4- تقدر الفترة الزمنية التي يقطعها المؤشر بين بداية المربع ونهايته على الورق البياني بـ (0,02) ثانية . [1]

يذكر لبمان (Lipman) أن التخطيط الكهربائي للقلب يحتوي على (12) توصيلة (12 Leads) لتسجيل شحنات القلب الكهربائية على سطح الجسم وهي :

1- التوصيلات القياسية ثنائية القطب : وتشمل (3 توصيلات) .

2- توصيلات الأطراف الأحادية القطب : وتشمل (3 توصيلات) .

3- التوصيلات الصدرية : وتشمل (6 توصيلات) . [2]

2-1-4 تأثير ممارسة التدريب الرياضي على القلب : -

تؤدي الدورة الدموية دوراً رئيساً مهماً في الحفاظ على المستوى المرتفع لعملية تبادل المواد في أثناء استمرار المجهود الرياضي .. وعليه فالقدرة الوظيفية والعالية للقلب ترتبط بالقدرة على الإنتاج الحيوي .

القلب هو المتحكم الرئيسي في حركة الدم بالأوعية الدموية وعليه فأن هذا الجهاز الحيوي المهم له ارتباط وثيق بكل الأعضاء والأنسجة المختلفة بواسطة العديد من الأعصاب ، وهذا يساعد القلب على سرعة تجديد نشاطه ، وتكيفه الدائم على وفق المتغيرات المحيطة واختلال نشاط هذا العضو الحيوي ينعكس بصورة سريعة ووقتية بالنسبة إلى إمداد سائر الجسم بما فيه الأنسجة بالأوكسجين المحمول مع الدم إلا أن اختلال نشاط القلب يتوقف أيضا على سلامة الأعضاء الأخرى فاختلال عضو ما يؤثر مباشرة على نشاط القلب .

كما أن الذي يؤثر على نشاط القلب (الكهربائي – الميكانيكي) هو شدة الحمل البدني . [3]

تحدث الزيادة الفسيولوجية والمورفولوجية الناتجة عن التدريب الرياضي من أهم مؤشرات ارتفاع الحالة الوظيفية لعضلة القلب وحدوث عمليات التكيف وهي :

1- المرحلة الفسيولوجية : وهي تغيرات ناتجة عن عمليات التكيف المصاحبة للتدريب .

2- المرحلة الانتقالية :وهي زيادة التغيرات واقترابها من الحدود المرضية وتظهر في المرحلة الثالثة .

3- المرحلة الباثولوجية . [4]

---

[1] محمد سمر سعد الله :المصدر السابق ، 2000 ، ص 143- 148 .

[2] Lipman :(Op. Cit.) , 1994 p.4.

[3] ريسان خريبط : المصدر السابق ، 2000 ، ص29 .

[4] أبو العلا احمد : المصدر السابق . 2003 ، ص 409 .

تحدد كمية الدم المدفوعة من القلب حاجة الجسم إلى الأوكسجين في أثناء الجهد والتمارين. فأن ازدياد حاجة الجسم في أثناء التمارين الرياضية والشديدة يحتم أمران : -

1. زيادة سعة القلب :- إذ تصل إلى ضعف أو ثلاثة أضعاف الكمية الطبيعية لسد احتياج العضلات وباقي أنسجة الجسم إلى كمية كبيرة من الأوكسجين الذي تزود به بواسطة الدم الواصل إليها مما يسبب هذا زيادة حجم الدم الواصل للعضلات وباقي أنسجة الجسم.

2. زيادة سرعة ضربات القلب :- أي زيادة في معدل النبض حيث يصل إلى (200 ضربة بالدقيقة) لذا يصبح النبض سريعاً وقوياً في أثناء التمارين الرياضية العنيفة ففي الإجهاد الشديد ولمدة طويلة (عدة سنوات) يتوسع القلب وأن السعة القلبية تزداد كلما زاد الجهد في نوع الرياضة التي يمارسها الرياضي . [1]

- تشير دراسة (كونسلمان) إلى " أن جميع طرق التدريب سواء تلك التي تستخدم الأنظمة الاوكسيجينية لانتاج الطاقة أو التي تستخدم الأنظمة و اللااوكسيجينية لتشترك جميعها في التأثير على وظائف القلب ولاسيما حجم القلب وحجم الضربة .

إن ممارسة التدريب الرياضي (البدني) تزيد من كفاءة عضلة القلب وقدرتها على القيام بوظائفها بكفاءة وبصورة اكثر اقتصادية من العضلة غير المدربة ويصاحب أيضا نظام وعائي ممتاز يتواءم في وظائفه مع معدلات الانقباض القوي وحجم الدم المدفوع من القلب " . [2]

يذكر محمد حسن وأبو العلا " إن الانتظام في التدريب الرياضي يؤدي إلى حدوث تغيرات فسيولوجية في الجسم ككل وكذلك في أجهزته المختلفة , وتبدو هذه التغيرات في تكيف وظائف الأجهزة لذا فان عمل القلب يتكيف نتيجة لممارسة التدريب الرياضي لفترات طويلة تتسبب بحدوث زيادة في حجم الدم المدفوع في كل ضربة من ضربات القلب أثناء أداء الحمل البدني , إذ انه عند العمل العضلي يزداد ضغط الدم داخل تجويف القلب وهذا يؤدي إلى زيادة ارتخاء عضلة القلب ويزيد حجم تجويف البطين وتزيد سعة البطين الانبساطية في حجمها في أثناء العمل العضلي اكثر مما في الراحة كما أن الاتساع الفسيولوجي لتجويف عضلة القلب له أهمية في زيادة إنتاجية الجهاز الدوري للرياضيين " . [3]

---

[1] قيس الدوري وطارق عبد الملك : الفسلجة . بغداد , 1989 , ص 39-42 .

