التغييرات المورفو- وظيفيه كأساس لأقتراح اساليب فسيولوجيه لتخطيط حمل التدريب لناشئات ١٥٠٠ متر جري

م.د / نور الهدي أبو بكر سعد
مدرس دكتور بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة
كلية التربية الرياضية . جامعة الإسكندرية

مقدمة و مشكلة البحث :

تعد علوم فسيولوجيا الجهد البدني من أهم العلوم التي تبحث مختلف التغيرات الفسيولوجيه والكيميائيه لجسم الرياضي سواء في الراحه أو عند بذل الجهد البدني ، وهذا ما أهتم به الكثير من الباحثين لتحديد ردود أفعال التدريبات المختلفه علي مختلف الأجهزه علي مدار التدريب قصير وطويل المدي بغرض الأستفاده عند تخطيط الأحمال البدنيه . (بهاء الدين سلامه ٢٠٠٩ . صفحه ٢٣)

ومن أهم أجهزة الجسم التي تعتمد عليها برامج التدريب لمختلف الأنشطه الرياضيه هو الجهاز القلبي الوعائي والذي ينقسم الي الأوعيه الدمويه و القلب ويشكلان مع بعضهما جهاز مغلق مملوء بالدم والذي يحتوي علي العديد من العناصر الخلويه وغازات التنفس وإفرازات الغدد والإنزيمات ، فيقوم القلب بإنقباضات دورية بفضلها تتم حركة الدم بالجسم ، من خلال المضخة أي استقبال وضخ الدم من والي جميع أجزاء الجسم من خلال الأوعية الدموية . (حسين حشمت ، محمد صلاح الدين ٢٠٠٩ . صفحه ٥٧)

ونتيجة لأداء الجهد البدني بدرجاته المختلفة تحدث مجموعة من الأستجابات المورفو-وظيفيه المتعدده في جسم الرياضيين ، و هذه الأستجابات ناتجه لعمليات التدريب الرياضي المستمر لفترات زمنيه طويله (عدة سنوات) وهي ترتبط بعدد من التغيرات التي تشمل وظائف أو مورفولوجية القلب و بعض التغيرات بالجهاز الدوري التنفسي ، كتكيف للتدريب الرياضي مما يؤدي الي الأرتقاء بالجوانب الصحية للرياضيين والتقليل من فرص الأصابة ببعض الأمراض وخصوصا أمراض القلب والأوعية الدموية .

(أحمد نصر الدين ٢٠٠٣ . صفحه ١٧٦)(ريسان خريبط ، أبو العلا عبد الفتاح ٢٠١٦ . صفحه ٤٥٨)

و يؤثر التدريب الرياضي المنتظم بشكل ايجابي علي كافة وظائف القلب والمرتبطه بحدوث زيادة في حجم القلب بحدود طبيعية غير مسببة للأمراض الشائعه ، ونتيجة هذه

الممارسة المنتظمة تحدث تغيرات في بناء القلب و وظيفته ، كبعض التغيرات المورفولوجية و الفسيولوجية والتي تعتمد علي مستوي التكيف للحمل التدريبي ، مثل حدوث زيادة حجم الضربة مما يسبب زيادة حجم القلب للرياضيين بالمقارنه بغيرالرياضيين و يؤدي الي زيادة حجم الدم المدفوع من القلب والذي بدوره يزيد من كمية الأكسجين المدفوعة الي العضلات العاملة خلال الجهد البدني . (بهاء الدين سلامة ٢٠٠٩ . صفحه ١٤٥)

و تختلف التغيرات في مورفولوجية القلب مع أختلاف طبيعة النشاط الرياضي ، فتنفيذ البرامج التدريبيه للأنشطه الثابته غير الأنشطه المتحركه ، كما تختلف تبعا للعضلات العامله المساهمه في الأداء كالأنشطة التي تعتمد بصوره أكبر علي الأجزاء العلويه من الجسم أو الأجزاء السفليه ، بالإضافه الي الأختلاف بين أنشطة التحمل وأنشطة السرعه ليس ذلك فقط و لكن أيضا الأختلاف في نوع التحمل الذي يعتمد عليه النشاط التخصصي ، وكل هذا يؤدي الي تباين في الأستجابات القلبيه . (بهاء الدين سلامة ٢٠٠٩ . صفحه ١٤٥)

و قد ذكر بعض علماء فسيولوجيا الرياضه أن التدريب الرياضي طويل المدي يؤدي الي بعض التغيرات المورفولوجيه و الوظيفيه في القلب والمعروفه بظاهرة القلب الرياضي ، والذي يشير الي خصائص تكوينية خاصة لقلب اللاعب تنتج عن التكيف لأحمال التدريب ، ومن أهم خصائصه إتساع تجويف القلب متضمنا الأذينين والبطينين إلا أن الأتساع يكون أكثر في البطينين ، وكل هذا ناتج عن نظام وشدة برامج التدريب الرياضي ، و هذه التكيفات تساعد الرياضي علي تحسين القدره الوظيفيه لنوع النشاط الرياضي التخصصي ، و تميز بعض الرياضيين عن أقرانهم غير الممارسين للرياضة . (أحمد نصر الدين ٢٠٠٣ . صفحه ١٨٠)(أبو العلا عبد الفتاح ، محمد صبحي١٩٩٧ . صفحه ٢٣)

وتري الباحثه أنه لا يمكن الفصل بين التغيرات المورفولوجيه والوظيفيه فهناك علاقه متبادله بينهما نتيجة الأنتظام في التدريب الرياضي المقنن والمبني علي الأسس العلميه في تخطيط الأحمال التدريبيه والأساليب المستخدمه .

