"الخصائص المورفولوجية والفسيولوجية لعضلة القلب لدي السباحين الناشئين ومرضي القلب "

*أ.د/ سلوي عمران

**د/ حازم حسين سالم

المقدمة ومشكلة البحث :

منذ أن اكتشف العالم الألماني «هنشن Henshen» ١٨٩٩ ظاهرة القلب الرياضي وإلى وقتنا الحالي لم يزل هذا الموضوع يجذب اهتمام العلماء ولم يفقد جاذبيته ولعل السبب في ذلك يرجع إلى صعوبة تشخيص حالة القلب الرياضي عن الحالة المرضية (١ :٢٤٧). حيث أن زيادة أصوات القلب ولغط القلب الوظيفي وتضخم عضلة القلب وقياسات رسم القلب الكهربائي غير الطبيعية وقياسات أبعاد القلب المورفولوجية غير الطبيعية وبطء معدل القلب التي قد تحدث للرياضيين قد تتشابه مع نفس أعراض بعض أمراض القلب مثل أمراض العقدة الأذينية وتضخم القلب الاعتلالي وأمراض الصمامات ويمكن التعرف على الفروق بين الحالتين عن طريق استخدام جهاز الموجات فوق الصوتية (١٠: ٢٨٥).

وبمقارنة تضخم القلب المرضي بتضخم القلب الوظيفي لدى الرياضيين، وُجد أن تضخم القلب المرضي يرجع إلى زيادة الضغط الانقباضي أو إلى أمراض عضلة القلب Myocardial disease كما أن خصائص الوظائف الانبساطية تكون خارج الحدود الطبيعية بحيث يكون زمن غلق الصمام الأورطي إلى فتح الصمام الميترالي Isometric relaxion time أكبر من الطبيعي (الحدود الطبيعية ٥٠-٨٠ جزء من الثانية) بينما في حالة التضخم المرضي تكون ٨٠-١٢٠ جزء من الثانية، كما ينخفض معدل امتلاء البطين الأيسر ولكن داخل حدود التضخم الفسيولوجي (٥: ٥٢٠- ١٠: ٢٦٤).

ويشير كل من چاك ويلمور وآخرون J. Wilmore et al ١٩٩٩ وتوماس وآخرون Thomas et al ١٩٩٦ إلى أنه خلال التدريب الرياضي ومع زيادة معدل القلب ينخفض زمن مرحلة الانقباض والانبساط Systolic and diastolic time intervals إلا أن الانخفاض في زمن مرحلة الانبساط يكون أكثر وضوحًا من الانخفاض في زمن مرحلة الانقباض، ومع امتلاء

---

* أستاذ طب الأطفال – كلية الطب – جامعة القاهرة.

** مدرس بقسم علوم الصحة الرياضية – كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة حلوان.

الشـرايين التاجية بالدم أثناء الانبساط ومع زيادة معدل القلب فإن الدم سوف يتدفق إلى عضلة القلـب وخاصـةً إلـى الطبقة الداخلية Endecorum وقد يقل في بعض الأحيان إلا أنه بالنسبة للأفـراد الأصـحاء فـإن هذا لا يمثل مشكلة لأن حجم الدم الكلي المتدفق يزيد بحوالي أربعة أضعاف. أما بالنسبة للمرضى الذين يعانون من انسداد أو ضيق في واحد أو أكثر من الشرايين التاجـية والتـي تكـون متزامنة مع انخفاض تدفق الدم الناتج عن انخفاض زمن الامتلاء أثناء الانبسـاط Diastolic filling time يمكـن أن يـؤدي إلـى حـدوث قصور في الدورة التاجية Myocardial ischemia (١٦: ٢٣٦- ٨: ٢٢٠).

ومـن السـابق يتضـح وجـود اخـتلاف في قياسات أبعاد القلب وكذلك في التغيرات الفسـيولوجية والمورفولوجية لعضلة القلب بين السباحين الناشئين والمرضى وغير الممارسين. وقد لاحظ الباحثين نقصًا في المعلومات المتعلقة بالتغيرات الفسيولوجية والمورفولوجية لعضلة القلـب فـي مرحلة الطفولة مما دفع الباحثين إلى دراسة هذا الموضوع كمحاولة للتعرف على الاخـتلافات فـي بعـض المتغيرات الفسيولوجية والمورفولوجية لعضلة القلب بين السباحين الناشـئين والمرضـى وغير الممارسين. ومبلغ علم الباحثين أن هذه الدراسة تعتبر الأولى من نوعهـا التـي تجمع بين الجانب الفسيولوجي والمورفولوجي لعضلة القلب في مقارنة بين هذه القياسات قيد البحث بين السباحين الناشئين والمرضى وغير الممارسين.

أهـداف البحـث :

١ - الـتعرف على التغيرات المورفولوجية لعضلة القلب لدى السباحين الناشئين والمرضى وغير الممارسين.

٢ - الـتعرف علـى التغيرات الفسيولوجية لعضلة القلب لدى السباحين الناشئين والمرضى وغير الممارسين.

٣ - المقارنـة بيـن السـباحين الناشئين والمرضى وغير الممارسين في بعض المتغيرات المورفولوجية والفسيولوجية لعضلة القلب قيد البحث.

تسـاؤلات البحـث :

١ - مـا هـي التغـيرات المورفولوجـية الحادثة في عضلة القلب لدى السباحين الناشئين والمرضى وغير الممارسين ؟

٢ - ما هي التغيرات الفسيولوجية الحادثة في عضلة القلب لدى السباحين الناشئين والمرضى وغير الممارسين ؟

٣ - ما هي الفروق بين السباحين الناشئين والمرضى وغير الممارسين في بعض المتغيرات المورفولوجية والفسيولوجية لعضلة القلب قيد البحث ؟

المصطلحات المستخدمة في الدراسة :

- **معدل التقصر الدفعي Ejection Fraction (EF%) :**

وهي تمثل كفاءة عضلة القلب في حالة الانقباض (١٣: ٤١٥).

- **معدل التقصر الخيطي Fraction shortening (FS%) :**

وهو عبارة عن كفاءة ليفة عضلية قلبية واحدة (١٣: ٤١٥).

- **حجم البطين الأيسر في نهاية الانقباض (ESV) :**

هو كمية الدم المتبقية في البطين الأيسر في نهاية الانقباض (١٢: ٣٤١).

- **حجم البطين الأيسر في نهاية الانبساط (EDV) :**

هو كمية الدم داخل البطين الأيسر في نهاية الانبساط قبل حدوث الانقباض مباشرة. (١٢: ٣٤١)

إجـــراءات البحـــث :

منهج البحـث :

اســتخدم الباحــثان المنهج الوصفي باستخدام الدراسات المسحية نظرًا لملاءمته لطبيعة البحث حيث تقوم الدراسة على وصف الوضع الراهن وتفسيره من خلال المقارنة بين السباحين الناشــئين والمرضى وغير الممارسين في بعض المتغيرات المورفولوجية والفسيولوجية لعضلة القـــلب.