[2] ريسان خريبط وعلي تركي : المصدر السابق ,2002 , ص 36-49 .

[3] محمد حسن علاوي وأبو العلا احمد : فسيولوجيا التدريب الرياضي . القاهرة , دار الفكر العربي , 2000 , ص218-221 .

إن زيادة الحمل فى التدريب هو لتنمية القابلية الوظيفية للجهاز الدوري للرياضيين وذلك لأهمية هذا الجهاز في توصيل الأوكسجين إلى خلايا الأنسجة . [1]

ومن التغيرات الفسيولوجية التي تحدث فى الجهاز الدوري وهو زيادة حجم الضربة وهي نتيجة للعوامل الآتية :

1- حجم الدم الوريدي العائد إلى القلب .

2- السعة البطينية .

3- الانقباض البطيني .

4- الضغط الشريانى الأورطى والرئوي . [2]

كما أن ممارسة التدريب الرياضي بصورة منتظمة تؤدي إلى زيادة حجم القلب بزيادة سمك جدرانه مما يزيد من كفاءة العمل الوظيفى للقلب وتزداد كمية الدم المدفوعة في كل نبضة لتصل إلى أجزاء الجسم المختلفة مما يزيد من كفاءة العمل للفرد . [3]

يؤثر التمدد الفسيولوجي للقلب في اتجاه زيادة حجم الدم الاحتياطي بالبطين الذي يساعد على زيادة حجم الدم المدفوع من القلب في أثناء النشاط البدني مما يزيد من فاعلية الجهاز الدوري ، كما يساعد التضخم الفسيولوجي لعضلة القلب على زيادة إنتاجية القلب . [4]

كما تزداد قيمة (EF) النسبة المئوية لضخ الدم في حالة بذل جهد بدني ويزداد عندما ينقبض البطينان وكلما زادت نسبة الدم الخارجة عن (60 %) دل ذلك على قوة انقباض القلب . [5]

---

(1) محمد حسن علاوي وأبو العلا احمد :المصدر السابق ، 2000 ، ص218-221 .

(2) بهاء الدين سلامة: المصدر السابق ، 2000 ، ص 54

(3) احمد فتحي الزيات وآخرون : الصحة الرياضية . القاهرة ، 1998،ص 38 .

(4) أبو العلا احمد ومحمد صبحي حسنين : فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي ، وطرق القياس والتقويم . القاهرة ، دار الفكر العربي ، 1997 ، ص 29 .

(5) بهاء الدين سلامة : المصدر السابق . 2000 ، ص 45 .

ويشير مظفر عبد الله شفيق [1] " إن ازدياد قابلية النشاط الميكانيكي للقلب لـــه علاقــة بقابليته على دفع اكبر كمية من الدم إلى الجسم خلال انقباض عضلة القلب وعلى الرغم مـن إننا لا نستطيع أن نجد علاقة واضحة بين كمية الدم هذه واللياقة البدنية للريـــاضي بســبب قدرة القلب على الاقتصاد بنشاطه ولكننا يمكن أن نستنتج انه كلما كـــانت لياقــة الريـــاضي عالية كلما زادت كمية الدم المدفوعة وقلة عدد ضربات القلب فـــي الدقيقــة عنــد لاعبـــي رياضات التحمل ".

ولهذا فان نشاط القلب يعتمد على أربعة عوامل رئيسية وهي :

1- حجم البطين (حجم التجويف) .
2- التهيؤ لتلقي التحفيز للانقباض .
3- قابلية انقباض العضلة القلبية .
4- عدد ضربات القلب بالدقيقة .

وتشير الباحثة إلى إن نوع التدريب الرياضي الذي يمارســه اللاعــب يحــدد التكيفــات الوظيفية على أجهزة جسم اللاعب وان النظام الفوسفاجيني يتطلـــب مــن القلــب العمــل بميكانيكية معينة من اجل توفير المتطلبات الضروريـــة لأجــهزة وأنســجة الجســم وهــذه المتطلبات تختلف عن النظام اللاكتيكي وعن النظام الأوكسجيني الـــذي يتمــيز بالاقتصــاد بنشاط عمل القلب لان ذلك يدل على كفاءة القلب في الاقتصاد بعمله في توفـــير المتطلبـــات الضرورية للجسم كما أن ارتفاع الكفاءة الوظيفية هو انعكاس لديناميكية التدريب الريـــاضي وان قابلية القلب على العمل في النظام الأوكسجيني تتمثل بالاقتصاد بالنشاط أثنـــاء الراحــة وخلال المجهود البدني .

---

[1] مظفر عبد الله شفيق : قابلية القلب والدورة الدموية عند الرياضيين عامة ولاعبي كرة القدم خاصة ، مجلة الاتحاد العربي لكرة القدم ، عدد 10 تموز 1983 ، ص 75- 81 .