وعلي الجانب الآخر فقد آشار ريسان خريبط و أبو العلا عبد الفتاح (٢٠١٦) الي أن هناك بعض متغيرات الدم التي يختلف معدل تركيزها مع اختلاف شده المجهود البدني المبذول ، ومن هذه المتغيرات لاكتات الدم الذي يزداد تركيزه مع شدة الأداء مما يؤدي الي زيادة في حموضة الدم وزياده في إنزيم اللاكتات نازعة الهيدروجين LDH ، وأكدا علي أن هناك بعض الطرق والأساليب التدريبية التي يمكن من خلالها زيادة القدرة علي احتمال تجمع اللاكتيك كطريقة (أحتمال الألم) والتي تجعل اللاعب قادر علي الأستمرار في الأداء مع تحمل هذا

الألم من خلال سعة المنظمات الحيوية وزيادة تحمل الألم ، وينعكس ذلك في المحافظة علي (PH) ضد زيادة الحمضية ، و كل هذا بدوره يحسن من الكفاءه الوظيفيه للجسم . (ريسان خريبط ، ابو العلا عبد الفتاح ٢٠١٦ . صفحه ١٥٠)

وأكد علي ذلك باولا برانسسيو وآخرون Paola Brancaccio et al (٢٠٠٧) فذكر أن التغير في مستوي بعض الإنزيمات عند الأداء الرياضي مثل إنزيم كرياتين فوسفو كيناز CPK يعود الي العمل البدني ذو الشده القصوي ويستمر هذا التغير لفتره ٢٤ ساعه بعد انتهاء المجهود البدني .(Paola Brancaccio et al 2007 – page 209)

و من ضمن الإنجازات الرياضية في مجال تدريب المستويات العليا ما ظهر في جري المسافات المتوسطه والتي هي ثمرة مجموعة من القدرات والمواهب التي يمتلكها الرياضيين والمتمثله في التحسن المستمر للأرقام القياسية العالمية بتفاعل جهود جميع ما يحيط بالعملية التدريبية مما يساعد علي تحسين الإنجاز . (رافع صالح و آخرون ٢٠٠٩ . صفحة ٦٩)

و بالرجوع الي نتائج بعض الدراسات يتضح مدي الأهتمام بمسابقات المسافات المتوسطه ، حيث أشارات الي التأثير الإيجابي للبرامج التدريبيه المقننه بأسلوب علمي علي المستويات الرقميه لهذه السباقات ، كما آشارت الي أن تدريبات التحمل وحدها غير كافيه للوصول الي مستويات عربيه وأفريقيه وعالميه ولكن لابد من إتباع أحدث الأساليب والوسائل التدريبيه والفسيولوجيه عند تخطيط الأحمال البدنيه . (Aagaard P , et al 2010)(Eystein Enoksen , et al 2011)(Derek 2013) (Ferley , et al

وعند النظر الي مسابقات المسافات المتوسطه نجد أنها تعتمد علي نظم إنتاج الطاقه مع اختلاف نسبة مساهمة كل نظام تبعا لمراحل السباق ، وأكد علي ذلك ريسان خريبط ، أبو العلا عبد الفتاح (٢٠١٦) حيث ذكروا أن التدريب المقنن يمكنه تحقيق تحسن في نظم إنتاج الطاقه تبعا للنظام الأكثر مساهمه في النشاط التخصصي .

(ريسان خريبط ، أبو العلا عبد الفتاح ٢٠١٦ . صفحه ١٦٦)

فالأحمال التدريبيه التي يتعرض لها اللاعب تؤدي الي حدوث بعض التغيرات داخل خلايا العضله لإطلاق الطاقه اللازمه للأداء الرياضي مما يؤثر علي حدوث بعض التغيرات الجهاز القلبي الوعائي والمرتبطه بشدة الأحمال التدريبيه التي يتعرض لها اللاعب مع اختلاف عمره الزمني و التدريبي ، ولذلك تظهر أهمية التعرف علي طبيعة هذه التغيرات لدي لاعبي

المستويات العليا مما يساهم المدربين في تحديد الأساليب التدريبيه الفسيولوجيه للناشئين والتي تساهم في رفع الكفاءة الوظيفيه والبدنيه والوصول الي أعلي المستويات .

ونتيجة لما سبق كانت هذه الدراسة محاولة من قبل الباحثة لأقتراح بعض الأساليب الفسيولوجيه الحديثه لتخطيط الأحمال التدريبيه لناشئات ١٥٠٠ متر جري في ضوء بعض التغييرات المورفو – وظيفيه (المورفولوجيه بالقلب . البيوكيميائيه) الأكثرارتباطا بالمستوي الرقمي لمتسابقات الدرجه الأولي لنفس السباق .

عسي أن تحقق هذه المحاوله القاء الضوء علي أهم وأحدث الأساليب التدريبيه التي تساعد المدربين في مجال تخطيط الأحمال في سباقات المضمار ، و التي قد تسهم في الأرتقاء بالمستوي الوظيفي ومن ثم البدني للناشئات مما يؤثر ذلك إيجابيا علي تقدم المستوي الرقمي .

هدف البحث :

أقتراح بعض الأساليب الفسيولوجيه لتخطيط حمل التدريب لناشئات ١٥٠٠ متر جري من خلال التعرف علي بعض التغييرات المورفو – وظيفيه (المورفولوجيه بالقلب . البيوكيميائيه) الأكثر ارتباطا بالمستوي الرقمي لمتسابقات الدرجه الأولي بنفس السباق .

تساؤلات البحث :

١ـ ما هي التغيرات المورفو – وظيفيه (المورفولوجيه بالقلب . البيوكيميائيه) الأكثر ارتباطا بالمستوي الرقمي لمسابقة ١٥٠٠ متر جري لمتسابقات الدرجه الأولي ؟

٢– ما هي الأساليب الفسيولوجيه المقترحه لتخطيط حمل التدريب لناشئات ١٥٠٠ متر جري في ضوء بعض التغييرات المورفو – وظيفيه الأكثر ارتباطا بالمستوي الرقمي لمتسابقات الدرجه الأولي ؟

مصطلح البحث :

التغييرات المورفو – وظيفيه :

هي التغييرات المرتبطه بتكيف الجهاز الدوري والتنفسي – درجة تضخم عضلة القلب – سمك جدران وأحجام البطينين – حجم القلب – تكيف الشرايين الطرفيه التي تساعد علي انتشار تيار الدم – مقدار حجم الدفع القلبي – حجم الدم المدفوع في الضربه الواحده . (ريسان خريبط ، أبو العلا عبد الفتاح ٢٠١٦ . صفحه ٤٥٨)

الدراسات المرجعية :