عينـة البحـث :

تــتكون عينة البحث من ٥١ فردًا متوسط أعمارهم ١٢ سنة، وقد تم اختيارهم بالطريقة العمدية، وقد تضمنت عينة البحث ثلاثة مجموعات، مجموعة من السباحين الناشئين المنتظمين فــي التدريب لمدة لا تقل عن ٣ سنوات ومجموعة من غير الممارسين وذلك من نادي الزمالك

الرياضـــي، ومجموعة من المرضى بأمراض تضخم عضلة القلب والتي تم تشخيصها باستخدام جهـــاز الموجات فوق الصـــوتية. وقد تم تجميع العينة من مستشفى الأطفال بأبو الريش بواسطة الدكتورة/ سلوى عمران، أستاذ طب الأطفال بكلية الطب – جامعة القاهرة.

تجانـس العينـة :

قـــام الباحـــثان بعمـــل تجانس للعينة بالنسبة لمتغيرات السن والطول والوزن والمساحة السطحية للجسم (جدول ١)، وقياسات أبعاد القلب ووظائفه (جدول ٢). وقد اتضح التجانس في هذه المتغيرات، فقد تراوح معامل الالتواء بين (+٣، -٣).

جـــدول (١)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الالتواء

لعينة البحث في بعض قياسات الضبط التجريبي

(ن = ١٧)

المتغـــيرات	السباحين الناشئين			المـرضى			غير الممارسين		
	م	ع	ل	م	ع	ل	م	ع	ل
السن	١١,٣٧	٠,٢٢	٠,٨٦	١١,٤٣	٠,٢١	٠,٤	١١,٥٥	٠,٢١	٠,٥٤
الطول	١٤٩,٨٢	٣,٥٩	-٠,٠٧	١٤٩,٥٣	٣,٤٣	-٠,٣٩	١٤٩,٢٩	٢,٢٠	٠,٠٩
الوزن	٤٠,٨٢	٣,٠٥	٠,٦١	٤٠,٠	٢,٤٢	٠,٣٩	٤١,١٢	٢,٣٢	١,٠٤
مساحة سطح الجسم.	١,٢٠	٠,٣	١,٣٨	١,١٧	٠,٢٣	٢,٠٩	١,١٤	٠,٣٦	-٠,٨٤

يتضـــح مـــن الجدول السابق أن معاملات الالتواء لعينة البحث من السباحين الناشئين، والمرضـــى، وغير الممارسين في قياسات (السن – الطول – الوزن – مساحة سطح الجسم) قد تراوحت بين (+٣، -٣) مما يدل على تجانسها في هذه القياسات.

جـــدول (٢)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الالتواء

لعينة البحث في جميع المتغيرات قيد البحث

(ن = ١٧)

المتغـــيرات	السباحين الناشئين			المرضـى			غير الممارسين		
	م	ع	ل	م	ع	ل	م	ع	ل
قطر الشريان الأورطى	٢٤,٥٩	٢,٠١	ـ ٠,٤٦	٢٠,٧٨	٣,٤٧	٠,٠٥	٢٠,٢١	١,٠٧	٠,١٥
بُعد الأذين الأيســـر	٢٧,٨٥	٣,١٧	ـ ٠,٠٦	٢٤,١٦	٣,٩٨	٠,٠٨	٢٣,١٢	١,٧٦	ـ ٠,٤٣
بُعد البطين الأيمـن	٢٠,٦٣	٢,٠٢	٠,٠١	١٥,٢١	٢,٣٨	٠,٤٦	١٧,٧٢	١,١٠	ـ ٠,٦٥
سمك الحاجز بين البطينين في الانبساط	٨,١٩	١,٢٥	ـ ٠,٨٥	٦,٥٦	١,٣٤	١,٦٢	٧,٢٥	٠,٥٩	ـ ٠,٣٠
سمك الحاجز بين البطينين في الانقباض	١١,٤٥	١,٢٦	ـ ٠,٢٧	٧,٨٩	١,٧٢	٠,٧٨	٨,١٦	٠,٧٣	ـ ٠,٣٨
سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر في الانبساط	٩,٦٤	١,٣٧	ـ ٠,٦١	٧,٠١	١,٢٥	٠,٤٤	٧,٨٠	٠,٣٧	ـ ٠,٣٠
سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر في الانقباض	١٢,٥٠	٢,٠٣	ـ ٠,٧٨	٩,٤٧	١,٦٩	ـ ٠,٥٦	١١,٢٩	٠,٧٩	١,٧١
بُعد البطين الأيسر في نهاية الانبساط	٤٥,١٦	٢,٧٧	ـ ٠,٣٤	٣٦,٨١	٣,٣٠	٠,١٥	٤٢,٢٥	١,٤٥	٠,٩١
بُعد البطين الأيسر في نهاية الانقباض	٢٦,١٩	٢,٧٩	٠,٧٢	٢٢,٨٤	٣,٢٠	٠,٦	٢٣,٠٢	٠,٨٦	١,٤٦
حجم البطين الأيسر في نهاية الانبساط	١٠٠,٢٥	٨,٩١	ـ ٠,٦٤	٥٤,١٩	١٥,٣٦	٠,٢٧	٨٤,٤١	٥,٥٦	ـ ٠,٦
حجم البطين الأيسر في نهاية الانقباض	٢٤,٤١	٣,٣٦	ـ ٠,٠٦	١٦,٦١	١٦,٦٥	١,١٠	٢٣,١٢	٢,١٥	ـ ٠,٠٤
معدل التقصر الدفعي EF	٧٣,٨٧	٥,٠٨	١,٤٣	٦١,٧٧	١٠,٩١	١,١٦	٦٧,٦٥	٢,٧٨	٠,٢٢
معدل التقصر الخيطي FS	٤٢,٥٧	٣,٤١	ـ ١,٦٧	٣٤,٠٦	٧,٦٥	ـ ٠,٨٤	٣٨,٣٥	١,٦٩	ـ ٠,٢٨
قطر الشريان الرئوي	٢٣,٨٢	١,٨٣	ـ ٠,١٩	١٨,٨٨	٣,٣٢	ـ ٠,٢٥	٢١,٣٤	٧,٢٤	١,٦٧
حجم الضـربة	٦٥,٧٦	٧,٤٤	ـ ٠,٧٥	٥١,٢٦	١٢,٥٣	ـ ٠,١٤	٦٣,٩٤	٢,١٩	٠,٠٤
الدفع القـــلبي	٥,٣٠	٠,٣٦	ـ ٠,٢٤	٤,٩٤	٠,٢٢	٠,٣٤	٤,٩٨	٠,١٣	٠,٧٦
معـدل القـــلب	٧٣,٢٩	٣,٤١	ـ ١,٠٩	٩٠,٠	٨,٩٩	ـ ٠,٤٥	٨٠,٤٧	٣,١٢	٠,٧٧
قطر الشريان التاجي الأيمن	٦,٣٦	٠,٥٤	ـ ٠,٥٠	٣,٥١	٠,٣١	٠,٠٢	٣,٩٧	٠,٢٤	٠,٥٩
قطر الشريان التاجي الأيسر	٦,٠٧	٠,٤	ـ ٠,٣٨	٣,٢٨	٠,٢٢	٠,٣٢	٣,٥٢	٠,٢٣	ـ ٠,٠١

يتضـــح مـــن الجدول السابق أن معاملات الالتواء لعينة البحث من السباحين الناشئين، المرضى، غير الممارسين في جميع المتغيرات قيد البحث قد تراوحت بين (+٣، -٣) مما يدل على تجانسها في هذه المتغيرات.

