# الفصـــل الثانـــى

## الاطار النظرى والدراسات المشابهـــة

٢ـ الاطار النظرى .

٢-١ الجهاز الدورى

٢-١-١ التكيف الفسيولوجى للجهاز الدورى أثناء المجهود

٢-١-٢ القلب الرياضى

٢-١-٣ التغيرات التكوينية الوظيفية فى قلب الرياضى .

٢-١-٤ التغيرات الفسيولوجية أثناء المجهود الرياضى .

٢-١-٥ معدل دقات القلب (النبض) والعوامل المؤثره عليه

٢-١-٦ معدل دقات القلب أثناء الراحة .

٢-١-٧ معدل دقات القلب أثناء المجهود الرياضى .

٢-١-٨ العوامل الفسيولوجية لعضلة القلب أثناء المجهود

٢-١-٩ تأثير التدريب على عضلة القلب .

٢-٢ العمل الهوائى .

٢-٣ الانشطة الهوائية قيد البحث .

٢-٣-١ العمل اللاهوائى .

٢-٤ الانشطة اللاهوائية قيد البحث .

٢-٥ الدراسات المشابهة .

٢-٥-١ الدراسات العربية .

٢-٥-٢ الدراسات الاجنبية .

obeikandi.com

# الفصـــل الثانـــى

## الاطار النظرى والدراسات المشابهة

### ٢- الاطار النظرى :

### ٢- ١ الجهاز الدورى :

يعتبر القلب أهم أعضاء الجهاز الدورى ، حيث تقوم الاوعية الدموية بتوزيع الدم المندفع من القلب على جميع أجزاء الجسم ، ويساعد القلـــب على القيام بوظائفه التركيبية طبيعة تركيبية وخصائص نسيجه العضلى .

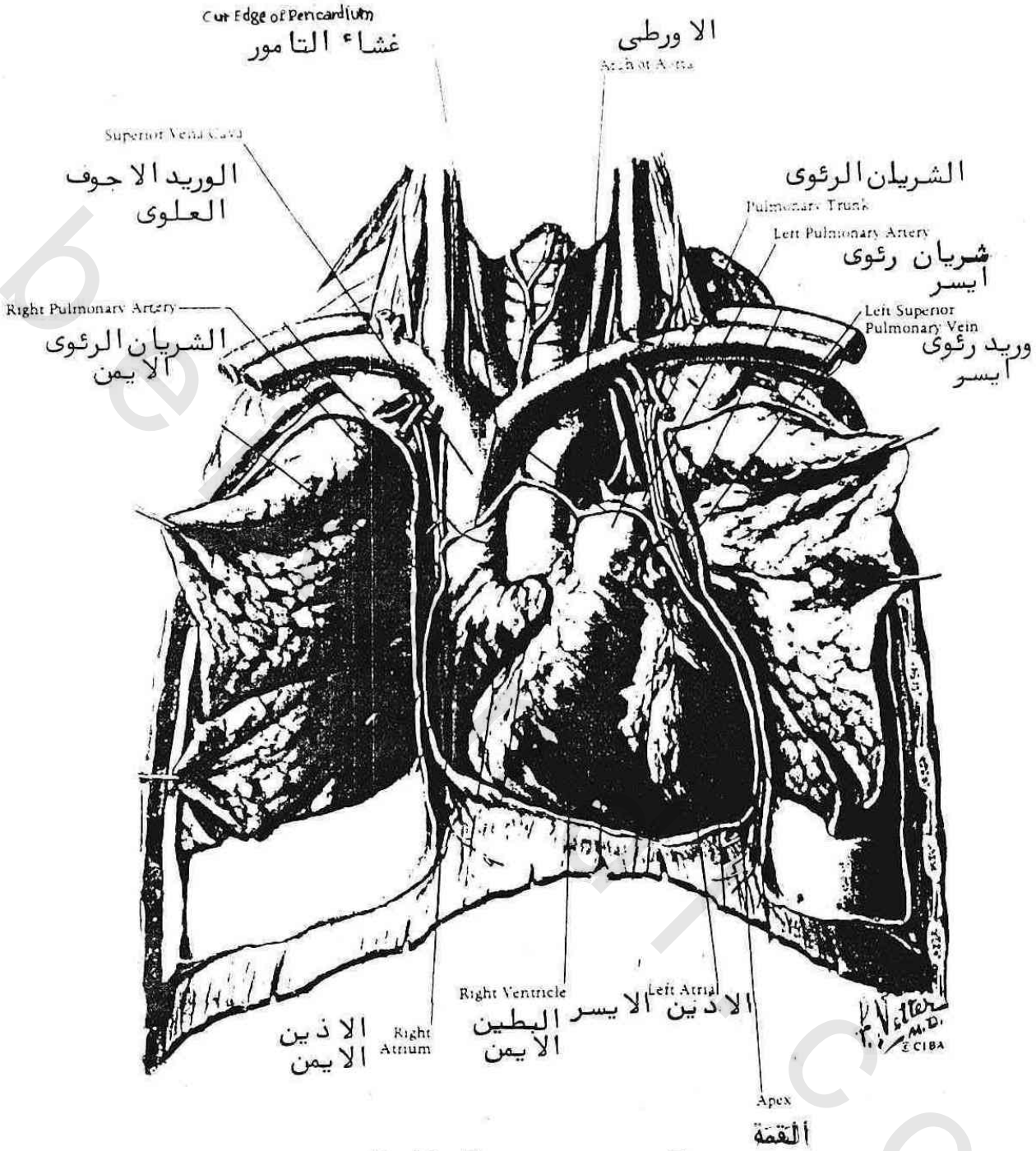
والقلب عضوا عضليا مجوفا ، ينقسم طوليا بحاجز يعزل النصـــف الايمن عن الايسر وكل نصف ينقسم الى قسمين علوى أذين وسفلى بطيـــن يفصلهما حاجز ليفى ، وينتقل الدم فى اتجاه واحد من الاذين الى البطين ومنهما الى الاورطى والشرايين الرئوية بفضل صمامات توجد عند الفتحـــات الداخلية والخارجية من البطين ، ويرتبط غلق أو فتح الصمامات بمقـــدار الضغط الواقع على كلا الجانبين .

ويتحدد حجم القلب بحجم تجويفه ، وكذلك سمك جدرانه ، ويرتبـــط هذا الحجم بمقاييس الجسم والعمر والنشاط الحركى للانسان ( ٣ : ١٩٤ )

وتعتبر مشكلة القلب الرياضى من المشاكل الهامة فى مجال الطـــب الرياضى ، نظرا لما يلاحظ فى السنوات الاخيرة من زيادة كبيرة فى حمـــل التدريب الرياضى لتنمية الكفاءة الوظيفية للجهاز الدورى للرياضيين لاهميـــة الدور الحيوى الذى يقوم به هذا الجهاز فى نقل الاكسجين الى الانسجـــة ولذا فان عدم النمو الكافى لحجم ووظيفة القلب يمكن أن يكون له تأثيراسلبيـــا

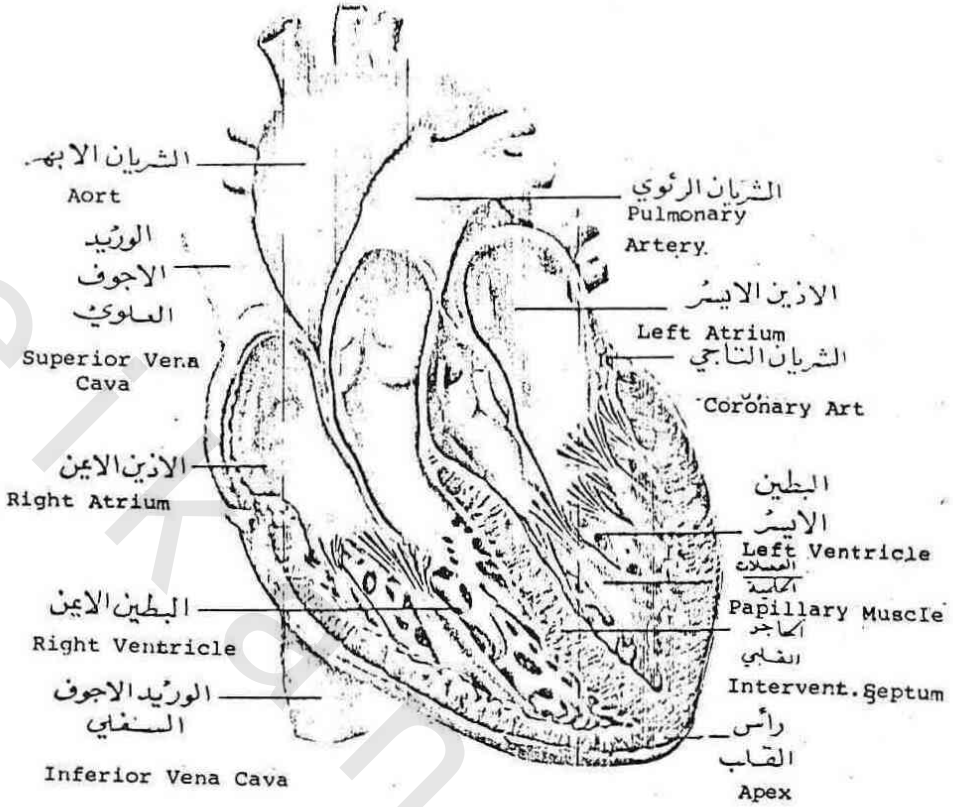
على الكفاءة الرياضية ، خاصة بالنسبة لبعض الانشطة الرياضية التى تتطلب زيادة فى كفاءة عمل الجهاز الدورى مثل أنشطة التحمل حيث يعتبر التدريب فى هذه الانشطة هو تدريب للقلب ( ٣ : ١٩٥ )