جدول ١ الدراسات العربيه الأجنبية

	عنوان البحث	أسم الباحث	منهج البحث	عينه البحث	النتائج التى توصل إليها
			الدراسات العربيه		
١	تغيرات الجهاز القلبي الوعائي وأملاح الدم لدي لاعبي عدو المسافات القصيره والمتوسطه الدرجه الأولي (دراسه مقارنه) .	**سعد فتح الله . شيماء عبد النبي** (٢٠١٨)	الوصفي بالأسلوب المسحي	٦ لاعبين جري المسافات المتوسطه . ٧ لاعبين عدو المسافات القصيره	١. يؤدي عدو المسافات القصيره الي زيادة سمك جدار البطين الأيسر والجدار الفاصل بين البطينين وقوة الضربه وزيادة حامض اللاكتيك ٢. يؤدي جري المسافات المتوسطه الي زياده القطر الداخلي للبطين الأيسر وحجم البطين وحجم الدم المدفوع وانخفاض معدل ضربات القلب وضغط الدم وقت الراحه.
			الدراسات الأجنبيه		
٢	الحدود الفسيولوجية العليا لقلب الرياضيين Physiological upper limits of athletes heart	**ماكن وآخرون Makin , et al** (٢٠٠٥)	المنهج الوصفي	١. غير رياضيين ٢. رياضيين لأنشطه (التحمل . القوة . السرعه)	١. كانت أكبر كتلة للبطين الأيسر للاعبي التحمل يليه لاعبي السرعه . ٢. كانت أكبر متوسط لسمك الحاجز بين البطنين للاعبي القوه يليه التحمل يليه السرعه وفي النهايه غير الرياضي .
٣	تكييف مورفولوجيا البطين الأيسر مع التدريب طويل المدي للاعبي للعدو و التحمل النخبه . Adaptation of left ventricular morphology to long-term training in sprint and endurance -trained elite runners	**الجاندرو وآخرون Alejandro, et al** (٢٠٠٦)	المنهج التجريبي (برامج تدريبيه لمدة ثلاث سنوات)	١. لاعبي السرعه (٨ ذكور + ٦ إناث) ٢. لاعبي التحمل (١٥ ذكور + ١٢ إناث)	١. التدريب الرياضي أدى إلى ارتقاء مستوى الأداء . ٢. الزيادة في القطر الداخلي للبطين الأيسر في نهاية الانبساط ، وفي سمك جدار الحاجز بين البطينين في نهاية الانبساط ، وسمك الجدار الخلفي . ٣. اللاعبين الذين وصلوا إلى توسع غير طبيعي في البطين الأيسر لدرجة أكبر من (٦٠ ملم) تأثر عندهم مستوى الأداء .

	عنوان البحث	أسم الباحث	منهج البحث	عينه البحث	النتائج التى توصل إليها
			الدراسات العربيه		
٤	تغيرات تدريبيه خاصه في بنية القلب ووظيفته وتقييم مستقبلي للرياضيين المتنافسين Training–specific changes in cardiac structure and function, a prospective and longitudinal assessment of competitive athletes	آرون وآخرون Aron, et al (٢٠٠٧)	المنهج التجريبي (بإستخدام فحص تخطيط صدى القلب (ECHO) بعد (٩٠) يوما من التدريب) .	١. لاعبي التحمل (٤٠لاعب) ٢. لاعبي القوة (٢٤ لاعب)	١. التدريب لمدة (٩٠) يوما للاعبي الرياضات التنافسية قد حقق تغيرات دالة إحصائيا في بنية ووظيفة القلب تبعا لنوع النشاط الرياضي . ٢. حقق لاعبي التحمل زيادة في اتساع البطين مع تحسن في الوظيفة الانبساطية . ٣. حقق لاعبي القوة زيادة في سمك جدار البطين الأيسر بإتجاه المركز مع تناقص في الإسترخاء الانبساطي .

إجراءات البحث :

١ . منهج البحث : .

أستخدمت الباحثه المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة البحث .

٢. مجالات البحث :.

أ. المجال البشري

تم أختيار عينة البحث من متسابقات الدرجه الأولي لسباق ١٥٠٠ متر جري من نادي (الأوليمبي الرياضي – الجياد الرياضي) ، والمسجلين بالإتحاد المصري لألعاب القوي للهواه بمنطقة الإسكندريه ، وهن من أبطال الجمهوريه للموسم ٢٠١٩ ، وقوامهم (٢) متسابقه.

. شروط أختيار عينة البحث : .

١. موافقة المتسابقتين علي الأشتراك في تطبيق القياسات قيد البحث (تخطيط صدي القلب . سحب عينات الدم) .

٢. أن لا يقل عدد سنوات الممارسه عن ٥ سنوات .

٣. أن تكونا مسجلات بالأتحاد المصري لألعاب القوي للهواه بمنطقة الإسكندرية للموسم الرياضي ,٢٠١٩

٤. المشاركه بصوره منتظمه في بطولات الجمهوريه مع تحقيق مراكز متميزه .

٥. تقارب المستويات الرقمية للمتسابقتين فيما بينهن في سباق ١٥٠٠ متر جري .

٦. استقرار الحالة الصحية لهن ، وعدم إصابتهن بأي أمراض عضوية .

جدول ٢ التوصيف الأحصائي لعينة البحث في المتغيرات الأوليه ن = ٢

المتغيرات الأوليه	وحده القياس	المتوسط الحسابي
العمر الزمني	سنة	٢٠,٣٥
العمر التدريبي	سنة	٧,١٠
الطول	سم	١٥٤,٧٠
الوزن	كجم	٥٥,٩٥

جدول ٣

معامل الألتواء لعينة البحث في المستوي الرقمي و المتغيرات البيوكيميائيه بالمحاولتين قيد البحث ن = ٤

المتغيرات		دلالات التوصيف الإحصائي				
		وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
المستوي الرقمي		دقيقه	٥,٠٧	٠,٢٥	٥,٠١٦	١,٢٣٩
PH	قبل المجهود	بدون وحده قياس	٧,٤٢	٠,٠١	٧,٤٢	٠,٠
	بعد المجهود		٧,٠٣	٠,١٢	٧,٠	١,٤٣
لاكتات	قبل المجهود	(mg /dl)	٢٣,٣٧	٠,٧٤	٢٣,٣٤	٠,٢٤
	بعد المجهود		٩٧,٦٨	٣,٧٣	٩٦,٨٣	١,١١
LDH	قبل المجهود	(u/l)	٢٥٥,١٣	٥,٥٤	٢٥٣,٦٥	٠,٨٨
	بعد المجهود		٦٧٨,٣٥	٩,٨٤	٦٧٦,٨٠	٠,٤١
CPK	قبل المجهود	(u/l)	١٨٨,١٠	٦,٦٥	١٨٧,٨٥	٠,١٦

	بعد المجهود		٥٨١,٠٣	٦,٩٣	٥٧٩,١٠	١,٤٣

يوضح جدول ٢ المتوسط الحسابي للمتغيرات الأوليه لعينة البحث ، و يوضح جدول ٣ قيم معامل الإلتواء للمستوي الرقمي والمتغيرات البيوكيميائيه للمتسابقتين في كل من المحاوله الأولي و الثانيه ، حيث تراوحت القيم بين (±٣) ، وهذا يدل علي تجانس المتسابقتين في هذه المتغيرات .