أدوات البحـــث :

حـــدد الباحثان أهم القياسات للتعرف على مورفولوجية وفسيولوجية عضلة القلب، وقد استخدم الباحثان لذلك وسائل القياس التالية :

١ - ميزان طبي : لقياس الوزن بالكيلو جرام.

٢ - شريط قياس : لقياس الطول بالسنتيمتر.

٣ - استمارات تسجيل.

٤ - جهاز الموجات فوق الصوتية Echocardiography .

وقـــد اســـتخدم الباحـــثان جهاز الموجات فوق الصوتية لقياس التغيرات المورفولوجية والفســـيولوجية لعضـــلة القلب، وقد تم تحديد أهم القياسات المورفولوجية والفسيولوجية لعضلة القلب بناء على المسح المرجعي والدراسات المشابهة والمرتبطة بمجال البحث، وقد تم إجراء هـــذه القياســـات بواســـطة استخدام جهاز الموجات فوق الصوتية Echocardiography وكانت القياسات كالتـــالي :

١ - سمك الحجاز بين البطينين في الانبساط.	Ivstd
٢ - بُعد البطين الأيسر في نهاية الانبساط.	Lvedd
٣ - سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر في الانبساط.	Lvpwtd
٤ - سمك الحاجز بين البطينين في الانقباض.	Ivsts
٥ - بُعد البطين الأيسر في نهاية الانقبـــاض.	Lvesd
٦ - سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر في الانقباض.	Lvpwts
٧ - حجم البطين الأيسر في نهاية الانبساط.	Edv
٨ - معدل التقصـــر الدفعي.	EF%
٩ - معدل التقصر الخيطي.	FS%
١٠- قطر الشريان الأورطي.	Ao
١١- بُعد الأذين الأيســـر.	LA
١٢- حجم البطين الأيسر في نهاية الانقباض.	Esv
١٣- بُعد البطين الأيمـــن.	Rv

١٤- حجـــم الضـــربة.	Sv
١٥- الدفـــع القـــــلبي.	Co
١٦- قطر الشريان التاجي الأيمن.	R coronary artery
١٧- قطر الشريان التاجي الأيسر.	L coronary artery

خطـوات تنفيـذ البحـث :

تم تنفيذ القياسات قيد البحث لجميع أفراد العينة بنفس الترتيب وتحت نفس الظروف على النحو التالي :

- تم قياس الطول باستخدام شريط القياس وقياس الوزن باستخدام الميزان الطبي.

- قـــام الباحـــثان بإجراء القياسات المورفولوجية والفسيولوجية لعضلة القلب على عينة البحـــث يـــوم ١٥، ٢٢، ٢٠٠٢/٤/٢٩ بمستشفى الأطفال بأبو الريش باستخدام جهاز الموجات فـــوق الصوتية Echo ماركة Toshiba - ssa- h 70a وقامت الدكتورة/ سلوى عمران أستاذ طب الأطفال بجامعة القاهرة بإنهاء الإجراءات الخاصة بالموافقة على إجراء القياسات بقسم الموجات فوق الصوتية بمستشفى الأطفال بأبو الريش كذلك قامت بإجراء هذه القياسات لجميع أفراد عينة البحـــث.

جمـع البيـانات :

بعد تطبيق القياسات المورفولوجية والفسيولوجية قيد البحث وتسجيل النتائج قام الباحثان بتفريغ هذه البيانات ثم جدولتها في صورة يسهل معالجتها إحصائيًا.

المعالجـة الإحصائية :

استخدم الباحثان في معالجة بيانات البحث الطرق الإحصائية التالية :

١ - المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.

٢ - معاملات الالتـــواء.

٣ - تحليل التبـــاين.

٤ - اختبار (شيفيه) لدلالة الفروق.

عـرض النتـائج ومناقشتها :

أولاً : عـرض النتـائج :

جـدول (٣)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجموعات البحث الثلاثة
في جميع المتغيرات قيد البحث

(ن = ١٧)

المتغـــيرات	سـباحين		غير سباحين		مرضـى	
	م	ع	م	ع	م	ع
قطر الشريان الأورطى	٢٤,٥٩	٢,٠١	٢٠,٢١	١,٠٧	٢٠,٧٨	٣,٤٧
بُعد الأذين الأيسـر	٢٧,٨٥	٣,١٧	٢٣,١٢	١,٧٦	٢٤,١٦	٣,٩٨
بُعد البطين الأيمن	٢٠,٦٣	٢,٠٢	١٧,٧٢	١,١٠	١٥,٢١	٢,٣٨
سمك الحاجز بين البطينين في الانبساط	٨,١٩	١,٢٥	٧,٢٥	٠,٥٩	٦,٥٦	١,٣٤
سمك الحاجز بين البطينين في الانقباض	١١,٤٥	١,٢٦	٨,١٦	٠,٧٣	٧,٨٩	١,٧٢
سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر في الانبساط	٩,٦٤	١,٣٧	٧,٨٠	٠,٣٧	٧,٠١	١,٢٥
سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر في الانقباض	١٢,٥٠	٢,٠٣	١١,٢٩	٠,٧٩	٩,٤٧	١,٦٩
بُعد البطين الأيسر في نهاية الانبساط	٤٥,١٦	٢,٧٧	٤٢,٢٥	١,٤٥	٣٦,٨١	٣,٣٠
بُعد البطين الأيسر في نهاية الانقباض	٢٦,١٩	٢,٧٩	٢٣,٠٢	٠,٨٦	٢٢,٨٤	٣,٢٠
حجم البطين الأيسر في نهاية الانبساط	١٠٠,٢٥	٨,٩١	٨٤,٤١	٥,٥٦	٥٤,١٩	١٥,٣٦
حجم البطين الأيسر في نهاية الانقباض	٢٤,٤١	٣,٢٦	٢٣,١٢	٢,١٥	٢٦,٩٢	١٦,٦٥
معدل التقصر الدفعي EF%	٨٣,٨٧	٥,٠٨	٦٧,٦٥	٢,٧٨	٦١,٧٧	١٠,٩١
معدل التقصر الخيطي FS%	٤٢,٥٧	٣,٤١	٣٨,٣٥	١,٦٩	٣٤,٠٦	٧,٦٥
قطر الشريان الرئـوي	٢١,٣٤	١,٨٣	٢٣,٨٢	٧,٢٤	١٨,٨٨	٣,٣٢
حجـم الضـربة	٦٥,٧٦	٧,٤٤	٦٣,٩٤	٢,١٩	٥١,٢٦	١٢,٥٣
الدفـع القـلبي	٥,٣٠	٠,٣٦	٤,٩٨	٠,١٣	٤,٩٤	٠,٢٢
معـدل القـلب	٧٣,٢٩	٣,٤١	٨٠,٤٧	٣,١٢	٩٠,٠	٨,٩٩
قطر الشريان التاجي الأيمن	٦,٣٦	٠,٥٤	٣,٩٧	٠,٢٤	٣,٥١	٠,٣١
قطر الشريان التاجي الأيسر	٦,٠٧	٠,٤	٣,٥٢	٠,٢٣	٣,٢٨	٠,٢٢

يوضـح الجدول السابق المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجموعات البحث الثلاثة في جميع المتغيرات قيد البحث.