وبناء على انتظام التدريب يزيد طول الالياف العضلية للقلب كنتيجة للتغيرات التشريحية المرتبطة بنشاط بناء البروتين ، وبذلك يحدث اتساع وظيفى من القلب ، وكنتيجة لعمليات الارتخاء والتطويل لالياف القلب يتشكل القلب الرياضى مع زيادة سمك ألياف القلب ، وبناء على ذلك يلاحظ التضخم الوظيفى للقلب ، ويلاحظ هذا لدى لاعبى التحمل، ويؤدى زيادة قوة انقباض عضلة القلب الى زيادة انقباض القلب وبالتالى زيادة ضخ الدم (٣:٢١٠) الناتجة عن كفاءة الدورة الدموية الجسمية Systemic Circulation حيث يعود الدم الوريدى الى الاوردة الجوفاء العلوية والسفلية ومنها الى الاذين الايمن ثم الى البطين الايمن ، الى الشريان الرئوى الى الرئتين ، حيث يختلط بالاكسجين ويصبح مؤكسدا يعود بعد ذلك للاذين الايسر فى الاوردة الرئوية الاربعة ( الدورة الرئوية ) Pulmonary Circulation من الاذين الايسر الى البطين الايسر، الى الاورطى ومنه الى جميع أجزاء الجسم ليعود الدم ثانية فى الاوردة الى الاذين الايمن وهكذا ، ويقع القلب فى تجويف الصدر داخل منتصف حيز الصدر ويستقر موضوعا على الحجاب الحاجز وأمام القلب يوجد القص أو عظم الصدر وخلفه توجد القصبة الهوائية ، المرئ ، الاوعية الدموية ، والعمود الفقرى ، وجانبى القلب توجد الرئتين محاطة بالغشاء البلورى ويحاط القلب من الناحية العلوية بواسطة الرقبة والاجزاء القريبة من الاوعية الكبيرة الاورطى ، والشريان الرئوى ، ويحاط القلب بغلاف ليفى يطلق عليه اسم التامور ، كما هو موضح فى شكل ( ١ ) ( ١٩ : ٥ )




شكل ( ١ ) يوضح الشكل التشريحى للقلـــب

ويتكون القلب من أربع غرف Chambers أذينين أيمن وأيســـــر Right and Left Atrium وبطينين أيمن وأيسر Right and Left Ventricle ويظهر الاذين الايمن أكبر حجما الى درجة مـــــا وأقل سمكا من الاذين الايسر كما هو موضح بشكل ( ٢ ) .




شكل ( ٢ ) قطاع طولى فى القلب يوضح غـــــرف القلب الاربعة والصمامـــــات

ويقع التجويف الاذينى الايمن بين فتحة الوريد الاجوف العلـــــوى والوريد الاجوف السفلى ويبدو سطحه الداخلى أملسا تماما وتظهر زائـدة الاذين الايمن كجيب مظلم يمتد من أعلى ليستقر فى موقع بين الوريد الاجوف العلوى والبطين الايمن ، ويتضمن الاذين الايمن فتحات للوريديـــــن الاجوفين العلوى والسفلى والفوهه البطينية الاذنينة عليها ثلاثـــــــى الشرفات . . أما البطين الايمن فهو يمثل حزمة الضخ الامامية وله شكـــل هلالى والجزء الداخلى للبطين غير منتظم بدرجة كبيرة ، ويرجع السبـــب الى أربطة العضلة التى تخرج من سطحه وتوجد فتحتين بالنسبة للبطيـــن الايمن هما الفوهه البطينية الاذينية للصمام الثلاثى الشرفات وفتحـــــــة

أوفم الشريان الرئوى للصمام الرئوى الذى يستقر عند قمة البطين الايمن بالقرب من الحاجز البطينى الامامى والى يسار الصمام الثلاثى الشرفات من الامام ومن أعلى كما فى شكل ( ٢ ) أما الاذين الايسر فانه أصغر الى درجة ما ولكنه أكثر سمكا من الاذين الايمن يضم جداره الخلفى جزءا كبيرا من السطح الخلفى للقلب عند قاعدته ، ويضم الجزء الرئيسى للاذين الايسر أربعة فتحات للاوردة الرئوية والفوهة البطينية الاذينية اليسرى مكون الصمام الميترالى . ونرى الجزء القريب من الاورطى الصاعد يستقر على قمة الاذين الايسر ويمكن ملاحظة هذه الروابط بسهولة من خلال رسم القلب بالموجات الصوتية والشكل المورفولوجى للبطين الايسر والجدار السميك يبلغ سمك جدرانه ثلاثة أضعاف سمك جدران البطين الايمن وحجم أكبر قليلا من البطين الايمن وتعتبر الفوهة البطينية الاذينية اليسرى للصمام الميترالى أصغر من الفوهه البطينية الاذينية اليمنى للصمام الثلاثى الشرفات . . . ويؤدى مسار مجرى البطين الايسر الى الاورطى (١٩ : ١٠-١٢)

ويزن القلب فى الشخص البالغ حوالى ٣٠٠ جم ، ويبلغ طوله ١٢ سم وسمكه من الامام للخلف ٦ سم ، ويغلفه كيس ليفى مبطن بغشاء أملس ناعم يعرف بغشاء التامور ، ليحميه من الالتهابات الميكروبية التى قد تحدث بالرئتين ، كما أنه يساعد على ضغط القلب فى موضعه علاوه على محافظته على التوازن الوظيفى له بصورة جيده ( ١٣ : ٢٢ ، ٢٣ )

وتتكون جدران الغرف القلبية لعضلة القلب من ثلاث طبقات هى الطبقة الداخلية Endocardium وهى تشكل السطح المبطن للقلب من الداخل والطبقة الوسطى Myocardium والطبقة الخارجية Eplcardium وتتكون الطبقة الوسطى أو عضلة القلب Myocardium من حزم متشابكة معقدة من العضلة القلبية المتخصصة والحزم العضلية البطينية تخرج من الهيكل الليفى السميك عند قاعدة القلب وهى تتخذ

مجرى مغزلى يتجه نحو قمة القلب ثم يعود مرة أخرى الى الهيكل الليفى للقلب على الجانب الاخر المقابل . . . وعند أنقباض القلب تتحمل الحزم العضلية البطينية اليسرى مسئولية عملية العصر المتعلقة بانقباض البطين الايسر ( ١٩ : ١٢ ) .

ويتوقف سمك عضلة القلب على نوع العمل الذى تقوم به فعلى سبيل المثال ، فان جدران البطين الايسر يكون أكثر سمكا من مثيلتها بالبطين الايمن لزيادة كمية العمل عنها بالبطين الايمن ، وتشكل عضلة القلب أهم أنسجة القلب التى يتوقف عليها حركة الضخ به الا أن نصف وزن القلب يتكون من مواد غير قابضة مثل النسيج الضام الذى يغلف الالياف العضلية للقلب ، ويكون أنسجة الصمامات والاوعية الدموية والليمفاوية والاعصاب ( ١٣ : ٢٣ )

٢-١-١ التكيف الفسيولوجى للجهاز الدورى أثناء المجهود :

أن التدريب الذى يستمر لعدة سنوات يؤدى الى تغير وتحسن كثير من العمليات الفسيولوجية، والجهاز الدورى يمتلك قدرات وحدودا تمكن من التكيف وتوجد ثلاث مراحل لتكيف القلب هى :

أ ـ المرحلة الانتقالية :

تستغرق من ١ ـ ٢ دقيقة فى المجهود الخفيف تزيد فى المجهود العنيف يحاول فيها القلب مد العضلات العاملة بالدم الذى يحمل لها الاكسجين .

ب - مرحلة ثانية :

بعد المرحلة الانتقالية يصل القلب الى مرحلة ثانية من العمل والتى يعتمد مستواها على عمر الشخص ، جنسه ، ولياقته البدنية . ويكون حساب النبض كالاتى : عمر الشخص مطروح من ٢٢٠

جـ - مرحلة الاستشفاء :

وتأتى المرحلة التالية وهى مرحلة الاستشفاء من المجهود عند الانتهاء منه وخلالها يهبط عمل الجهاز الدورى الى مستواه الاول .