ب . المجال المكاني

١- تم قياس المستوي الرقمي لسباق ١٥٠٠ متر جري وسحب عينات الدم بمضمار كلية التربية الرياضيه للبنين بأبي قير – جامعة الإسكندرية .

٢. تم تحليل عينات الدم لتحديد المتغيرات البيوكيميائيه بمعمل معهد البحوث الطبيه . جامعة الإسكندريه .

٣. تم إجراء تخطيط صدي القلب (ECHO) لتحديد المتغيرات المورفولوجيه للقلب بمركز دار القلب والصدر (Cardio – Thoracic House) بجناكليس بمحافظة الإسكندرية تحت إشراف طبيب متخصص .

ج . المجال الزماني

تم إجراء الدراسه الأساسيه في مارس / ٢٠١٩

٣ . وسائل جمع البيانات : .

اولا / القياسات المستخدمة في البحث : .

أ . القياسات الأنثروبومترية :

١. الطول الكلي للجسم . (جهاز الرستاميتر) ٢. وزن الجسم (ميزان طبي)

ب . القياسات المورفولوجية للقلب :

١ـــــ حجـــــم البطـــــين الأيســـــر فـــــي نهايـــــة الإنبســـــاط
Left ventricular End diastolic volum

٢ـــــ حجـــــم البطـــــين الأيســـــر فـــــي نهايـــــة الأنقبـــــاض
Left ventricular End Systolic volume

٣ـ سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر في الأنبساط Left ventricular posterior wall thickness in diastoli

٤. سمك الجدار الفاصل بين البطنين في الأنبساط Left ventricular Septum thickness in diastolic

٥ـ النسبه المئويه للدم المدفوع أثناء انقباض البطين الأيسر Ejection fraction

٦ـ سمك جدار الأذين الأيسر Left Atrium

ج . القياسات البيوكيميائيه :

١. لاكتات الدم Blood Lactate

٢. انزيم نازعة هيدروجين اللاكتات Enzyme Lactate Dehydrogenase (LDH)

٣. انزيم كرياتين فوسفو كيناز Enzyme Creatine Phospho kinase (CPK)

٤. قيمة PH الدم (الأس الهيدروجيني)

د . قياس المستوي الرقمي لمسابقة ١٥٠٠ متر جري

. تم قياس المستوي الرقمي لعينة البحث طبقا لقواعد القياس بالقانون الدولي لألعاب القوي .

ثانيا / الدراسه الأستطلاعية :.

قامت الباحثة بإجراء مقابله شخصيه لإستطلاع رأي بعض مدربي مسابقات المسافات المتوسطه في بعض من نوادي الإسكندرية (نادي سبورتنج الرياضي . نادي الجياد الرياضي . نادي سموحه الرياضي . نادي الأوليمبي الرياضي) عن بعض النقاط الهامه في تطبيق بعض الأساليب الفسيولوجيه عند تخطيط الأحمال وتقنينها بالبرامج التدريبيه للناشئات ، و مدي أرتباط ذلك ببعض التغيرات المورفو–وظيفيه (التغيرات المورفولوجيه بالقلب . التغيرات البيوكيميائيه). **مرفق(١)**

ثالثا / الدراسه الأساسيه :.

تم اجراء الدراسه الأساسيه في الفتره من ٢٠١٩/٣/٤ الي ٢٠١٩/٣/٧

(**بالأسبوع قبل الأخير بموسم ما قبل المنافسات** ، " حيث كانت فترة المنافسات في الفترة من ١٢ . ١٤ / مارس / ٢٠١٩") **وفقا للتسلسل التالي : .**

١ – تم قياس بعض المتغيرات المورفولوجية للقلب للعينه يوم ٢٠١٩/٣/٤ و ذلك في وقت الراحة بإستخدام جهاز إيكوكارديوجراف علي الصدر Echocardiography (ECHO) . **مرفق (٢)**

٢. تم تحليل جميع المتغيرات البيوكيميائيه لأفراد العينة في : .

ـــــــ قبـــــــل المجهـــــــود البـــــــدني (١٥٠٠ متـــــــر جـــــــري)

. بعد المجهود البدني (١٥٠٠ متر جري)

مع مراعاة : .

. سحب عينات الدم في وضع الراحه التامه وقبل أداء أي مجهود بدني .

. سحب عينات الدم (٥ سم ٣) بعد مرور (٥) دقائق تقريبا بعد انتهاء المجهود .

ـــــــ الفتـــــــره الزمنيـــــــه بـــــــين المحاولـــــــه الأولـــــــي والثانيـــــــه (الأتحاد الدولي لألعاب القوي ٢٠١٨ . صفحه ١١٥)

والتي تسمح باستعادة الشفاء الكامل من المجهود ، حيث تم :.

١. سحب عينات الدم و قياس المستوي الرقمي للمحاوله الأولي في يوم ٥ / ٣ / ٢٠١٩

٢. سحب عينات الدم و قياس المستوي الرقمي للمحاوله الثانيه في يوم ٧ / ٣ / ٢٠١٩ .

عرض النتائج :

جدول ٤

معامل الأرتباط بين التغييرات المورفو– وظيفيه و المستوي الرقمي لمسابقة ١٥٠٠ متر جري

المتغيرات	وحده القياس	المتوسط الحسابي	الأنحراف المعياري	قيمة (ر)	حجم الأرتباط	الترتيب
اولا / المتغيرات المورفولوجيه للقلب (في الراحه التامه) ن = ٢						
حجم البطين الأيسر في نهاية الأنبساط N=38 : 57 mm	ملم	٥٣,٤٠	١,٠٤	٠,٧٧٢	قوي	٢

حجم البطين الأيسر في نهاية الانقباض N=22 : 40 mm	ملم	٣٨,١٧	١,٠٩	٠,٧٦٤	قوي	٣
سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر في الأنبساط N=7 : 11 mm	ملم	٨,١٥	٠,٠٥	٠,٧٣٨	قوي	٥
سمك الجدار الفاصل بين البطينين في الأنبساط N=7 : 11 mm	ملم	٨,٧٠	٠,١٢	٠,٧٦٣	قوي	٤
النسبه المئويه للدم المدفوع اثناء انقباض البطين الأيسر N=53 : 77 %	%	٧٢,٢٠	٢,٧٧	٠,٧٧٣	قوي	١
سمك جدار الأذين الأيسر N=19 : 40 mm	ملم	٢٨,٧٨	٠,٣٢	٠,٦٨٢	قوي	٦