جـــدول (٤)

تحليل التباين بين مجموعات البحث الثلاثة في جميع المتغيرات قيد البحث

المتغيرات	مصدر التباين	مجموع المربعات	د.ح	متوسط المربعات	قيمة ف
قطر الشريان الأورطي	بين المجموعات	١٩٢,٤٤	٢	٩٦,٢٢	١٦,٧١*
	داخل المجموعات	٢٧٥,٥٩	٤٨	٥,٧٤	
بُعد الأذين الأيسر	بين المجموعات	٢٠٩,٩٩	٢	١٠٤,٩٩	١٠,٨٦*
	داخل المجموعات	٤٦٤,٠٩	٤٨	٩,٦٧	
بُعد البطين الأيمن	بين المجموعات	٢٤٩,١٣	٢	١٢٤,٥٧	٣٤,٠٨*
	داخل المجموعات	١٧٥,٤٢	٤٨	٣,٦٥	
سمك الحاجز بين البطينين في الانبساط	بين المجموعات	٢٢,٥٣	٢	١١,٢٦	٩,٠٥*
	داخل المجموعات	٥٩,٧٢	٤٨	١,٢٤	
سمك الحاجز بين البطينين في الانقباض	بين المجموعات	١٣٣,٣١	٢	٦٦,٦٦	٣٩,٢٧*
	داخل المجموعات	٨١,٤٧	٤٨	١,٧٠	
سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر في الانبساط	بين المجموعات	٦١,٨٨	٢	٣٠,٩٤	٢٥,٨٥*
	داخل المجموعات	٥٧,٤٥	٤٨	١,٢٠	
سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر في الانقباض	بين المجموعات	٧٩,٣٨	٢	٣٩,٦٩	١٥,٩٢*
	داخل المجموعات	١٢١,٩٧	٤٨	٢,٥٤	
بُعد البطين الأيسر في نهاية الانبساط	بين المجموعات	٦٠٩,٩٨	٢	٣٠٤,٩٩	٤٤,٢٠*
	داخل المجموعات	٣٣١,٣٧	٤٨	٦,٩٠	
بُعد البطين الأيسر في نهاية الانقباض	بين المجموعات	١٢٠,٦٣	٢	١٠,٢١	٩,٦٥*
	داخل المجموعات	٣٠٠,٣٢	٤٨	٦,٢٦	
حجم البطين الأيسر في نهاية الانبساط	بين المجموعات	١٨٦٢٣,٩٥	٢	٩٣١١,٩٨	٨٠,٦٨*
	داخل المجموعات	٥٥٤٠,١٠	٤٨	١١٥,٤٢	
حجم البطين الأيسر في نهاية الانقباض	بين المجموعات	١٢٧,٣٧	٢	٦٣,٦٩	٠,٦٥
	داخل المجموعات	٤٦٨١,٧٥	٤٨	٩٧,٥٤	
معدل التقصر الدفعي EF%	بين المجموعات	١٢٤٥,٠٧	٢	٦٢٢,٥٤	١٢,٢٤*
	داخل المجموعات	٢٤٤١,٨٥	٤٨	٥٠,٨٧	
معدل التقصر الخيطي FS%	بين المجموعات	٦١٥,٨٤	٢	٣٠٧,٩٢	١٢,٦٥*
	داخل المجموعات	١١٦٨,٦٨	٤٨	٢٤,٣٥	
قطر الشريان الرئوي	بين المجموعات	٢٠٧,٧٣	٢	١٠٣,٨٧	٤,٦٦*
	داخل المجموعات	١٠٧٠,٣٧	٤٨	٢٢,٣٠	
حجم الضربة	بين المجموعات	٢١١٩,٩٨	٢	١٠٥٩,٩٩	١٤,٦٣*
	داخل المجموعات	٣٤٧٦,٧١	٤٨	٧٢,٤٣	
الدفع القلبي	بين المجموعات	١,٣٩	٢	٠,٦٨	١٠,٣١*
	داخل المجموعات	٣,١٦	٤٢	٠,٠٧	

تابع : جـــدول (٤)

تحليل التباين بين مجموعات البحث الثلاثة في جميع المتغيرات قيد البحث

المتغـيرات	مصدر التباين	مجموع المربعات	د. ح	متوسط المربعات	قيمة ت.
معـدل القلب	بيـن المجموعات	٢٣٨٧,٩٢	٢	١١٩٣,٩٦	*٣٥,٠٨
	داخل المجموعات	١٦٣٣,٧٦	٤٨	٣٤,٠٤	
قطر الشريان التاجي الأيمن	بيـن المجموعات	٧٩,٦٧	٢	٣٩,٨٣	*٢٦٩,٠٧
	داخل المجموعات	٧,١١	٤٨	٠,١٥	
قطر الشريان التاجي الأيسر	بيـن المجموعات	٨١,٦٤	٢	٤٠,٨٢	*٤٦٦,٨٨
	داخل المجموعات	٤,٢٠	٤٨	٠,٠٩	

قيمة ف الجدولية ٢٣,٢٣١ عند مستوى ٠,٠٥

يتضـــح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائيًا بين مجموعات البحث الثلاثة في جمـيع قياســات المتغــيرات قيد البحث ما عدا متغير حجم البطين الأيسر في نهاية الانقباض (ESV).

جـــدول (٥)

دلالة الفروق بين مجموعات البحث الثلاثة في جميع المتغيرات قيد البحث

المتغيرات	المجموعات	م	غير الممارسين	المرضى	قيمة شيفيه
قطر الشريان الأورطي	سباحين	٢٤,٥٩	*٤,٣٨	*٣,٨١	١,٩٨
	غير ممارسين	٢٠,٢١	-	٠,٥٧	
	مرضى	٢٠,٧٨	-	-	
بُعد الأذين الأيسر	سباحين	٢٧,٨٥	*٤,٧٣	*٣,٦٩	٢,٥٦
	غير ممارسين	٢٣,١٢	-	١,٠٤	
	مرضى	٢٤,١٦	-	-	
بُعد البطين الأيمن	سباحين	٢٠,٦٣	٢,٩١	*٥,٤٢	٣,٨٢
	غير ممارسين	١٧,٧٢	-	٢,٥١	
	مرضى	١٥,٢١	-	-	
سمك الحاجز بين البطينين في الانبساط	سباحين	٨,١٩	*٠,٩٤	*١,٦٣	٠,٩١
	غير ممارسين	٧,٢٥	-	٠,٦٩	
	مرضى	٦,٥٦	-	-	
سمك الحاجز بين البطينين في الانقباض	سباحين	١١,٤٥	*٣,٢٩	*٣,٥٦	١,٠٧
	غير ممارسين	٨,١٦	-	٠,٢٧	
	مرضى	٧,٨٩	-	-	
سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر في الانبساط	سباحين	٩,٦٤	*١,٨٤	*٢,٦٣	٠,٩٠
	غير ممارسين	٧,٨٠	-	٠,٧٩	
	مرضى	٧,٠١	-	-	
سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر في الانقباض	سباحين	١٢,٥٠	*١,٢١	*٣,٠٣	١,١٩
	غير ممارسين	١١,٢٩	-	*١,٨٢	
	مرضى	٩,٤٧	-	-	
بُعد البطين الأيسر في نهاية الانبساط	سباحين	٤٥,١٦	٢,٩١	*٨,٣٥	٤,٨٩
	غير ممارسين	٤٢,٢٥	-	*٥,٤٤	
	مرضى	٣٦,٨١	-	-	
بُعد البطين الأيسر في نهاية الانقباض	سباحين	٢٦,١٩	*٣,١٧	*٣,٣٥	٣,٠١
	غير ممارسين	٢٣,٠٢	-	٠,١٨	
	مرضى	٢٢,٨٤	-	-	