ويلاحظ أنه بزيادة المجهود باستمرار تحدث حالة ثبات ، كما أن مرحلة الشفاء تعتمد على كمية الاكسجين المعوض .

وعند القيام بأى مجهود تزداد كمية الدم المدفوعة من القلب فى الدقيقة نتيجة لزيادة كمية الدم المدفوعة منه فى الانقباضة الواحدة أو لزيادة معدل انقباضات القلب أو نتيجة لزيادة الاثنين معا .
( ٢٥ : ٦٦ )

٢-١-٢ القلب الرياضى : Athelteice Heart

عرف القلب الرياضى عام ١٨٩٩ عندما استخدم الطبيب السويدى هنسكن Hencchen طريقة الجس باليد لتشخيص زيادة حجم القلب وقد استطاع أن يتوصل الى أن هذه الزيادة فسيولوجية وليست مرضية ( ٢٦ : ١٨٤ ) ، وأن القلب الرياضى حالة عادية تتبع قانون الاستعمال ( مايستعمل يقوى ومالا يستعمل يصيبه الضمور ) .

وان كان هناك اختلاف فى الاراء حول ما اذا كان القلب يصيبه الضرر من أثر مجهود عضلى متطرف ، فان هناك اتفاقا عاما على أن القلب السليم للطفل - لا يمكن أن يصيبه الضرر خلال التدريب - ولكن يختلف الامر لدى الاشخاص فوق ٣٥ سنة الا اذا كانو يتدربون بانتظام .
( ٤ : ٤٠٤ )

ويؤكد كاربوفيتش Karpovich ( ١٩٧١ ) على أهمية الاستمرار فى مزاولة النشاط البدنى بفعالية للمحافظة على كفاءة عضلة القلب ، حيث أن التوقف عن النشاط البدنى قد يؤدى أحيانا الى تضخم مرضى بالعضلة القلبية مما يقلل من كفاءتها . ( ٢٧ : ١٩٣ ) .

ولقد أثير سؤال عن زيادة حجم القلب عند الرياضيين ، وهل هذه الزيادة طبيعية ، أم أن هناك عاملا مرضيا يسببها ؟

وبدراسة ما أشارت اليه بعض المراجع المتخصصة فى هذا المجال وما أشارت اليه نتائج بعض الدراسات السابقة فانه يمكن عرض بعض المفاهيم التى قد تلقى ضوءا على هذا السؤال :

- استعداد بعض القلوب للزيادة فى حجمها أثناء مرحلة البلوغ بممارسة النشاط الرياضى ، وهذه الزيادة تعتبر تغيرا فسيولوجيا .
- القلب السليم يستجيب بالزيادة فى حجمه نتيجة المجهود العنيف وتختلف تلك الزيادة تبعا لنوع المجهود ، ولا يمكن اعتبارها غير طبيعية .
- حالات اتساع القلب التى تنتج عن بذل الجهد الشديد يمكن أن تزداد مرة أخرى اذا أثر على القلب مجهود شديد آخر .

- الزيادة الحادثة فى قلوب الرياضيين المدربين تدريبا عاليا تحدث بدون أى أعراض مرضية ، ولكن يجب أن يؤخذ فى الاعتبار الحذر عند الحكم على كل حالة زيادة فى حجم القلب للشخص الرياضى ، حتى نتأكد من خلوه من العوامل المرضية . ( ١٦ : ٣ )

ومما تقدم يتضح لنا أن قلب الشخص الرياضى مهما كبر فى الحجم يعتبر غير مريض طالما أنه يؤدى رياضته أداءا سليما ويتفوق فيها ، ولا يشكو أية أعراض مرضية معروفة .

وأشارت هربرت Herbert ( ١٩٦٨ ) بأن بعض العلماء وجدوا أن الزيادة فى حجم قلب الانسان نتيجة ممارسة النشاط الرياضى تعتمد على :

- تضخم عضلى فسيولوجى .
- زيادة الحجم الانبساطى بسبب الامتلاء الكبير للقلب .
- زيادة الحجم الانقباضى أثناء الراحة وصغره أثناء مزاولة المجهود بالعلاقة الى أقصى نبض ( ٢٣ : ٢٠٥ ) .

ويتميز القلب الرياضى ببعض الخصائص التى يمكن تحديدها فى :

- انخفاض سرعة انقباض القلب أثناء الراحة عن المعدل الطبيعى وذلك تحت تأثير العصب الحائر ، وقد تصل فى بعض الاحيان الى ٣٠ نبضة / ق للرياضيين المدربين تدريبا جيدا .
- العلاقة بين حجم القلب ونبضه علاقة عكسية .
- زيادة فى زمن انبساط القلب أثناء الراحة ، ومن ناحية أخرى

فان هذه الفترة الطويلة لارتخاء عضلة القلب تسمح بامداده بكمية أكبر من الدم عن طريق الشرايين التاجية التى يزيد سريان الدم منها أثناء الانبساط وبالتالى يكون الامداد بالاكسجين وبمواد التغذية أكبر ، كما أن التخلص من فضلات التمثيل الغذائى لعضلة القلب يتم بسهولة أكثر .

- خلال القيام بالمجهود تكون سرعة القلب لدى الرياضيين أقل منها فى غير الرياضيين ، وذلك فى حالة تساوى المجهود المبذول وذلك بسبب أن القلب الرياضى لديه القدرة على زيادة سعة الضخ أثناء المجهود ، فقد يصل الدفع القلبى الى ٣٠ لتر / دقيقة والذى يعتمد أساسا على زيادة كمية الدم فى النبضة الواحدة وليس على سرعة القلب .

- يعود القلب الرياضى الى حالته الطبيعية بمعدل أسرع عن غير الرياضيين ، ويعتبر هذا دليلا للحالة التدريبية وكفاءة الشخص الرياضى . ( ٢٥ : ٦٣ )

٢-١-٣ التغيرات التكوينية الوظيفية فى قلب الرياضى :

أجريت كثير من البحوث لمعرفة تأثير المجهود الرياضى على القلب وقد توصل البعض الى أن الرياضيين الذين يمارسون النشاط الرياضى لفترات طويلة يمتازون بقلوب ذات أحجام كبيرة . وهذا مايمكن تسميته بقلب الرياضى Heart of an Athlete .

ويتصف القلب الرياضى بزيادة فى حجمه عن القلب العادى نتيجة للتدريب والقيام بمجهود ، وتؤدى الزيادة فى حجم القلب الى زيادة فى

سمك جدار البطين لاسيما الايسر مع زيادة الشعيرات الدموية بجـــذارة مساعدة اياه على أداء مهمته ( ٢٥ : ٦٥ )

ويذكر برناردو Bernardo ( ١٩٧٢ ) عن هولمـــان Hollman أن القلب ينمو فى كافة الاتجاهات ، وأن هذا النمـــو يشمل الزيادة فى الحجم والاتساع فى البطينين . ( ١٨ : ٦٠-٦٣ )

كما تمت دراسات أخرى أيضا بغرض التعرف على تأثير نوع النشـــاط الممارس على حجم القلب وأسفرت نتائج هذه الدراسات الى أن معظـــم الرياضيين الذين يمارسون النشاط الرياضى لفترات أداء طويلة مثل سباحى المسافات الطويلة يمتازون بقلوب ذات أحجام أكبر من لاعبى الجمباز وعدائى المسافات القصيرة أى الزيادة فى حجم القلب تختلف تبعا لنوع النشـــاط الممارس ( ١ : ٥٩ ) .

ويبين جدول رقم ( ١ ) معدل حجم القلب بالسنتيمترات المكعبـــه بين الرياضيين فى مختلف الانشطة وكذا غير الرياضيين .

جدول ( ١ )

معدل حجم القلب بالسنتيمتر المكعب بين الرياضيين فى الانشطة الرياضيـــة

| نوع النشاط الممارس | معدل حجم القلب بالسنتيمتر المكعب |
|---|---|
| الشخص العادى | ٧٦٢ |
| عداء المسافات القصيرة | ٧٨٢ |
| المصارعة | ٨٨٢ |
| جرى المسافات المتوسطة | ٩٧٧ |
| جرى المسافات الطويلة | ٩٩٥ |
| التجديف | ١٠٩٨ |

( ٢٥ : ٦٣ )

والتغيرات الحادثة فى القلب الرياضى يمكن تحديدها فى ثلاثة أنواع أساسية هى :

النوع الاول :

وتكون فيه الزيادة فى حجم وشكل القلب بسيطة وغالبا ماتكون لدى الرياضيين لاعبى الانشطة الرياضية التى تتميز بالمجهود العنيف مثل عدو المسافات القصيرة .

النوع الثانى :

وتكون فيهاالزيادة ظاهرة بوضوح من جهة البطين الايسر ويأخذ البطين شكل الانتفاخ البالونى وغالبا مايكون هذا النوع لدى الرياضيين من لاعبى الانشطة الرياضية التى تحتاج ممارستها الى وقت طويل وتدريب شاق وصولا الى أقصى جهد يبذله اللاعب أثناء التدريب مثل جرى المسافات الطويلة .