ثانيا / المتغيرات البيوكيميائيه (متوسط القياس بالمحاولتين بكل من " قبل المجهود . بعد المجهود ") ن = ٤

PH	قبل المجهود	٧,٤٢	بدون وحدة قياس	٠,٠١	٠,٣٥٧	ضعيف	٧
	بعد المجهود	٧,٠٣		٠,١٢	٠,٠٨٨	ضعيف جدا	٨
لاكتات الدم	قبل المجهود	٢٣,٣٧	(mg /dl)	٠,٧٤	٠,٨١٤	قوي جدا	٥
	بعد المجهود	٩٧,٦٨		٣,٧٣	*٠,٩٧٢	قوي جدا	١
انزيم نازعة هيدروجين اللاكتات LDH	قبل المجهود	٢٥٥,١٣	(u/l)	٥,٥٤	٠,٧٧٦	قوي جدا	٦
	بعد المجهود	٦٧٨,٣٥		٩,٨٤	٠,٨٣٨	قوي	٣
انزيك كرياتين فوسفو كيناز CPK	قبل المجهود	١٨٨,١٠	(u/l)	٦,٦٥	٠,٨٣٧	قوي جدا	٤
	بعد المجهود	٥٨١,٠٣		٦,٩٣	٠,٩٤٧	قوي جدا	٢

. ر الجدولية * ٠,٠٥ =٠,٩٥٠ **٠,٠١ =٠,٩٨٠

. حجم الأرتباط ٠,٠٠ : ٠,١٩ ضعيف جدا ٠,٢٠ : ٠,٣٩ ضعيف ٠,٤٠ : ٠,٥٩ متوسط ٠,٦٠ : ٠,٧٩ قوي ٠,٨ : ١ قوي جدا

(Evans 1996)

يوضح جدول ٤ قيم معامل الارتباط بين المتغيرات المورفو– وظيفيه (المورفولوجيه للقلب . البيوكيميائيه) والمستوي الرقمي ، فنجد عدم وجود دلاله معنويه في جميع المتغيرات ماعدا لاكتات الدم بعد المجهود فكانت له دلاله معنويه عند مستوي ٠,٠٥ ، وبالرغم من ذلك نجد أن حجم الأرتباط في جميع المتغيرات المورفولوجيه للقلب كان قوي ، و في بعض المتغيرات البيوكيميائيه (لاكتات الدم قبل المجهود . لاكتات الدم بعد المجهود . الأنزيم نازعة هيدروجين اللاكتات قبل المجهود . انزيم كرياتين فوسفو كيناز قبل المجهود . انزيم كرياتين فوسفو كيناز بعد المجهود) كان حجم الأرتباط قوي جدا ، وكان في (الأنزيم نازعة هيدروجين اللاكتات بعد المجهود) قوي ، بينما في (درجة PH الدم قبل المجهود) كان حجم الأرتباط ضعيف وفي (درجة PH الدم بعد المجهود) كان ضعيف جدا .

مناقشة النتائج :.

يوضح جدول ٤ الأجابه علي التساؤل الأول من تساؤلات البحث والذي ينص علي " **ما هي التغيرات المورفو– وظيفيه (المورفولوجيه بالقلب . البيوكيميائيه) الأكثر ارتباطا بالمستوي الرقمي لمسابقة ١٥٠٠ متر جري لمتسابقات الدرجه الأولي ؟** " .

كان حجم الأرتباط بين جميع المتغيرات المورفولوجيه للقلب والمستوي الرقمي لسباق ١٥٠٠ متر جري **قوي** ، فقد احتل الترتيب الأول (**النسبه المئويه للدم المدفوع اثناء انقباض البطين الأيسر**) ، وجاء في الترتيب الثاني (**حجم البطين الأيسر في نهاية الأنبساط**) ، و في الترتيب الثالث (**حجم البطين الأيسر في نهاية الأنقباض**) ، اما في الترتيب الرابع كان (**سمك الجدار الفاصل بين البطينين في الأنبساط**) ، وخامسا جاء (**سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر في الأنبساط**) و أخيرا و في الترتيب السادس (**سمك جدار الأذين الأيسر**) .

وقد اتفق رأي محمد عثمان (٢٠١٨) مع نتائج البحث الحالي فقد ذكر أن عمليات

التكيف الناتجه عن تأثير تدريبات التحمل بأنواعه المختلفه التي يتعرض لها لاعبي المسافات المتوسطه تنعكس في التغيرات الحادثه في حجم القلب ومعدلات الدم المدفوعه من القلب في الدقيقه ، والتي تحدث نتيجة لزيادة عدد ضربات القلب وكمية الدم المدفوعه في الضربه الواحده والتي تصل الضعف عند الرياضيين بالمقارنه بغير الرياضيين ، مع اتساع في حجرات القلب . (محمد عثمان ٢٠١٨ . صفحه ١٦٠)

ويتفق ما سبق مع نتائج جدول ٤ والذي يوضح أن **النسبه المئويه لكمية الدم المدفوعه أثناء انقباض البطين الأيسر** قد احتلت **الترتيب الأول** في الأرتباط بتحقيق المستوي الرقمي للمتسابقات عينة البحث وبدرجة ارتباط قويه .

و آشار سيمون وآخرون Simon , et al (٢٠٠٩) إلي أن المعدل الطبيعي لدفع البطين الأيسر يصل الي (٥٥ . ٧٠ %) في وقت الراحة ، و يزداد هذا المعدل عند رياضيين التحمل ، ويتفق هذا مع نتائج البحث الحالي فنجد أن المتوسط الحسابي للنسبه المئوية لدفع البطين الأيسر لعينة البحث بلغ (٧٢,٢٠ %) . (Simon et al 2009)

وتري الباحثة أن هذه الزيادة في النسبة المئوية لدفع البطين الأيسر عند متسابقات المسافات المتوسطه قد ترجع الي زيادة الكفاءة الوظيفية الإنقباضية للقلب ، وكنتيجة لإتساع حجم البطين الأيسر في نهاية الأنبساط مما يسمح بزيادة تعبئة البطين الأيسر أثناء الإسترخاء وبالتالي زيادة النسبة المئوية لكمية الدم التي يدفعها البطين أثناء الأنقباض ، فكلما زادت نسبة الدم الخارجة عن (٦٠ %) دل ذلك علي قوة انقباض وانبساط عضلة القلب .