تابع : جـدول (٥)

دلالة الفروق بين مجموعات البحث الثلاثة في جميع المتغيرات قيد البحث

المتغيرات	المجموعات	م	غير الممارسين	المرضى	قيمة شيفيه
حجم البطين الأيسر في نهاية الانبساط	سباحين	١٠٠,٢٥	*١٥,٨٤	*٤٦,٠٦	١٤,٩٢
	غير ممارسين	٨٤,٤١	-	*٣٠,٢٢	
	مرضى	٥٤,١٩	-	-	
معدل التقصر الدفعي EF%	سباحين	٨٣,٧٨	*١٦,١٣	*٢١,٠١	١٣,٣٣
	غير ممارسين	٦٧,٦٥	-	٥,٨٨	
	مرضى	٦١,٧٧	-	-	
معدل التقصر الخيطي FS%	سباحين	٤٢,٥٧	*٤,٢٢	*٨,٥١	٣,٨٧
	غير ممارسين	٣٨,٣٥	-	*٤,٢٩	
	مرضى	٣٤,٠٦	-	-	
قطر الشريان الرئوي	سباحين	٢٣,٣٤	١,٥٢	*٤,٤٦	٣,٨٩
	غير ممارسين	٢١,٨٢	-	*٢,٩٤	
	مرضى	١٨,٨٨	-	-	
حجم الضربة	سباحين	٦٥,٧٦	١,٨٢	*١٤,٥	٨,٧١
	غير ممارسين	٦٣,٩٤	-	*١٢,٦٨	
	مرضى	٥١,٢٦	-	-	
الدفع القلبي	سباحين	٥,٣٠	*٠,٣٢	*٠,٣٦	٠,٢٨
	غير ممارسين	٤,٩٨	-	٠,٠٤	
	مرضى	٤,٩٤	-	-	
معدل القلب	سباحين	٧٣,٢٩	*٧,١٨	*١٦,٧١	٦,٨٧
	غير ممارسين	٨٠,٤٧	-	*٩,٥٣	
	مرضى	٩٠,٠	-	-	
قطر الشريان التاجي الأيمن	سباحين	٦,٣٦	*٢,٣٩	*٢,٨٥	١,٩٧
	غير ممارسين	٣,٩٧	-	٠,٤٦	
	مرضى	٣,٥١	-	-	
قطر الشريان التاجي الأيسر	سباحين	٦,٠٧	*٢,٥٥	*٥,٣٤	٢,٤٦
	غير ممارسين	٣,٥٢	-	*٢,٧٩	
	مرضى	٣,٢٨	-	-	

أولاً : مناقشة النتائج الخاصة بتغيرات بعض المتغيرات المورفولوجية لعضلة القلب لدى السباحين الناشئين والمرضى وغير الممارسين :

يتضح من الجدول (٤) الخاص بتحليل التباين والجدول (٥) الخاص بدلالة الفروق بين السباحين الناشئين والمرضى وغير الممارسين وجود فروق دالة إحصائيًا بين مجموعات البحث الثلاثة في جميع قياسات المتغيرات المورفولوجية ما عدا حجم البطين الأيسر في نهاية الانقباض ESV.

ظهرت فروق دالة إحصائيًا في قطر الشريان الأورطي بين السباحين والمرضى وغير الممارسين حيث كان ٢٤,٥٩سم للسباحين، ٢٠,٧٨مم للمرضى، ٢٠,٢١مم لغير الممارسين. ومن السابق يتضح أن قطر الشريان الأورطي لدى السباحين الناشئين كان أكبر مقارنة بغير الممارسين كذلك كان أكبر مقارنة بالمرضى بينما كانت الفروق طفيفة بين غير الممارسين والمرضى. ويتفق ذلك مع ما توصل إليه كل من حازم حسين ٢٠٠١ (٣)، جمال عبد الله ١٩٩٤ (٢)، ويرجع الباحثان هذه الزيادة في قطر الشريان الأورطي لدى السباحين الناشئين إلى التكيف لأحمال التدريب حيث تزداد كمية الدم العائدة إلى القلب أثناء الأداء وبالتالي تزداد كمية الدم المدفوعة من خلال الشريان الأورطي ومع الاستمرار في أداء هذا العمل يزداد قطر الشريان الأورطي حتى يتمكن من استيعاب كمية أكبر من الدم المدفوع، أما بالنسبة للمرضى وغير الممارسين فإن قطر الشريان الأورطي كانت داخل الحدود الطبيعية.

ظهرت فروق دالة إحصائيًا في بُعد الأذين الأيسر بين السباحين والمرضى وغير الممارسين حيث كان ٢٧,٨٥مم للسباحين، ٢٣,١٢مم للمرضى، ٢٤,١٦مم لغير الممارسين. ومن السابق يتضح أن بُعد الأذين الأيسر لدى السباحين الناشئين كان أكبر مقارنة بغير الممارسين كذلك كان أكبر مقارنة بالمرضى بينما كان بُعد الأذين الأيسر لدى غير الممارسين أكبر مقارنة بالمرضى. ويشير مارلي وستيفن Merle & Steven ١٩٨٨ إلى أن الزيادة الحادثة في بُعد الأذين الأيسر قد ارتبطت بالتغير الحادث في أبعاد القلب، كذلك قد تعزى إلى انخفاض معدل القلب والذي يكون مصاحبًا لطول فترة الامتلاء أثناء الانبساط وذلك بالنسبة للسباحين الناشئين (١١: ٢٥٦). أما بالنسبة للمرضى فإن بُعد الأذين الأيسر كان أقل مقارنة بالسباحين نظرًا لأن كمية الدم الذي يستطيع استيعابها تكون أقل، بينما كان بُعد الأذين الأيسر داخل الحدود الطبيعية لغير الممارسين.