النوع الثالث :

وتكون فيه الزيادة فى كل من البطينين ، وغالبا مايكون للرياضيين الذين يمارسون الانشطة الرياضية ذات المجهود العالى ، والتى تتطلب من اللاعب الاستمرار فى تحمل هذا المجهود لاطول وقت .

ولقد أطلق العلماء على هذه الزيادة فى حجم القلب بالتضخم الصحى ( ٤٢: ١١٨ ، ١١٩ )

كما أن هناك تغيرات وظيفية لقلب الرياضى حيث يقل معدل انقباض القلب الامر الذى يؤدى الى زيادة زمن دورة عمل القلب خاصة فى فترتها

الانبساطية فيزيد امتلاء القلب كما تزيد فترة تغذية جدرانه بالاكسجين .
( ٢٥ : ٦٥ )

٢-١-٤ التغيرات الفسيولوجية أثناء المجهود الرياضي :

القلب والمجهود الرياضي :

أشار لامب Lamp ( ١٩٨٤ ) أن القلب عبارة عن المضخة المسئولة عن المحافظة على الدورة الدموية بالجسم وبالتالى عمل جميع أعضاء الجسم وأجهزته الحيوية وذلك بتغذيته لجميع أنسجة الجسم بالدم المحمل بالاكسجين والذى بدونه لا يمكن أن تستمر الحياة .

ويصاحب المجهود الرياضى تغيرات وظيفية للقلب ، ليستطيع امداد العضلات العاملة باحتياجاتها المتزايدة من الاكسجين اللازم لاداء هذا المجهود ويتم ذلك عن طريق زيادة كل من دفع القلب وسرعة سريان الدم.
( ٣٠ : ١٩٩ )

دفع القلب :

عرف فوكس Fox (١٩٧٩) دفع القلب بأنه عبارة عن كمية الدم المدفوعة من البطين الايسر للقلب فى الدقيقة الواحدة ويقدر دفع القلب بحوالى ٥ - ٦ لتر / دقيقة فى الفرد البالغ السليم أثناء الراحة ويزداد أثناء المجهود الى مايقرب من ٣٠ لتر / دقيقة ( ٢١ : ١٧٣ )

وقد أشار فوكس وكوستيل Fox and Costill (١٩٧٢) الى أن دفع القلب قد يصل الى ٣٥ لتر / دقيقة فى الافراد المدربين تدريبا

عاليا أثناء المجهود ذو الحمل الاقصى ( ٢٠ : ٣١٥ )

وقد أوضح رويل Rowell (١٩٧٤ ) أن دفع القلب يتكون من حاصل ضرب حجم الدم فى الدقيقة الواحدة ومعدل سرعة القلب فى الدقيقة لذلك فزيادة ناتج القلب المصاحب للمجهود الرياضى تكون نتيجة لزيادة كل من حجم دفع القلب ومعدل سرعته . ( ٣٨ : ١٥٠ )

وقد ذكر استراند وآخرون Astrand et. al., (١٩٦٤) أن زيادة دفع القلب أثناء المجهود الرياضى تختلف تبعا لاختلاف سرعة الانقباض العضلى ، وأثناء الانقباضات العضلية السريعة يزداد دفع القلب أكثر منه أثناء الانقباضات العضلية البطيئة عند القيام بنفس المجهود ، ويرجع ذلك الى أن الانقباضات السريعة تزيد من تحسن عودة الدم Venous Return الى القلب ( ١٧ : ١٤٥ ) .

هذا ويختلف حجم دفع القلب فى الافراد المدربين عنه فى غير المدربين فقد ذكر فوكس Fox (١٩٧٩) أن حجم دفع القلب فى المدربين أكبر منه فى غير المدربين من الجنسين سواء أثناء الراحة أو عند أداء المجهود ، فأثناء الراحة يصل حجم الدفعه فى الذكور غير المدربين الى مابين ٧٠ - ٨٠ ملليلتر / دقيقة ، وذلك من وضع الوقوف بينما يصل أثناء الراحة للافراد المدربين تدريبا عاليا الى مابين ١٠٠ - ١١٠ ملليلتر / دفعة .

( ٢١ : ١٧٤ )

وقد يصل حجم الدفعة للمدربين تدريبا عاليا أثناء المجهود الى مابين ١٥٠ - ٢٠٠ ملليلتر / دفعة ، وكذلك للاناث المدربات وغير المدربات حيث تزداد حجم الدفعة للاناث المدربات تدريبا عاليا ، ولكن الحجم الكلى لدفع القلب

فى الاناث يكون أقل من الحجم الكلى فى الذكور ، وذلك بسبب صغرحجم القلب للاناث بمقارنته بحجم قلب الذكور ( ٢٠ : ٢٣٠ ) .

سرعة سريان الدم :

ذكر فوكس Fox أنه بالاضافة الى زيادة حجم الدفع القلبى فى الدقيقة تزداد سرعة سريان الدم أثناء النشاط الرياضى ، ليتمكن القلب من امداد العضلات العاملة بما تحتاجه من كميات زائدة من الدم المحمل بالاكسجين واللازم لاداء المجهود ( ٢١ : ١٧٣ ) .

وتوجه الزيادة فى سرعة سريان الدم فى العضلات العاملة بميكانيكيتان هما :

- عدد الاوعية الدموية فى العضلات العاملة ، والناتج عن وجود مسببات لتمدد الاوعية مثل حامض اللاكتيك وثانى أكسيد الكربون .
- انقباض الاوعية الدموية فى العضلات الغير عاملة والطحال والكبد والجلد .

ومما يدل على سرعة سريان الدم فى العضلات العاملة أن حوالى ٨٥ ٪ من حجم الدم الذى يدفعه القلب فى الدقيقة ، يتجه الى العضلات العاملة أثناء المجهود ، بينما ١٥ ٪ فقط توزع على الاعضاء الغير عاملة والتى فى حالة راحة . ( ١٢ : ١٥ ) .

٢-١-٥ معدل دقات القلب (النبض) والعوامل المؤثرة عليه :

ان الموجات المتبادلة والمتتابعة فى حركة الجدار الشريانى تسمى بالنبض وتتجه للانقباضات المنظمة للقلب ، ويلاحظ أنه عند كل انقباضه

للبطين الايسر تدفع كمية جديدة من الدم فى الاورطى ، ولما كان الاورطى ممتلئا بالدم قبل ذلك فان كمية الدم الجديدة التى تندفع فيه تسبب تمدد جدرانه وهذا التمدد فى جدار الاورطى يحدث عند كل انقباضه للبطين الايسر ، وينتقل بسرعة على شكل موجه على طول الاورطى ومن ثم تسرى هذه الموجه فى جميع الشرايين لمرونتها وتكرار تمدد الشرايين على هذه الصورة وهذا ما يعبر عنه النبض . وينقبض القلب فى الشخص البالغ العادى حوالى ٦٠ - ٩٠ نبضة/ دقيقة ويعتبر النبض أحد المؤشرات لوظائف الجسم ويعتبر وسيلة يمكن بها معرفة نشاط عضلة القلب ( ٤ : ١٣٣ ) .

ويتأثر معدل دقات القلب فى الاشخاص الاصحاء بعدة عوامل من أهمها :

- السن :

تبلغ متوسط سرعة القلب فى المولودين حديثا ١٣٠ نبضة / دقيقة ثم ينتقل تدريجيا حتى تصل الى ٧٠ نبضة عند البلوغ ، ثم تزداد فى الشيخوخة لحوالى ٧٥ - ٨٠ نبضة / دقيقة .

- الجنس :

تزيد سرعة القلب فى السيدات عن الرجال ٧ - ٨ نبضة / دقيقة . ( ٢ : ٩٨ ، ٩٩ )

- وضع الجسم :

تتغير سرعة القلب بتغير وضع الجسم ، فعند الرقود تكون سرعة القلب أقل منها عند الجلوس، وعند الوقوف تزداد سرعة القلب ( ٢٧ : ٩٩ )

- درجة حرارة الجو :

تزداد سرعة النبض كلما ارتفعت درجة الحرارة حوالى ١٠ نبضات وكذلك عند البرودة .

- لياقة الجسم البدنية :

تقل سرعة النبض فى الرياضيين عنها فى غير الرياضيين .

- عملية الهضم :

يسبب هضم الطعام زيادة فى سرعة النبض لمدة تتراوح مابين ساعتين الى ثلاث ساعات من وقت تناوله . وتتوقف الزيادة على نوع الغذاء فاذا كان سهل الهضم كانت الزيادة فى النبض بسيطة بينما تكون الزيادة كبيرة فى حالات هضم الاغذية الدسمة والتى تحتوى على كمية كبيرة من المواد الدهنية ( ٢ : ٩٩ ) .