وهذا ما ظهر في نتائج كل من (**حجم البطين الأيسر في نهاية الأنبساط – حجم البطين الأيسر في نهاية الأنقباض)** في **الترتيب الثاني والثالث** علي التوالي من حيث الأرتباط بالمستوي الرقمي ، وهذا يتفق مع ما آشار اليه جون وآخرون John , et al (٢٠٠٩) حيث ذكر أنهم من أهم المتغيرات المورفولوجيه بالقلب والتي تتأثر بأنشطه التحمل . (John et al 2009)

وقد يرجع ذلك الي التكيف الحادث لمتسابقات الدرجه الأولي عينة البحث لنوعية التدريب الرياضي للمسافات المتوسطه والذي يعتمد علي نسب مساهمه مختلفه بين كلا من

نظام الطاقه الهوائي و اللاهوائي والذي بدوره ساعد في حدوث بعض التغيرات في مورفولوجية القلب .

وبالنظر الي (**سمك الجدار الفاصل بين البطينين في الأنبساط** . **سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر في الأنبساط**) نجده في **الترتيب الرابع والخامس** ارتباطا بالمستوي الرقمي و بمتوسط حسابي (٨,٧٠ . ٨,١٥ ملم)علي التوالي ، ويتفق ذلك مع ما آشار إليه كل من شارما و آخرون Sharma , et al (٢٠٠٢) ، جون وآخرون John , et al (٢٠٠٩) إلي أن الغالبية العظمي من اللاعبين يصل سمك الجدار الفاصل بين البطينين وسمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر لديهم أصغر من ١٢ملم ، ولكن توجد أقلية صغيرة من الرياضيين لديهم زيادات في هذه القياسات بمعدل يتراوح من (١٣ . ١٦ ملم) . (Sharma et al 2002)(John et al 2009)

وفيما يتعلق بنتائج **سمك جدار الأذين الأيسر** والذي احتل **الترتيب السادس** والأخير في ارتباطه بالمستوي الرقمي نجد أن هذا اتفق مع نتائج دراسة روبرت وآخرون Robert , et al (٢٠٠٦) والذي أكدت أن الزيادة فيه غالبا ما تكون قليلة جدا ولا تحقق قيم عالية ، وقد أكدت نتائج الدراسة التي أجراها آنطونيو وآخرون Antonio et al (٢٠١٠) أن لحدوث زيادة دالة في قيم سمك جدار الأذين الأيسر يتطلب ذلك التدريب المنتظم المقنن لفترات زمنية طويلة جدا . (Robert et al 2006)(Antonio et al 2010)

و من العرض السابق يتضح أن الأحمال التدريبيه التي يتعرض لها متسابقات الدرجه الأولي للمسافات المتوسطه قد تساعد علي حدوث بعض التغييرات القلبيه مثل زياده في قوة إنقباض عضلة القلب والناتجه عن بعض التغيرات المورفولوجيه في الألياف العضليه للقلب و خاصة حجم البطين الأيسر في الأنبساط و الأنقباض ، و كل هذا ساهم في زيادة كمية الدم المدفوعه في كل ضربه من ضربات القلب الي حد ما ، مع مواجهة الأعباء البدنيه خلال التدريب و المنافسات .

و كل هذا بدوره يوضح وجود علاقه أرتباطيه قويه جدا بين بعض المتغيرات البيوكيميائيه سواء قبل أو بعد المجهود والمستوي الرقمي ، حيث زاد متوسط تركيز اللاكتات في الدم من (٢٣,٣٧ قبل المجهود الي الي ٩٧,٦٨ mg / dl بعد المجهود) ، وايضا زاد متوسط تركيز انزيم نازعة هيدروجين اللاكتات من (٢٥٥,١٣ قبل المجهود الي الي ٦٧٨,٣٥ u/l بعد المجهود) ، بينما زاد متوسط تركيز انزيم فوسفو كيناز

الكرياتين من (١٨٨,١٠ قبل المجهود الي ٥٨١,٠٣ u/l بعد المجهود) .

وتتفق نتائج البحث الحالي مع ما ذكره ريسان خريبط و ابو العلا عبد الفتاح (٢٠١٦) عن التغييرات البيوكيميائيه في العضله والتي تحدث تحت تأثير التدريب اللاهوائي ذو الشده العاليه فهي تتم علي مرحلتين اولا القدره اللاهوائيه القصوي أو الفوسفاتيه ويظهر هذا في ارتفاع معدل انزيم فوسفو كيناز الكرياتين ، والمرحله الثانيه ظهور القدره اللاهوائيه اللاكتيكيه وبداية ظهور حامض اللاكتيك ثم زيادة سعة العمل اللاهوائي اللاكتيكي من خلال زيادة تركيز حامض اللاكتيك في الدم نظرا لزيادة حجم الطاقه المستهلكه ونتيجة لذلك تحتوى خلايا العضلة على مادة اللاكتات وأيون الهيدروجين +H مما يسبب أنخفاض قيم PH عن معدله الطبيعي و يصبح وسط العضلة أكثر حموضة ، وهذه الحموضه تؤدى إلى الأرهاق العضلى مما يؤدى إلى أختلال توازن نظام العمليات العصبية ، وتقل كفاءه الجهاز العصبى المركزى مما يخل من توافق وقوة الإشارات الصادرة ، وكل تؤكد ذلك النتائج الحاليه في معدلات لاكتات الدم وإنزيم نازعة هيدروجين اللاكتات .

(ريسان خريبط ، أبو العلا عبد الفتاح ٢٠١٦ . صفحه ١٧٢ : ١٧٣)

وأكد علي ما سبق باولا برانسسيو وآخرون Paola Brancaccio et al (٢٠٠٧) فذكر أن الأرتفاع في مستوي نشاط انزيم فوسفو كيناز الكرياتين في المجال الرياضي يعود الي العمل البدني ذو الشده القصوي ، وشاركهم الرأي عبد الله بحر (٢٠٠٨) وأضاف أن الشده العاليه تفعل دور هذا الأنزيم في نقل المجاميع الفوسفاتيه الكافيه لأستمرار التقلصات العضليه السريعه التي يحتاجها العداء لإتمام الأداء عالي الشده ، وأن أنزيم نازعة هيدروجين اللاكتات يظهر دوره في إنتزاع أيون الهيدروجين المسبب للتعب حيث تعبر الزياده في كل منهما عن زياده تراكم حامض اللاكتيك وبالتالي عن مستوي أكبر من الجهد المبذول .