ظهرت فروق دالة إحصائيًا في بُعد البطين الأيمن وذلك بين السباحين والمرضى حيث كان ٢٠,٦٣مم للسباحين، ١٥,٢١مم للمرضى. بينما لم تظهر فروق دالة إحصائيًا في بُعد البطين الأيمن وذلك بين السباحين وغير الممارسين أو بين المرضى وغير الممارسين حيث كان بُعد البطين الأيمن لغير الممارسين ١٧,٧٢مم. ومن السابق يتضح أن بُعد البطين الأيمن لدى السباحين الناشئين كان أكبر مقارنة بالمرضى وغير الممارسين. بينما كان بُعد البطين الأيمن أكبر عند غير الممارسين مقارنة بالمرضى وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه مارك وآخرون Mark et al ١٩٩٦ في أنه تظهر زيادة أكبر في بُعد البطين الأيمن لدى الرياضيين مقارنة بغير الرياضيين، وتكون الزيادة في بُعد البطين الأيمن بنسبة ٢٥% تقريبًا (١٠: ٦٢٦). ويرجع الباحثان هذه الزيادة إلى التكيف لأحمال التدريب بالنسبة للسباحين الناشئين أما بالنسبة للمرضى فإن بُعد البطين الأيمن كان أقل من الحدود الطبيعية وهذا يرجع إلى عدم قدرة البطين الأيمن على استيعاب كمية أكبر من الدم العائد للقلب.

ظهرت فروق دالة إحصائيًا في سمك الحاجز بين البطينين أثناء الانبساط وذلك بين السباحين والمرضى وغير الممارسين حيث كان٨,١٩مم للسباحين،٦,٥٦مم للمرضى، ٧,٢٥مم لغير الممارسين. ومن السابق يتضح أن سمك الحاجز بين البطينين أثناء الانبساط لدى السباحين الناشئين كان أكبر مقارنة بغير الممارسين والمرضى بينما كان سمك الحاجز بين البطينين أثناء الانبساط لدى غير الممارسين أكبر مقارنة بالمرضى. وهذا يتفق مع ما ذكره كل من چاك وآخرون Jack et al ١٩٩٩ في أنه مع التغير الحادث في حجم تجاويف البطين الأيسر تحدث زيادة في سمك الحاجز بين البطينين كجزء من التطور الفسيولوجي والذي يؤدي إلى زيادة في كتلة البطين الأيسر لدى الرياضيين (٨: ٢٦١).

ظهرت فروق دالة إحصائيًا في سمك الحاجز بين البطينين أثناء الانقباض وذلك بين السباحين والمرضى وغير الممارسين حيث كان ١١,٤٥مم للسباحين، ٧,٨٩مم للمرضى، ٨,١٦مم لغير الممارسين، ومن السابق يتضح أن سمك الحاجز بين البطينين أثناء الانقباض لدى السباحين الناشئين كان أكبر مقارنة بالمرضى وغير الممارسين بينما كان سمك الحاجز بين البطينين لدى غير الممارسين أكبر مقارنة بالمرضى، وتحدث زيادة في سمك الحاجز بين البطينين خاصةً لدى لاعبي أنشطة التحمل، وقد لوحظ زيادة عن الحدود الطبيعية لدى ٦٠%

من السباحين الناشئين، وإذا زاد سمك الحاجز بين البطينين أكثر من زيادة سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر بنسبة ١,٥ : ١ يمكن اعتباره تضخم اعتلالي في عضلة القلب (٨: ٢٦٤-٧).

ظهرت فروق دالة إحصائيًا في سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر أثناء الانبساط وذلك بين السباحين الناشئين والمرضى وغير الممارسين حيث كان ٩,٦٤مم للسباحين، ٧,٠١مم للمرضى، ٧,٨مم لغير الممارسين. ومن السابق يتضح أن سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر لدى السباحين الناشئين كان أكبر مقارنة بالمرضى وغير الممارسين بينما كان سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر أثناء الانبساط لدى غير الممارسين أكبر مقارنة بالمرضى. ويشير كاميرون وآخرون Cameron et al ١٩٩٥ أن التدريب الرياضي يؤثر على سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر وتكون الزيادة في سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر تتراوح ما بين ١٠-٢٠% (٦: ١٨٥) بينما كانت داخل الحدود الطبيعية للمرضى وغير الممارسين.

ظهرت فروق دالة إحصائيًا في سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر أثناء الانقباض وذلك بين السباحين والمرضى وغير الممارسين، وبين المرضى وغير الممارسين حيث كان ١٢,٥٠مم للسباحين، ٩,٤٧مم للمرضى، ١١,٢٩مم لغير المُمارسين. ومن السابق يتضح أن سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر أثناء الانقباض عند السباحين كان أكبر مقارنة بالمرضى وغير الممارسين، بينما كان أكبر عند غير الممارسين مقارنة بالمرضى. وترجع هذه الزيادة الحادثة لدى السباحين إلى الارتفاع المتقطع لضغط الدم خلال التدريب (٩). ويشير كل من شارب وسميث Sharpe & Smith ١٩٩١ إلى أن الزيادة الحادثة لدى الرياضيين تكون داخل الحدود الطبيعية ولكن تزيد ١٤-١٩% عن غير الممارسين للنشاط الرياضي (١٥). بينما كانت خارج الحدود الطبيعية عند المرضى.

ظهرت فروق دالة إحصائيًا في بُعد البطين الأيسر أثناء الانبساط وذلك بين السباحين والمرضى، وبين غير الممارسين والمرضى حيث كان ٤٥,١٦مم للسباحين، ٣٦,٨١مم للمرضى، ٤٢,٢٥مم لغير الممارسين. ومن السابق يتضح أن بُعد البطين الأيسر أثناء الانبساط عند السباحين كان أكبر مقارنة بغير الممارسين والمرضى، بينما كان أكبر لدى غير الممارسين مقارنة بالمرضى. ويرجع الباحثان الزيادة الحادثة إلى زيادة مرونة جدار البطين الأيسر مع القدرة على استيعاب كمية أكبر من الدم نتيجة لزيادة حجم البطين الأيسر عند السباحين.

أمـــا بالنســـبة للمرضى فكانت أقل من الحدود الطبيعية وكانت داخل الحدود الطبيعية عند غير الممارسين.

ظهـــرت فروق دالة إحصائيًا في بُعد البطين الأيسر أثناء الانقباض وذلك بين السباحين والمرضـــى وغير الممارسين حيث كانت ٢٦,١٩مم للسباحين، ٢٢,٨٤مم للمرضى، ٢٣,٠٢مم لغـــير الممارسين. ومن السابق يتضح أن بُعد البطين الأيسر أثناء الانقباض لدى السباحين كان أكبر مقارنة بالمرضى وغير الممارسين بينما كان أكبر عند غير الممارسين مقارنة بالمرضى. وهذا يتفق مع ما ذكره مارك وآخرون Mark et al ١٩٩٦ في أنه تحدث زيادة في أبعاد البطين الأيسر لدى الرياضيين مقارنة بغير الممارسين (١٠: ٢٦٤). بينما كانت خارج الحدود الطبيعية للمرضى.