- الامراض :

تزداد سرعة القلب مع بعض الامراض مثل الالتهابات والحميات وكذلك فى حالات النزيف . ( ٤٠ : ٢٠٠ )

- المجهود العضلى :

عند قيام الجسم بمجهود عضلى تحتاج الانسجة وخاصة العضلات الى الحصول على مزيد من الطاقة ، وهى تحصل عليها عن طريق زيادة معدل احتراق المواد الغذائية ، ولكى يتم احتراق هذه الكمية الاضافية من الوقود يستدعى ذلك استعمال احتياطى الجهاز الدورى والتنفسى ، ولاداء هذه الواجبات الاضافية يزداد النبض . وتتناسب الزيادة فى النبض مع شدة المجهود ، كما أن معدل الزيادة فى النبض أقل فى الاشخاص المدربين

عنه فى غير المدربين وهذا يساعد على الاستمرار لمدة أطول فى أداء المجهود ( ٦ : ٣٤ )

- الاشارات العصبية اللاارادية في الجهاز العصبي السمبثاوى والباراسمبثاوى :

أ - الجهاز العصبي السمبثاوى :

The Sympathatic Nervous System

يتكون الجزء الاكثر ظهورا للجهاز السمبثاوى من ٢١ أو ٢٢ زوجا من العقد العصبية القريبة من العمود الفقرى والتى تصل به عن طريق عصب شوكى ويقوم هذا الجهاز بتسهيل سرعة انتاج الطاقة وهو يحتاج اليه اللاعب أثناء أداء الانشطة الرياضية وكذلك فى بعض الحالات النفسية ويتم ذلك من خلال قيام هذا الجهاز بالوظائف الاتية :

- زيادة حجم الدم السارى فى الدورة الدموية الخارج من المخازن .
- ارتفاع ضغط الدم المصاحب لزيادة سرعة القلب والدفع القلبى .
- توسيع الشرايين الميترالية ( التاجية ) وشرايين العضلات الهيكلية .
- زيادة سكر الدم نتيجة تكسير الجليكوجين وتحويلة الى جلوكوز فى الكبد .
- توسيع الشعيبات الهوائية بالرئتين لزيادة استيعاب الاكسجين .

ب - الجهاز العصبى الباراسمبثاوى :

The Parasympathetic Nervous System

يقع مركز هذا الجهاز فى المخ والنخاع الشوكى ويقوم هذا الجهاز

بوظيفة تنظيم جميع عمليات الجسم الفسيولوجية أثناء الراحة وفيما يلى بعض هذه الوظائف :

١- تبطىء سرعة القلب .
٢- تخزين الجليكوجين فى الكبد .
٣- انقباض الشعيبات فى الرئتين .

( ٣ : ٦٢ )

٢-١-٦ : معدل دقات القلب أثناء الراحة :

يوجد مدى واسع وطبيعى فى معدل دقات القلب أثناء الراحة فقد أشار كاربوفيتش وسننج Karpovich and Sinning (١٩٧١) الى أن الجمعية الطبية الامريكية للقلب قد سجلت أن المدى الطبيعى للنبض أثناء الراحة يتراوح مابين ٥٠ - ١٠٠ نبضة / دقيقة ، ويزيد نبض الاناث عن نبض الذكور من ٧ - ٨ نبضات / دقيقة (٢٧ : ١٩٨) .

هذا وينخفض معدل دقات القلب أثناء الراحة عند الافراد المدربين عنه عند غير المدربين من الجنسين ، فغالبا ماينبض القلب من ٦٠ / ٨٠ نبضة / دقيقة عند الافراد الغير مدربين من الجنسين ، ولكن المعدل ينخفض وبشكل عام فى الافراد المدربين تدريبا عاليا وقد يصل الى مابين ٤٠ - ٥٠ نبضة / دقيقة . ( ٢١ : ١٧٦ )

٢-١-٧ : معدل دقات القلب أثناء المجهود الرياضي :

ذكر فوكس أن معدل دقات القلب يزداد أثناء أداء النشاط وترتبط هذه الزيادة بشدة المجهود المبذول ، وتكون أقل عند الرياضيين المدربين

عنها فى غير المدربين من الجنسين ، هذا وقد ذكر بترو وآخرون Petro et al., (١٩٧٠) أن معدل دقات القلب عند بداية التمرين مباشرة يكون أسرع من النبضات التاليه له . ( ٣٧ : ٧٩٤ )

وأكد كيرى أدوين Kerry Edwin (١٩٧٧) أن أقصى سرعة للقلب تقل بوضوح بعد التدريب ( ٢٩ : ١٢١ ) .

والتدريب له علاقة بمعدل دقات القلب وكمية الاكسجين المأخوذة فالشخص ذو اللياقة يكون معدل نبضه أقل كما أنه يكون لديه القدرة على أخذ كمية أكبر من الاكسجين . ( ٣٦ : ١٠١ ) .

وتتناسب عدد ضربات القلب طرديا مع العمل البدنى المبذول كما أنه يتناسب طرديا مع كمية الاكسجين المستهلك خلال المجهود .
( ٢٢ : ٧٢ )

٢-١-٨ : العوامل الفسيولوجية لعضلة القلب أثناء المجهود :

هناك عدة عوامل تتسبب فى زيادة معدل دقات القلب أثناء أداء النشاط يوضحها لامب Lamp (١٩٨٤) فيما يلى :

أ - الاشارات العصبية :

تزداد معدل دقات القلب أثناء التمرين نتيجة لتوليد اشارات عصبية فى ألياف العضلة وعندما تبدأ العضلات فى الانقباض وتبدأ المفاصل فى الحركة فتنتقل هذه الاشارات العصبية الى الحبل الشوكى والاعصاب الحركية فى قشرة المخ ، حيث تنشط هذه المناطق وترسل اشارات عصبية الى مركز تنظيم القلب لاثارة الاعصاب السمبثاوية التى تزيد من معدل دقات

القلب واحباط الاعصاب الباراسمبثاوية والتى تقلل من معدل دقات القلب .

ب - زيادة حمض اللاكتيك :

يزداد حمض اللاكتيك ويترسب أثناء المجهود الشاق فى العضلات كما يفقد البوتاسيوم وكلاهما يتخلل الدم بسرعة ، ونتيجة لزيادة حمض اللاكتيك تنخفض درجة توازن حموضة وقلوية الدم ( pH ) عن معدلها الطبيعى وهو ٧ر٤ الى أقل من ٧ر٠ ، حيث تعمل زيادة الحمض على تنبيه خلايا عصبية خاصة موجودة فى جدار الاورطى والشرايين السباتية ، وهذه الخلايا عبارة عن مستقبلات كيميائية تتأثر بزيادة الحمض ، وبالتالى تنتقل اشارات عصبية الى قشرة المخ حيث تقلل من نشاط العصب الباراسمبثاوى وتزيد من نشاط العصب السمبثاوى حيث يزداد معدل دقات القلب .

ج - حرارة الجسم :

ارتفاع درجة حرارة الجسم أثناء التمرين تتسبب فى زيادة معدل دقات القلب نتيجة لتكوين اشارات كهربية كيميائية تؤثر على القلب فتزداد معدل دقاته حيث يحدث توسيع فى الاوعية الدموية نتيجة لتمددها بسبب الحرارة وبالتالى تزداد كمية الدم الوريدى العائد الى القلب فيزداد سرعة نبض القلب لمقابلة هذه الكمية الهائلة من الدم العائد ودفعها لبقيه الجسم مرة أخرى .

د - الميكانيكية العضلية للقلب :

يعتبر الانقباض التلقائى من أهم خواص عضلة القلب نتيجة لخاصية طبيعية لعضلة القلب تؤدى الى انقباض متتابع طبيعى للعضلة ، كما تعمل

على زيادة معدل دقات القلب أثناء التمرين ميكانيكية خاصة لعضلة القلب ويوضح ذلك بأنه حتى فى حالة قفل الاعصاب المغذية للقلب بتأثير كيميائى أو جراحى فان القلب يظل يدق بسرعة كاستجابة للمجهود . ( ٣٠ : ٢٠٠ ) ، نتيجة لزيادة الدم العائد للقلب مما يسبب تمدد فى الياف عضلة القلب التى تؤدى تلقائيا الى قوة انقباضها لدفع هذا الدم كما وان الهرمونات والمواد الكيميائية الموجودة فى الدم فى هذه الحالة تسبب سرعة النبض .

٢-١-٩ : تأثير التدريب على عضلة القلب :

يصبح القلب بالتدريب أكثر كفاءة وقدرة على ضخ الدم وزيادة سريانه الى العضلات العاملة ، مؤكدا بذلك زيادة امدادها بالطاقة والاكسجين حتى تتاح للفرد فرصة الوصول الى مستوى أداء أعلى ، وتظهر كفاءة عضلة القلب للفرد المدرب عند مقارنتها بقلب الفرد الغير مدرب سواء أثناء الراحة أو أثناء النشاط نتيجة التغيرات التالية :

١- انخفاض معدل دقات القلب :

أوضح سالتين وآخرون Saltin et al., (١٩٦٩) أن الانخفاض فى معدل دقات القلب هو التغير الاكثر ثباتا والمرتبط بالتدريب سواء أثناء الراحة أو أثناء النشاط الرياضى . ( ٣٩ : ٣٣ ) .