(Paola Brancaccio et al 2007 – page 209)(عبد الله بحر ٢٠٠٨)

وفي هذا الصدد آشار محمد القط (٢٠٠٢) الي أن إجمالي حجم الدم و الأكسجين يزداد مع التدريب الرياضي بأنشطة التحمل ، وهذا يعني زيادة في السعة الأكسجينية لتلبية إحتياجات الجسم والعضلات العاملة ، وكل هذا يدل علي تحسن في أداء عضلة القلب لمواجهة هذا العمل الشاق .(محمد القط ٢٠٠٢ . صفحه ٣٧) ، و تشير الباحثة إلي أن النتائج الحاليه قد تكون نتيجة لممارسة المتسابقات أنشطة التحمل والتي

تؤدي الي العديد من التكيفات البنائية في القلب والأوعية الدموية ، مما يعزز من قدرة العضلات العاملة علي استخلاص الأكسجين في عمليات التحلل الهوائي .

وقد أجمعت بعض الدراسات السابقه علي إمكانيه استخدام بعض الأساليب الفسيولوجيه الحديثه عند تخطيط حمل التدريب و التي تساعد في تحسين عمل الجسم من الناحيه الفسيولوجيه وتساعد علي حدوث بعض التكيفات الناتجه عن التدريب الرياضي ، مثل التغيرات المورفو – وظيفيه (المتغيرات المورفولوجيه للقلب – المتغيرات البيوكيميائيه) لجسم ناشئات المسافات المتوسطه عند تطبيقها بطريقه مقننه أثناء تخطيط الأحمال ، مما قد يساهم في الوصول لأفضل المستويات الرياضيه ، وبهذا يمكننا الإجابه علي التساؤل الثاني من تساؤلات البحث والذي ينص علي " **ما الأساليب الفسيولوجيه المقترحه لتخطيط حمل التدريب لناشئات ١٥٠٠ متر جري في ضوء بعض التغيرات المورفو– وظيفيه الأكثر ارتباطا بالمستوي الرقمي لمتسابقات الدرجه الأولي ؟** ".

مرفق (٣)

(Larry Kenney et al 2015))Ali Hazaa 2010

)(Jasson Begashe 2007 (Merle l .foos , Steven j . Keteyian 1998) (

) Kamila

Ploszczyca et al 2018)(Bring Warren et al 2017) (Hun – Young et al 2016 (

(أبو العلا عبد الفتاح ٢٠٠٣)(جبار رحيمي ٢٠٠٧)(علي البيك وآخرون ٢٠٠٩)(ريسان خريبط ، أبو العلا عبد الفتاح ٢٠١٦)(نور الهدي أبو بكر ٢٠١٩)

الأستنتاجات :.

إستنتجت الباحثه حدوث بعض التغيرات المورفو – وظيفيه لمتسابقات الدرجه الأولي والتي ساهمت في اقتراح بعض الأساليب الفسيولوجيه لتخطيط حمل التدريب للناشئات :.

١. حدوث تغيرات في مورفولوجية القلب ، فكان هناك ارتباط بين المستوي الرقمي لسباق ١٥٠٠ متر جري وبعض المتغيرات قيد البحث ، ومن أهمها زياده نسبة الدم المدفوع أثناء انقباض البطين الأيسر ، مع زيادة في حجم البطين الأيسر في نهاية الأنبساط و الأنقباض.

٢. حدوث تغيرات في بيوكيميائية الدم ، فكان هناك ارتباط بين المستوي الرقمي لسباق ١٥٠٠

متر جري وبعض المتغيرات قيد البحث و التي من أهمها لاكتات الدم قبل وبعد المجهود و انزيم كرياتين فوسفو كيناز قبل و بعد المجهود و الأنزيم نازعة هيدروجين اللاكتات بعد المجهود

التوصيات :.

في ضوء نتائج هذه الدراسة وإستنتاجاتها توصي الباحثه ما يلي :.

١- ضرورة الاسترشاد بالاساليب الفسيولوجيه المقترحه في هذه الدراسه عند تخطيط حمل التدريب لناشئات المضمار للمسافات المتوسطه.

٢- إجراء المزيد من الأبحاث للتعرف علي المتغيرات البيوكيميائيه الأخري والتي لها علاقه ارتباطيه بمختلف أنشطه مسابقات الميدان والمضمار .

٣ـ إجراء المزيد من الدراسات التتبعيه علي فترات زمنيه طويله للتغيرات المورفو- وظيفيه لمختلف سباقات الميدان والمضمار .

٤ـ دراسة تأثير التدريب الرياضي في قيم رسم القلب الكهربي ، ومحاولة تحديد العلاقه بينه وبين بعض المتغيرات البيوكيميائيه .

٥. ضرورة إجراء الفحوصات الطبية المناسبة والدورية للاعبين .

المراجـع

اولا / المراجع العربيه :.

- أبو العلا أحمد عبد الفتاح ، محمد صبحي حسانين (١٩٩٧) : . فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضة وطرق القياس والتقويم ، دار الفكر العربي ، القاهرة .

. أبو العلا أحمد عبد الفتاح (٢٠٠٣) : . فسيولوجيا التدريب والرياضه ، دار الفكر العربي ، القاهره .

. أحمد نصر الدين سيد (٢٠٠٣) : . فسيولوجيا الرياضة " نظريات وتطبيقات " دار الفكر العربي ، القاهرة .

- بهاء الدين إبراهيم سلامة (٢٠٠٩) : - فسيولوجيا الجهد البدني (آيات الله في الخلق والنمو والتطور والتكيف) ، دار الفكر العربي ، القاهرة.

. جبار رحيمي الكعبي (٢٠٠٧) : . الأسس الفسيولوجيه والكيميائيه للتدريب الرياضي ، اللجنه الأوليمبيه الأهليه القطريه ، الدوحه .

. حسين أحمد حشمت . محمد صلاح الدين محمد (٢٠٠٩) : . بيولوجيا الرياضة والصحة ، مركز الكتاب للنشر، القاهرة .