ظهـــرت فـــروق دالـــة إحصائيًا في حجم البطين الأيسر في نهاية الانبساط وذلك بين الســـباحين والمرضى وغير الممارسين حيث كانت ١٠٠,٢٥ ملليلتر للسباحين، ٥٤,١٩ ملليلتر للمرضـــى، ٨٤,٤١ ملليلـــتر لغير الممارسين. ومن السابق يتضح أن حجم البطين الأيسر أثناء الانبساط لدى السباحين كان أكبر مقارنة بالمرضى وغير الممارسين، بينما كان أكبر عند غير الممارسين مقارنة بالمرضى ويتفق مع ما سبق كل من سكوت وآخرون Scott et al ١٩٩٧ في أنه تحدث زيادة في حجم البطين الأيسر في نهاية الانبساط نتيجة لتدريبات التحمل وهذه الزيادة تـــرجع إلى حجم الحمل الواقع على عضلة القلب خلال التدريب الرياضي (١٤: ٢٣٤). بينما كانت خارج الحدود الطبيعية للمرضى، وداخل الحدود الطبيعية لغير الممارسين.

لا توجـــد فـــروق دالـــة إحصائيًا في حجم البطين الأيسر في نهاية الانقباض وذلك بين السباحين والمرضى وغير الممارسين.

ظهـــرت فـــروق دالة إحصائيًا في معدل التقصر الدفعي وذلك بين السباحين والمرضى وغـــير الممارســـين حيـــث كانت ٨٣,٣٧% للسباحين، ٦١,٧٧% للمرضى، ٦٧,٦٥% لغير الممارســـين. ومـــن الســـابق يتضح أن معدل التقصر الدفعي لدى السباحين كان أكبر مقارنة بالمرضـــى وغير الممارسين، بينما كان معدل التقصر الدفعي أكبر لدى غير الممارسين مقارنة بالمرضـــى. ويشير چاك وآخرون Jack et al ١٩٩٩ إلى أن الزيادة الحادثة في معدل التقصر

الدفعـــي EF% تحـــدث نتيجة للزيادة في القوة الانقباضية لعضلة القلب مع زيادة امتلاء البطين الأيسر بكمية أكبر من الدم وذلك بالنسبة للسباحين (٨: ٢٨٣). بينما كان معدل التقصر الدفعي للمرضى عند الحد الأدنى للحدود الطبيعية وهذا يوضح الاختلاف بين السباحين والمرضى في معدل التقصر الدفعي والذي يعبر عن كفاءة عضلة القلب في حالة الانقباض، بينما كانت داخل الحدود الطبيعية لغير الممارسين.

ظهـــرت فـــروق دالـــة إحصائيًا في معدل التقصر الخيطي FS% وذلك بين السباحين والمرضى وغير الممارسين، وبين المرضى وغير الممارسين، حيث كان ٤٢,٥٧% للسباحين، ٣٤,٠٦% للمرضى، ٣٨,٣٥% لغير الممارسين. ومن السابق يتضح أن معدل التقصر الخيطي لـــدى السباحين كان أكبر مقارنة بالمرضى وغير الممارسين، بينما كان معدل التقصر الخيطي لـــدى غـــير الممارسين أكبر مقارنة بالمرضى وهذا القياس يعد أحد المؤشرات التي تعبر عن الحالـــة الوظيفية لعضلة القلب، وهذا يتفق مع ما توصل إليه حازم حسين ٢٠٠١ (٣)، عصام حســـن ١٩٩٢ (٤). وكان هذا القياس عند الحد الأقصى ولكن داخل الحدود الطبيعية للسباحين وخارج الحدود الطبيعية للمرضى وداخل الحدود الطبيعية لغير الممارسين.

ظهـــرت فروق دالة إحصائيًا في قطر الشريان الرئوي وذلك بين السباحين والمرضى، حيث كانت ٢٣,٣٤مم للسباحين، ١٨,٨٨مم للمرضى، ٢١,٨٢مم لغير الممارسين، ومن السابق يتضـــح أن قطـــر الشريان الرئوي لدى السباحين كان أكبر مقارنة بالمرضى وغير الممارسين بيـــنما كان أكبر عند غير الممارسين مقارنة بالمرضى ويعتبر هذا القياس من القياسات الحديثة في المجال الرياضي، وتدل الزيادة في قطر الشريان الرئوي على زيادة اتساع الشريان الرئوي وبالتالـــي الســـماح لكمـــية أكـــبر من الدم بالمرور من خلاله إلى الرئتين وذلك يعتبر أحد أهم التكيفات لأحمال التدريب بالنسبة للسباحين الناشئين، أما بالنسبة للمرضى فكانت أقل من الحدود الطبيعية وداخل الحدود الطبيعية لغير الممارسين.

ظهـــرت فـــروق دالـــة إحصـــائيًا في قطر الشريان التاجي الأيمن وذلك بين السباحين والمرضـــى وغير الممارسين حيث كانت ٦,٣٦مم للسباحين، ٣,٥١مم للمرضى، ٣,٩٧مم لغير الممارســـين. ومما سبق يتضح أن قطر الشريان التاجي الأيمن لدى السباحين كان أكبر مقارنة بالمرضـــى وغـــير الممارســـين، بينما كان أكبر لدى غير الممارسين مقارنة بالمرضى. كذلك

ظهـرت فـروق دالة إحصائيًا في قطر الشريان التاجي الأيسر وذلك بين السباحين والمرضى وغـير الممارسـين، وبين غير الممارسين والمرضى حيث كان ٦,٠٧مم للسباحين، ٣,٢٨مم للمرضـى، ٣,٥٢مم لغير الممارسين. ومن السابق يتضح أن قطر الشريان التاجي الأيسر لدى السـباحين كـان أكبر مقارنة بالمرضى وغير الممارسين بينما كان أكبر لدى غير الممارسين مقارنة بالمرضى. ويعتبر هذا القياس من أهم القياسات الحديثة في المجال الرياضي بصفة عامة وفي رياضة السباحة بصفة خاصة، ويعتبر هذا البحث من البحوث الرائدة في هذا المجال على حد علم الباحثان. ويرجع الباحثان الزيادة الحادثة في قطر الشريان التاجي الأيمن والأيسر لدى الباحثين إلى الزيادة الحادثة في حجم وتجاويف عضلة القلب، كذلك إلى زيادة سمك الجدار حيث يحـتاج القلب إلى كمية أكبر من الدم الذي يحتوي على الأكسجين والغذاء اللازم لعضلة القلب. وهذا يظهر بوضوح عند المقارنة بين السباحين والمرضى وغير الممارسين.

ثانيًا : مناقشة النتائج الخاصة بتغيرات بعض المتغيرات الفسيولوجية لعضلة القلب لدى السباحين الناشئين والمرضى وغير الممارسين :

يتضـح من الجدول (٤) الخاص بتحليل التباين والجدول (٥) الخاص بدلالة الفروق بين السباحين الناشئين والمرضى وغير الممارسين وجود فروق دالة إحصائيًا بين مجموعات البحث الثلاثة في جميع قياسات المتغيرات الفسيولوجية.