بينما أوضح فريك وآخرون Frick et al., (١٩٦٧) أن سبب انخفاض معدل دقات القلب أثناء الراحة والناتج عن التدريب ، هو زيادة نغمة العصب الحائر الذى يقلل من معدل دقات القلب عند تنبيهه ، وهذه النغمة تسمى "Vagal Tone"، أما انخفاض معدل دقات القلب أثناء

المجهود فيكون نتيجة لانخفاض اثارة العصب السبمثاوى الذى يزيد من معدل دقات القلب أى يحدث تحسن فى عمل هذه الاعصاب أثناء أداء المجهود ، ويعتمد انخفاض معدل الزيادة فى دقات القلب الناتج عن التدريب على طول فترات التدريب المنتظم المركزحيث ينخفض المعدل بدرجة أكبر عندما يكون مستوى اللياقة البدنية أعلى ( ٢٢ : ٤٧-٥٤ ) .

٢- زيادة حجم القلب :

أشار مورجان روث وآخرون Morgan Roth et al., (١٩٧٥) الى أن حجم قلب الفرد المدرب أكبر منه عند الفرد غير المدرب ، ويرجع ذلك اما الى زيادة حجم تجويف البطين أو زيادة سمك جدار عضلة القلب أو بكلاهما معا نتيجة للتدريب كما أضاف أنه تختلف أسباب زيادة حجم القلب تبعا لنوع النشاط الممارس ، فزيادة حجم القلب للفرد المدرب على أنشطة التحمل مثل مسابقات جرى المسافات الطويلة ، والسباحة لمسافات طويلة وكرة اليد تكون بسبب زيادة حجم تجويف البطين ، بينما سمك جدار عضلة القلب يكون عادى ، وهذا يعنى أن كمية دم أكبر تملأ البطين أثناء انبساط القلب مما يزيد من ضخ الدم فى كل انقباضه أما زيادة حجم القلب للفرد المدرب على أنشطة لمدة قصيرة ولكن بمجهود عالي الشدة مثل دفع الجلة والمصارعة وسباحة مسافات قصيرة، وعدو ١٠٠ م ، فتكون بسبب زيادة سمك جدار عضلة القلب بينما حجم تجويف البطين عادي ويلاحظ أن الزيادة فى حجم القلب تكون متساوية فى كل من الممارسين لانشطة التحمل ، والممارسين للانشطة عالية الشدة ولمدة قصيرة ، الا أن الممارسين لانشطة التحمل يتميزون بزيادة حجم دفع القلب . ( ٣٤ : ٥٢١ ) .

٣- زيادة حجم الدفعة :

يزداد حجم الدم الذى يدفعه القلب فى كل انقباضه فى الفرد المدرب عنه فى الفرد الغير مدرب سواء أثناء الراحة أو أثناء المجهود وتتضح هذه الزيادة فى الممارسين لمسابقات التحمل حيث يزداد حجم تجويف البطين اذ يمتلئ بكمية دم أكبر أثناء الانبساط مما يزيد من حجم الدفع Starling Low ( ٣٥ : ٥٢٤ )

وأضاف بربانجكول وشيفر Perpargkul and Schever ( ١٩٧٠ ) أن زيادة القدرة على الانقباض تعتبر أحد العوامل التى تساعد على استمرار الزيادة فى حجم دفعة القلب . ( ٣٦ : ٨٦ ) .

٢-٢ : العمل الهوائي :

تعتمد بعض الانشطة الرياضية على العمل الهوائى ، وهذا يعنى اعتمادها على كفاءة الجهاز الدورى ( القلب ، الاوعية الدموية والدم ) بالاضافة الى كفاءة الجهاز التنفسى ( الرئتين ) لكى يصل الاكسجين الى العضلات العاملة ، وهذه الانشطة مثل ( كرة اليد ، جرى المسافات الطويلة ) تسمى بأنشطة التحمل الهوائى ، وهناك عوامل كثيرة تتحكم فى تحديد كفاءة عمل الجهاز الدورى والتنفسى أهمها : شدة التدريب وفترة استمرار النشاط ، وكمية العمل العضلى الثابت الذى يحتويه هذا النشاط ( ٣ : ٦٧ ) .

ويشير لامب Lamp ( ١٩٨٤ ) أن العمل الهوائى يمثل مجموعة التغيرات الكيميائية التى تحدث فى العضلات العاملة لانتاج الطاقة اللازمة لاداء المجهود باستخدام أكسجين الهواء الجوى ( ٣٠ : ١٩٧ ) .

وبصفة عامة فان تميز النشاط الرياضى بشدة أقل وفترة دوام أطول وكمية عمل عضلى ثابت أقل ، فان العامل الاساسى الهام لضمان الاستمرار فى الاداء فى هذه الحالة هو الناحية الوظيفية للقلب والاوعية الدموية والدم والرئتين ، ومثال ذلك جرى المسافات الطويلة يتميز بشدة قليلة نسبيا ، وفترة دوام طويلة ، مع عدم وجود عمل عضلى ثابت ، لذلك فان العامل الهام هنا هو الكفاءة الهوائية كما تحتوى كل أنشطة التحمل على مزيج من التحمل الهوائى واللاهوائى فالمسافات القصيرة تزيد نسبة التحمل اللاهوائى بالنسبة لها ، وعلى العكس فالمسافات الطويلة تعتمد على نسبة أكبر من التحمل الهوائى . ( ٣ : ٦٧ ، ٦٨ )

٢-٣ : <u>الانشطة الهوائية قيد البحث</u> :

<u>جرى المسافات الطويلة</u> :

عبارة عن جرى مسافة ١٠٠٠ ، ١٥٠٠ ، ٥٠٠٠ م ، وهذا يتطلب مميزات وصفات بدنية أهمها الجلد الدورى التنفسى ، الامر الذى يتطلب بدوره طاقة ميكانيكية كبيرة تستلزم بالضرورة حرق كمية كبيرة من الوقود ، وهذا الاحتراق يستدعى ورود كمية أكبر من الدم حاملة معها ما يلزم من أكسجين وغذاء ، وحاملة فى عودتها ما تراكم فيها من مخلفات الاحتراق ، مثل ثانى أكسيد الكربون .

وعند بدء المجهود تنكمش شرايين الطحال والامعاء والجلد ثم تتمدد في نفس الوقت الشرايين الدقيقة للعضلات بما فيها عضلة القلب وتساعد الانقباضات العضلية النشطة في دفع ما يأتيها من دم الى الاوردة ، كما تساعد زيادة التنفس وعمقه أثناء عملية الشهيق على جلب الدم الموجود في أوردة البطين والرأس سريعا نحو أوردة الصدر ومنها الى القلب وعليه فكلما زاد الدم الوريدى للقلب كلما استطالت عضلاته وزادت قوة انقباضه وتبع ذلك زيادة في صادر القلب ( ٣٢ : ٥ ) .

كرة اليد :

تعتبر كرة اليد من الانشطة الجماعية التى تقوم على أساس تنافس بين مجموعتين لتسجيل أكبر عدد من الاهداف في مرمى الاخر ، وكرة اليد من الانشطة الرياضية التى يظهر الاحتكاك فيها بوضوح كما أن للتوافق العضلى العصبى فيها أثر كبير على حسن الاداء ، ولاعب كرة اليد على المستوى العالى قد لا يتوقف عن الحركة أثناء فترة المنافسة ، فالحركة جزء أساسى من التكوينات الهجومية والدفاعية ، ومن أهم عناصر اللياقة البدنية التى يحتاج اليها لاعب كرة اليد ( القوة - السرعة - الرشاقة - التحمل - التوافق العضلى العصبى ) ولذا فان اعداد اللاعب لاداء شوط واحد ( ثلاثين دقيقة ) بدرجة اجادة عالية قد يتطلب التدريب ولمدة لا تقل عن ٦٠ دقيقة ( لشوط واحد فقط ) يقضيها اللاعب في أداء المهارات الهجومية والدفاعية مما يتطلب درجة تحمل عالية وذلك يعنى ضرورة عمل الاجهزة الحيوية والقلب بكفاءة عالية .

٢-٣-١ : العمل اللاهوائـــي :

يشير لامب الى أن العمل اللاهوائى هو مجموعة التغيرات الكيميائية التى تحدث فى العضلات لانتاج الطاقة اللازمة لاداء المجهود مع عـــدم استخدام أكسجين الهواء الجوى . ( ٣٠ : ٢٢٠ )

وتنقسم الانشطة التى تعتمد على العمل اللاهوائى الى قسميـــن ديناميكية ( متحركة ) كما فى حالة سباقات السرعة ، أو استاتيكية ( ثابتة ) كما فى حالة رفع الاثقال ، غير أنه فى كلتا الحالتين فاننا نجد أن أنشطـة العمل اللاهوائى تمتاز بقوة الانقباض العضلى ، مما يؤدى الى زيادةانتـاج الطاقة .