. رافع صالح فتحي ، ساطع إسماعيل ناصر ، شريف قادرحسين (٢٠٠٩) : . تطبيقات في الفسيولوجيا الرياضيه وتدريب المرتفعات ، دار دجله ، عمان .

. ريسان خريبط ، أبو العلا أحمد عبد الفتاح (٢٠١٦) :. التدريب الرياضي ، مركز الكتاب للنشر ،القاهره .

– سعد فتح الله ، شيماء عبد النبي (٢٠١٨) : – تغيرات الجهاز القلبي الوعائي وأملاح الدم لدي لاعبي عدو المسافات القصيره والمتوسطه الدرجه الأولي (دراسه مقارنه) ،مجلة تطبيقات علوم الرياضه ،المجلة العلمية لكلية التربيه الرياضة ابو قير، جامعة الإسكندرية ، العدد ٩٥

. عبد الله بحر فياض (٢٠٠٨) :. أنزيم كرياتين الفوسفو كاينيز و التدريبات الرياضيه .

(http :/ www. Badnia .net / badnia / showthread ? t=10838)

– علي فهمي البيك ، عماد الدين عباس أبو زيد ، محمد أحمد عبده خليل (٢٠٠٩) :– طرق وأساليب التدريب لتنمية وتطوير القدرات الهوائية واللاهوائية ، (سلسلة الأتجاهات الحديثة في التدريب الرياضي نظريات . تطبيقات) ، الجزء الثالث ، منشأة المعارف ، الأسكندرية

. محمد علي القط (٢٠٠٢) :. فسيولوجية الرياضه " تدريب السباحه " ، مركز الكتاب للنشر ، القاهره .

. محمد عثمان (٢٠١٨) :. التدريب والطب الرياضي ، مركز الكتاب للنشر ، القاهره .

ـ نور الهدي أبو بكر سعد (٢٠١٩) :. قناع التدريب و تأثيره علي بعض متغيرات الدم و المستوي الرقمي لمتسابقي ٥٠٠٠ متر جري ، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة ، كلية التربية الرياضية للبنات بالجزيره ، جامعة حلوان ، القاهره .

ثانيا / المراجع الأجنبيه :.

– Antonio Pelliccia et al . (2010) : – Prevalence and clinical significance of aortic root dilation in highly trained competitive athletes .

– Aaron, L. et al (2007) :– Training – specific changes in cardiac structure and function , a prospective and longitudinal assessment of competitive athletes , Journal of Applied Physiolog .

– Aagaard P , et al (2010) :– Effects of strength training on endurance capacity in top – level endurance athletes , Scandinavian Journal of medicine & science in sports , volume 20 , Issue s2 .

– Ali Walaa Hazaa (2010) :– Metabolische und Kardiopulmonale Veranderungen in Ruhe Und wahrend der Fahrradergometrie vergleich von Normoxie und normobare Hypoxia , Martin – Luther – Universitat Halle – Wittenberg Philosophische Fakultat ii , Institut fur Medien , Kommunikation und Sport Department Sportwissenschaft .

– Alejandro , L. et al (2006) : – **Adaptation of left ventricular morphology to long-term training in sprint and endurance – trained elite runners , Euro Journal of Applied Physiology .**

- Bring .Warren , Frank J.Spaniol , and Randy A. Bonnette (2017) :- The Effects of an Elevation Training Mask on Vo2max of Male Reserve Officers Training Corps Cadets , International Journal of Exercise Science 10 (1) : 37 , Department of Kinesiology , Texas .

Retrieved from (http : // www .intjexersci . com)

- Derek Ferley , Roy Osborn and Matthew Vukovich (2013) :- The Effects of Uphill Vs , Level-Grade High - Intensity Intenrvel Training on Vo2max , Vmax , VLT, and Tmax in Well - Trained Distance Runners , The Journal of Strength & conditioning Research , 27(6) , 1549-1559 .

- Eystein Enoksen , Shaher shalfawi and Espen Tonnessen (2011) :- The effect of high- vs . low – intensity training on aerobic capacity in well trained male middle – distance runners , The Journal of Strength & conditioning Research , 25(3) , 812-818 .

- Evans, J. D. (1996) :- Straightforward statistics for the behavioral sciences . Pacific Grove, CA: Brooks / Cole .

- Hun-young Park , Hyejung jin Hwang , Jonghoon Park , Seongno Lee and Kiwon Lim (2016) :- The effects of altitude / hypoxic training on oxygen delivery capacity of the blood and aerobic exercise capacity in elite athletes - a meta - analysis , published in Journal of exercise nutrition .

Retrieved from (http : // www . semanticscholar . org)

- Jasson Begashe (2007) : - Comparing the effectiveness of new interval training with traditional repetition training , in Tanzania IAAF Academy .

- John Rawlins , Amit Bhan , Sanjay Sharma (2009) :- Left ventricular hypertrophy in athletes. European Heart Journal of Echocardiography , Volume 10 , Issue 3 , OXFORD Academic .

- Kamilia ploszczyca , Jozef Langfort and Mitosz Czuba (2018) :- The Effects of Altitude Training on Erythropoietic Response and Hematological Variables in Adult Athletes , frontiers in physiology Exercise .

Retrieved from (http : // doi . org / 10.3389 / fphys)

- Larry Kenney , Jack H. Wilmore and David L.Costill (2015) :- Physiology of Sport and Exercise – Human Kinetics , Sixth Edition .

- Makin , J. et al (2005) : - Physiological upper limits of athletes heart , PubMed Journal .

- Merle L.Foss and Steven J .Keteyian (1998) :- physiological Basis For Exercise and Sport

, WCB – McGraw-Hill ,Sixth Edition .

- Paola Brancaccio , Nicola Maffulli , Francesco Mario Limongelli (2007) : - Creatine Kinase monitoring in sport medicine , British Medical Bulletin ,OXFORD ACADEMIC , volume 81-82 , I ssue 1 , published 14 june .

Retrieved from (https :// doi , org / 10.1093/ bmb/ ldm014) - (academic .oup .com /bmb / article / 81-82/1/20)

- Robert M. Lang , et al (2006) :- Recommendations for chamber quantification , European Journal of Echocardiography .

-Simon , O'Connor (2009) : - Examination Medicine, (1st ed). Edinburgh, Churchill Livingstone .

- Sharma , et al (2002) :- Physiologic limits of left ventricular hypertrophy in elite junior athletes, relevance to differential diagnosis of athlete's heart and hypertrophic cardiomyopathy , Journal of American Collage Cardiology .