف، من خلال دعم تكامل عمل القلب والرئتين والعضلات.

الفصل الخامس

1-5 الاستنتاجات

جهاز الجري تحت الماء يعتبر **أداة فعالة لتسريع الاستشفاء الوظيفي** بعد الجهد البدني، حيث يساعد على توسيع الأوعية الدموية وزيادة إيصال الدم الغني بالغذاء والأكسجين إلى العضلات.

الاستخدام المنتظم للجهاز يعزز **العودة السريعة لمعدل ضربات القلب الطبيعي** ويقلل من تراكم 2CO وحمض اللاكتيك، مما يحسن القدرة على الأداء البدني في الجلسات التالية.

الجهاز يعمل على تحفيز **إنتاج أوكسيد النيتريك،** مما يسرع من توسع الأوعية الدموية ويحسن الاستجابة الفسيولوجية العامة للجسم.

نتائج البحث تدعم اعتماد جهاز الجري تحت الماء كجزء من برامج الاستشفاء والتأهيل للاعبي كرة القدم الصالات، خاصة بعد الأحمال التدريبية العالية والمباريات المكثفة.

2-5 التوصيات :

يوصي الباحث في استخدام الجهاز المصمم للاستشفاء لما يملكه من وسائل تساعد في سرعة الاستشفاء مثل الأمواج المائية التي تعطي التدليك الجيد الذي يحتاجه الاعب من بعد الجهد.

المصادر

١. سجى شكر ياس، *عمليات استعادة الطاقة بعد فترة الراحة التي تعقب الأحمال التدريبية العالية*، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة للبنات، جامعة بغداد، 2016-2017.

٢. **سجى شكر ياس: عمليات استعادة الطاقة بعد فترة الراحة التي تعقب الأحمال التدريبية العالية , كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة للبنات, جامعة بغداد , 2016-2017**

٣. أبو العلا أحمد عبد الفتاح، *تنظيم التهوية الرئوية خلال الجهد البدني*، دار الفكر الجامعي، القاهرة، 2003.

٤. DAVID) R. HODGSON:. The cardiovascular system: Anatomy, physiology, and adaptations to exercise and training in The Athletic Horse (Second Edition), 2014

٥. Daniel Berdejo-del-Fresno: A Review about Futsal, American Journal of Sports Science and Medicine, 2014

٦. Astrand P.O.K. Rodahl :Text book of work physiology . 2nd ed; MC Grow- Hill Company pub. U.S.A.1977,

٧. *Andrew M. Luks, MD Robb Glenny, MD H. Thomas Robertson:* Introduction to Cardiopulmonary Exercise Testing ,2nd *Edition, MD* Division of Pulmonary and Critical Care Medicine University of Washington, Section 2