ظهـرت فروق دالة إحصائيًا في حجم الضربة وذلك بين السباحين الناشئين والمرضى، وبيـن غـير الممارسـين والمرضى حيث كان ٦٥,٧٦ ملليلتر لدى السباحين، ٥١,٢٦ ملليلتر للمرضى، ٦٣,٩٤ ملليلتر لغير الممارسين. ومن السابق يتضح أن حجم الضربة لدى السباحين للناشـئين كـان أكـبر مقارنة بالمرضى وغر الممارسين، بينما كان أكبر لدى غير الممارسين مقارنـة بالمرضى. وهذا يتفق مع ما ذكره كل من كاميرون وآخرون Cameron et al ١٩٩٥ من أن الزيادة الحادثة في حجم الضربة أثناء الراحة إنما ترجع إلى زيادة درجة مطاطية البطين الأيسر حيث أنه كلما زادت درجة مطاطية البطين الأيسر كلما زادت قوة الانقباضة حيث تزيد كمـية الـدم الداخلة إلى البطين الأيسر أثناء الانبساط نتيجة لاتساع جدرانه وبالتالي تزداد قوة الانقباضة وذلك بالنسبة للسباحين الناشئين (٦: ١٨١).

ظهـرت فـروق دالـة إحصائيًا في الدفع القلبي وذلك بين السباحين والمرضى وغير

الممارسين حيث كان ٥,٣٠ لتر/ق للسباحين، ٤,٩٤ لتر/ق للمرضى، ٤,٩٨ لتر/ق لغير الممارسين، ومن السابق يتضح أن الدفع القلبي لدى السباحين الناشئين كان أكبر مقارنة بالمرضى وغير الممارسين، بينما كان الدفع القلبي متقارب لدى كل من المرضى وغير الممارسين، ويشير مارلي وستيفن Merle & Steven ١٩٩٨ إلى أن الزيادة الحادثة في الدفع القلبي عند السباحين ترجع إلى زيادة حجم البطين الأيسر وزيادة حجم الضربة وانخفاض معدل القلب مقارنة بالمرضى وغير الممارسين (١١: ٢٢٩).

ظهرت فروق دالة إحصائيًا في معدل القلب وذلك بين السباحين الناشئين والمرضى وغير الممارسين، وبين المرضى وغير الممارسين حيث كان ٧٣,٢٩ ضربة/ق للسباحين، ٩٠ ضربة/ق للمرضى، ٨٠,٤٧ ضربة/ق لغير الممارسين. ومن السابق يتضح أن معدل القلب عند السباحين الناشئين كان أقل مقارنة بغير الممارسين والمرضى، بينما كان أقل عند غير الممارسين مقارنة بالمرضى. ويشير جاك ويلمور وآخرون J. Wilmore et al ١٩٩٩ إلى أن معدل القلب ينخفض نتيجة للتدريب الرياضي حيث يزداد حجم الضربة عندما يكون معدل القلب بطيء، وكلما زادت كفاءة الفرد البدنية كلما انخفض معدل القلب وهذا يوضح أن القلب الرياضي لا يعطي إنتاجًا أكثر فقط وإنما يكون أكثر اقتصادية وهذا يلاحظ لدى السباحين الناشئين مقارنة بالمرضى وغير الممارسين حيث كان معدل القلب داخل الحدود الطبيعية. (٨: ٢٨٤)

التوصـــــيات :

فـــي ضـــوء أهـــداف البحـــث واستنتاجاته وفي حدود عينة البحث أمكن التوصل إلى التوصيات التالية :

١ - استخدام جهاز الموجات فوق الصوتية لتحديد فسيولوجية ومورفولوجية عضلة القلب قبل الـــبدء في ممارسة رياضة السباحة لتحديد حالة القلب قبل التدريب لاكتشاف أي عيوب خلقـــية في القلب أو الصمامات مثل (M.V.P- MR - IM, A.S) انزلاق الصمام الثنائي، التضـــخم المرضي في البطين الأيسر، ارتجاع الصمامات والعيوب الأخرى التي ربما لا تعطـــي أعراض ظاهرة، كذلك في المراحل المختلفة للموسم التدريبى للتعرف على الحالة التدريبية للسباحين لتجنب ظهور أي أعراض مرضية.

٢ - اســـتخدام جهـــاز الموجـــات فوق الصوتية في المجال الرياضي يسهم في تقنين أحمال التدريب بما يتناسب مع قدرات وإمكانات كل فرد كذلك التعرف المبكر على أي تغيرات غير طبيعية قد تحدث للفرد.

٣ - إجـــراء دراســـات أخـــرى مشـــابهة في رياضات أخرى وفي أعمار سنية مختلفة من الناشئين إلى الدرجة الأولى.

٤ - إجراء دراسات أخرى مشابهة تتضمن التغيرات الحادثة في الشرايين التاجية في أنشطة رياضية أخرى وعلى مراحل سنية مختلفة.

٥ - إجـــراء دراســـات أخـــرى مشـــابهة لعمـــل معايـــير لبعض المتغيرات المورفولوجية والفسيولوجية لعضلة القلب في رياضات أخرى وفي مراحل سنية مختلفة.

قائمـــة المراجـــع

أولاً : المراجع العربية :

(١) أبـــو العلا عبد الفتاح : بيولوجيا الرياضة وصحة الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة، ١٩٩٨.

(٢) جمـــال عبد الله حســـن : تأثير برنامج تدريبي مقترح على الأداء البدني والمهاري وحجم ووظائف القلب للاعبي كرة القدم، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهر- جامعة حلوان، ١٩٩٤.

(٣) حـــاز حســـين ســـالم : ديناميكـــية التكـــيف الفســـيولوجي ومستوى الأداء لدى السباحين الناشـــئين خلال الموسم التدريبي، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة- جامعة حلوان، ٢٠٠١.

(٤) عصـــــام حســـــــن : دراســـة مورفولوجية القلب وبعض المتغيرات الفسيولوجية خلال الموســـم التدريبـــي للاعبـــي المصـــارعة، رسالة دكتوراه غير منشـــورة، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة- جامعة حلوان، ١٩٩٢.

ثانيًا : المراجع الأجنبية :

(5) Arthur Guton . "Human Physiology and Mechanisms of Disease", Saunders Company, USA, 1997.

(6) Cameron Blimkie : "New Horizon in Pediatric Exercise", Human Kinetics, UK, 1995.

(7) Dick Huth, H. et al : "Comparative Echocardiographic Examination Sitting and Supine Position at Rest and During Dynamic Exercise", Int. J. Sports Med, 1981.

(8) J. Wilmore & D. Costill: "Physiology of Sport and Exercise", Human Kinetics Second Edition, 1999.

(9) Landry, F. et al: "Cardiac Dimensions Changes with Endurance Training", Journal of the American Medical Association, 1989.

(10) Mark Harries, et al: "Oxford Text Book of Sports Medicine", Oxford University Press, 1996.

(11) Merle Foss & Steven Ketevin : "Fox's Physiological Basis for Exercise and Sport", McGraw Hill, USA, 1998.

(12) Robert Robergs & Scott Roberts: "Exercise Physiology", Mosby, USA, 1997.

(13) Rowell, L. B.: "Human Cardiovascular Control", Oxford University Press, New York, 1993.

(14) Scott. Powers & Edward Howley: "Exercise Physiology", Human Kinetics, UK, 1997.

(15) Sharpe & Smith: "Echocardiography Assessment of Left Ventricular Size and Function in Elite Swimmers", Newzeland Jurnal of Sports Medicine, 19 (3), Spring, 1991.

(16) Thomas Rowland: "Development Exercise Physiology", Human Kinetics, 1996.