ويعرف التحمل اللاهوائى بأنه المقدرة على المثابرة فى الاحتفـــاظ أو تكرار انقباضات عضلية عنيفة تعتمد على امداد الطاقة بطريقة لاهوائيـة وتتميز أنشطة التحمل اللاهوائى بالشدة العالية ، والزمن القصير ويستمـــر الاداءأكثر من ٥ ثوانى وأقل من دقيقةأودقيقتين ، وتعتبرالانشطة التىتستمر أكثر من ذلك أنشطة تحمل هوائى حيث تعتمد على عمل الجهـــــاز الدورى . ( ٣ : ٥١ ، ٥٢ )

وتزداد كفاءة الفرد على أداء الانشطة التى تعتمد على العمـــل اللاهوائى لانتاج الطاقة بالتدريب ، وذلك نتيجة لزيادة مقدار الطاقـــة اللاهوائية المتمثلة فى زيادة مقدار نظام أدينوزين ثلاثى الفوسفات ATP وفوسفات الكرياتين PC لانتاج الطاقة ، وزيادة كفاءة احتراق الجلوكوز اللاهوائى كما سبق ذكره . ( ٣٠ : ٢٢٣ )

٢-٤ : الانشطة اللاهوائية قيد البحث :

- عدو المسافات القصيرة :

عدو المسافات القصيرة يعتبر أحد الانشطة فى ألعاب الميدان والمضمار وهناك أنواع متعددة من الجرى ( المسافات القصيرة ، المتوسطة الطويلة ، جرى الموانع ، الحواجز ) ، وقد تناولت الباحثة عدو المسافات القصيرة ،باعتبارها أحد الانشطة الرياضية التى تتضح فيها القدرة اللاهوائية للاعب ، ولهذا فقد اختارتها الباحثة كأحد الانشطة اللاهوائية ، ويقصد بمسابقات العدو تلك المسابقات التى يقطعها اللاعب بأقصى سرعة طوال مسافة السباق أى أنها لقياس سرعة اللاعب وتشمل على ١٠٠ متر - ٤٠٠ متر تتابع ٤ × ١٠٠ ، ٤ × ٤٠٠ متر، وأنواع مختلفة من تتابعات المسافات القصيرة فى حدود ٤٠٠ متر وجميع مسابقات العدو تجرى فى حارات من بداية السباق حتى نهايته وفى مسابقات العدو يتضح لنا أهمية كل جزء من الثانية لقصر الزمن المسجل فى هذه المسابقات ، ومن هنا يتضح أهمية استغلال كل القوى الكافية لتوليد أكبر سرعة ممكنة من الانطلاقة الاولى ، وذلك يحتاج الى صفات يجب أن يتميز بها العداء حتى يستطيع أن يصل الى أعلى المستويات الرياضية وفى عدو المسافات القصيرة يعمل اللاعب على تزايد سرعته من لحظة الانطلاق من مكعبات البدء حتى لحظة وصوله للسرعة القصوى ، وعليه أن يحاول الاحتفاظ بهذه السرعة حتى ينهى بها سباقه . كما يمكن للعداء اتمام سباق ١٠٠ متر عدو فى غياب التنفس الخارجى للاكسجين

نظرا لقصر الزمن الذى يستغرق هذا السباق حيث يتضح أهمية $\frac{1}{10}$ من الثانية فى هذا السباق ولذلك تبرز أهمية استغلال كل القوى الكامنه لدى المتسابق وتوجيهها للوصول لاعلى سرعة ممكنة . ( ٨ : ٥٦٢ )

- سباحة المسافات القصيرة :

تعتبر سباحة المسافات القصيرة من الانشطة الرياضية التى تتميز بتحمل السرعة ، لهذا يجب أن يكون السباح قادرا على السباحة لمسافة معينة وبسرعة مرتفعة ، ولكى يكون فى مقدوره تحقيق ذلك يجب أن يكون قادرا على الاحتفاظ بالتوقيت السليم لحركات السباحة خلال مسافات السباق ، وتحمل السرعة خلال التدريب ، كما أن اتقان مهارة الانطلاق تعتبر أيضا هامة لاداء انواع البدء والدورانات التى تعتبر أجزاء مكملة وهامة فى السباحة التنافسية .

ويجب أن تنمى القدرات البدنية على نطاق واسع دون اهمال والا فسوف يؤثر ذلك تأثيرا غير مرغوب فيه على مستوى أداء السباح ، كما يجب أن يوزع الجهد بطريقة متسقة أثناء العملية التدريبية ، ومن الاهمية المواءمة بين طول فترات الراحة وتدريبات السرعة ، كما يجب الحذر من ارهاق السباح خلال الزيادة الطويلة لفترات التدريب ، أو فترات التكرار لنشاط التمثيل الهوائى . ( ١٤ : ٧٨ - ٨٥ )

وسباحى السرعة يتميزون بمقدرة لاهوائية ، حيث يلاحظ أن الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين بالنسبة لسباحى ١٠٠ ، ٢٠٠ م يبلغ

٢ر٦٢ مللى لتر / دقيقة / كيلو جرام ، أما الدين الاكسجينى الاقصى فيبلغ ١٢٨ مللى / كيلو جرام . ( ٣ : ٢٢٧ )

## ٢-٥ : الدراسات المشابهة :

تساعد الدراسات والبحوث المشابهة بما تحتوى من اجراءات ومعلومات تم استخدامها فى توضيح العمل للباحثة ، فقد يلتمس من بينها الطريق المناسب لاجراء بحثها ومقارنة نتائجه بما سبق وتوصل اليه الاخرون ، وفيما يلى تقدم الباحثة ما يناسب بحثها من الدراسات المشابهة بادئة بالبحوث العربية فالاجنبية ، مرتبة ترتيبا تصاعديا وفق سنوات اجرائها .

### ٢-٥-١ : الدراسات العربية :

١- قام على سرى (١٦) ١٩٤٨ بدراسة اشعاعية لقلوب الرياضيين فى الحالة الصحية السليمة والمرضية ، على مجموعات من الرياضيين فى بعض الالعاب المختلفة ، ومن دراسة لمجموعة ألعاب القوى ( جرى مسافات طويلة ) وعدد (١٥) لاعبا تتراوح أعمارهم من ١٩ - ٣٢ سنة ومتوسط ممارستهم للنشاط الرياضى ٥ر٦ سنوات وجد أن :

أن (١٢) لاعبا من المجموعة أظهروا مقاييس غير طبيعية للقلب - زائدة - فى كل من العرض الافقى للقلب والقطر الطولى للقلب والقطر البطينى الايسر .

٢- قام شلبى محمد شلبى (١٠) ١٩٧٥ بدراسة تأثير لبعض الانشطة الرياضية على حجم القلب ، وقد أجريت الدراسة على ٣٦ شخصا من طلبة الجامعة والاندية الرياضية بمحافظة الاسكندرية مقسمين الى أربع مجموعات هم : سباحى المسافات الطويلة وعددهم (٩) سباحين ، وعدائى

المسافات القصيرة وعددهم ( ١٠ ) متسابقين ، ولاعبى الجمباز وعددهم ( ٧ ) لاعبين بالاضافة الى مجموعة من غير الرياضيين وعددهم (١٠) أفراد وجميعهم من الشباب الاصحاء الخاليين من الامراض القلبية أو التنفسية وتتراوح أعمارهم من ( ٢٠ - ٢٥ ) سنة ، وقد استخدم الباحث قياسات النبض والضغط والفحص بالاشعة لقياس أبعاد القلب واستخراج حجم القلب المطلق والنسبى والعرض الافقى للقلب والصدر والنسبة الصدرية القلبية ، وقد أشارت النتائج الى :

- بطء النبض عند الرياضيين عن غير الرياضيين .
- زيادة حجم القلب المطلق والنسبى عند الرياضيين عن غير الرياضيين .
- زيادة العرض الافقى لدى مجموعة السباحة والعاب القوى عن غير الرياضيين .

٣- دراسة سامية عبد الجواد (٧) ١٩٨٣ ، وعنوانها " العلاقة بين كفاءة القلب الوظيفية وجرى المسافات القصيرة ".

وتهدف الدراسة الى معرفة العلاقة بين كفاءة القلب الوظيفية وجرى المسافات القصيرة .

تم اجراء البحث على عينة عشوائية عددها ٩٧ طالبة من طالبات الفرقة الاولى والفرقة الرابعة بكلية التربية الرياضية للبنات بالقاهرة ، وقد استخدمت الباحثة جهاز لقياس سمك الجلد ، وقياس النبض ، وضغط الدم ونسبة تركيز حمض اللاكتيك فى الدم والاكسجين وثانى أكسيد الكربون فى الدم قبل العدو وبعد العدو مباشرة وبعد خمس دقائق من العدو . وكانت نتائج البحث مايلى :

- وجود فروق دالة فى زيادة سرعة القلب وضغط الدم واستهلاك الاكسجين فى الدم بين عدو ١٠٠ متر ، وعدو ٤٠٠ متر لصالح ٤٠٠ متر لطالبات الفرقة الرابعة .
- وجود ارتباط دال احصائيا بين حمض اللاكتيك وسرعة القلب بعد عدو ١٠٠ متر لطالبات الفرقة الرابعة .
- وجود فروق دالة احصائيا فى متوسطات سرعة القلب وضغط الدم .

٣- قام شلبى محمد شلبى ، محمد محمود عبدالسلام (٩) ١٩٨٤ ، بدراسة كفاءة التحمل الدورى والتنفسى والبطين الايسر لدى المدرسين المساعدين والمعيدين للمواد العلمية والنظرية بكلية التربية الرياضية للبنين بالاسكندرية ، وقد هدفت الدراسة الى معرفة أثر الانقطاع عن الاستمرار فى مزاولة النشاط البدنى بعد الوصول الى مستوى عال من كفاءة الجهاز الوعائى - القلبى لمدرسى المواد العلمية والنظرية ، وأجريت الدراسة على ٢٦ معيدا ومدرسا مساعدا منهم (١٤) بالاقسام العملية ، (١٢) بالاقسام النظرية ، واستخدمت القياسات الخاصة بكفاءة الجهاز الدورى والبطين الايسر عن طريق اختبار كارلسون للتعب ومعادلة بروسى لاستخراج نسبة العجز المئوية فى البطين الايسر ، وقد أوضحت النتائج وجود نسبة عجز فى البطين الايسر وانخفاض كفاءة التجمل الدورى والتنفسى لدى المدرسين المساعدين والمعيدين النظريين .

٢-٥-٢ : الدراسات الاجنبية :

١- دراسة جان Jan (٢٤) ١٩٨٦ وعنوانها :
" الخصائص التركيبية لقلب اللاعب الرياضى بواسطة رسم القلب بالموجات الصوتية " ، وتهدف الدراسة الى معرفة الخصائص التركيبية لقلب اللاعب

الرياضى بواسطة رسم القلب بالموجات الصوتية .

تم اجراء البحث فى الولايات المتحدة الامريكية على عينة قوامها ١٠٠٠ لاعب وقد استخدم الباحث جهاز رسم القلب بالموجات الصوتية Echocardiograph .

وقد أجرى الباحث مقارنة أبعاد القلب بين الافراد الرياضيين وغير الرياضيين حيث استخدم مجموعتين احداهما اللاعبين الرياضيين والمجموعة الاخرى من غير الرياضيين ، وكان من نتائج البحث مايلى :

- يؤدى التدريب الرياضى الطويل المدى الى احداث تغيرات فى تركيب القلب وهذه التغيرات تؤدى الى زيادة حجم البطين الايسر وهذه الزيادة تلاحظ بين اللاعبين الممارسين للتدريب المتقدم.
- وجود زيادة مقدارها ١٠٪ فى البعد الانبساطى الاخير للبطين الايسر وزيادة تتراوح من ١٠ الى ٢٠٪ فى سمك جدار البطين الايسر وزيادة مقدارها ٤٥٪ فى الحجم المقدر للبطين الايسر وقد أظهرت النتائج أيضا أن الدرجة الحقيقية للتضخم الفسيولوجى للبطين الايسر ( اتساع التجويف وسمك الجدار ) الملاحظ بين الرياضيين تتميز بديناميكيتها بمعنى أنها تزيد بسرعة خلال أسابيع بعد بدء عملية التدريب العنيفة وقد ترجع خلال نفس الفترة الزمنية بعد انتهاء التدريب ، وتختلف التغيرات الحقيقية فى الخصائص التركيبية للقلب حتى تختلف طبقا لنوع النشاط الرياضى .

٢- دراسة ماندل وآخرون Mandel et al., (٣١) ١٩٨٧ ، وعنوانها :

" وظيفة البطين الايسر وملاءمة أوعية القلب لاداء التدريب بين الناشئين" ، وتهدف الدراسة الى معرفة وظيفة البطين ومدى ملاءمة أوعية القلب لاداء التدريب بين الناشئين .

تم اجراء البحث بالولايات المتحدة الامريكية على عينة قوامها ( ٨٠ ) لاعبا من الناشئين ٤٠ لاعب مجموعة تجريبية والاخرى ضابطة متوسط أعمارهم ٢ر١٢ سنة بزيادة أنقص مقداره ٦ر١ سنة ، وقد استخدم الباحث رسم كامل للقلب بالموجات الصوتية احادى وثنائى البعد ، لقياس وظيفة البطين الايسر ، جهاز رسم القلب الكهربائى ،عجلة ارجومترية . وقد أجرى الباحث برنامج تدريبى على العجلة الارجوميترية للمجموعة التجريبية بجانب ممارسة الالعاب الرياضية بصورة طبيعية بمعدل ١٢ ساعة أسبوعيا وقد تضمنت هذه الالعاب رياضة التزحلق على الجليد للبنين والبنات ، رياضة التنس ، وكانت نتائج البحث مايلى :

- عدم وجود فروق دالة احصائيا فى وظيفة البطين الايسر للافراد الرياضيين وغير الرياضيين .
- عدم ظهور اتساع أو زيادة فى سمك أوعية القلب بين الافراد الرياضيين وغير الرياضيين .
- وجود فروق طفيفة فى أوعية القلب بين الرياضيين ذوى المستوى العالى وبين الافراد الذين يمارسون الرياضة بصورة طبيعية .

التعليق على الدراسات المرتبطة السابقة :

يتضح من عرض الدراسات المرتبطة السابقة أنها قد تناولت الخصائص التركيبية لقلب الرياضى ، سواء من حيث وظيفة البطين الايسر ، وملاءمة أوعية القلب لاداء التدريب الرياضى ، أو من حيث كفاءة القلب الوظيفية بصفة عامة وعلاقتها بالمستوى الرقمى لجرى المسافات القصيرة ، وفى حدود ماحاولت الباحثة استقصاؤه من دراسات مرتبطة ، فقد انحصرت ماتوصلت اليه فيما سبق من عرض للمشكلات التى تناولتها هذه الدراسات، وجاءت الدراسة الحالية استكمالا لدراسة الخصائص التركيبية لعضلة القلب من خلال مقارنتها لدى لاعبات الفرق القومية فى بعض الانشطة الرياضية والتى حاولت الباحثة أن تحدد طبيعتها ولتضيف على ماسبق أن قدمته البحوث المرتبطة السابقة - جرى المسافات القصيرة - أنشطة أخرى متمثلة فى جرى المسافات الطويلة ، وكرة اليد والسباحة وعدو ١٠٠م ، لمحاولة التعرف على تأثيرات ممارسة هذه الانشطة المختلفة على الخصائص التركيبية لقلب الرياضى .

ويلاحظ أن الدراسات السابقة قد أجريت على طلاب كلية التربية الرياضية عدا دراسة سامية عبد الجواد ، بينما أجرى جانتيل Janetal (١٩٨٦) ، وماندل Mandel (١٩٨٧) دراستهما على الرياضيين وغير الرياضيين ، وان اختلفت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة فى تطبيقها على الاناث وليس الذكور وهى خاصية يمكن معها توقع اختلاف النتائج لاختلاف التركيب التكوينى لاجسام الذكور عن الاناث ، الاأن الاتفاق كان واضحا فى اختيارها لعينة من اللاعبات الممارسات لبعض الانشطة الرياضية المختارة .

وقد أجريت دراستى جانتيل ، وماندل باستخدام جهاز رسم القلب بالموجات فوق الصوتية ، وفى هذا أيضا اتفقت معهما الدراسة الحالية فى استخدامها لهذا الجهاز كأداة أساسية لجمع البيانات .

وفى ضوء ما سبق عرضه يمكن الاشارة الى أن الباحثة قد استفادت مما سبقها من دراسات مرتبطة فيما يلى :

- اختيار مشكلة البحث وتحديد أبعادها الفرعية بايجاد مقارنات للخصائص التكوينية لعضلة القلب للاعبات لبعض الانشطة الرياضية المختلفة من حيث طبيعة ومتطلبات أداؤها .

- اختيار عينة البحث من اللاعبات ، باعتبار الممارسات للانشطة الرياضية يختلفن عن غير الممارسات فى حجم وكفاءة القلب الوظيفية .

- تحديد أنسب المناهج التى تتفق ودراسة موضوع البحث ، وكذا تحديد الخطوات الاجرائية للتنفيذ .

- تحديد أنسب المعالجات الاحصائية فى ضوء ماسبق واستخدمته الدراسات السابقة لوضع حلول للافتراضات الموضوعة للمشكلة فى ضوء ما تم جمعه من بيانات للبحث ، وكذا وضع تصورا واضحا لدقة الادوات المستخدمة لجمع هذه البيانات .