ب- تغذية العضلة القلبية خلال الجهد البدني

تختلف التغذية خلال الجهد البدني عن التغذية خلال وقت الراحة وهذا الاختلاف هو في الكربوهيدرات وحامض اللاكتيك ، حيث ان حامض اللاكتيك هو عامل سلبي في الجهد البدني على العضلات ولكنه يعتبر واحد من اهم العوامل التي تتغذى عليه العضلة القلبية ، ويمكن الاستفادة من حامض اللاكتيك بتحويله الى حامض البايروفيك من خلال انزيم (L.D.H) وهذا موجود بنوعين واحد في العضلة القلبية ونسميه (L.D.H.H) والثاني في العضلات الهيكلية ونسميه (L.D.H.M) الاثنين واحد يعمل عكس الثاني ، اي الموجود بالعضلة الهيكلية يحول البايروفيك اسد الى لاكتيك اسد اي هو يقوم بعملية تزويد التراكم ، والموجود بالعضلة القلبية عندما يأتي لاكتيك اسد عالي يحوله الى بايروفيك اسد والبايروفك اسد هو واحد من اهم عوامل الطاقة في الانسجة العضلية (A T P) ، بالإضافة الى العنصر الغذائي الاخر هو (سكر كلوكوز او ما يسمى بالكربوهيدرات) .

- **تسارع وبطئ ضربات القلب** : عندما يزداد معدل ضربات القلب اكثر من ضربات القلب الاعتيادي يسمى تسارع ضربات القلب وعندما تقل ضربات القلب عن المعدل الطبيعي لها تسمى بطئ ضربات القلب ، ويتميز الرياضيون ببطء ضربات القلب وذلك بسبب كبر الناتج القلبي للرياضيين والذي يعتبر مؤشر ايجابي وقد يصل معدل ضربات القلب الى (50) ضربة بالدقيقة ويفضل ان يقل معدل ضربات القلب بسبب اهميته الوظيفية.

- **اسباب تسارع ضربات القلب**:

1. خلال الجهد الفيزياوي
2. التسمم بالغدة الدرقية
3. الحالات العاطفية
4. الحالات النفسية
5. النزف الدموي
6. المرض وارتفاع درجة الحرارة
7. الادوية والمواد المنبهة

- **اما حالات تباطء ضربات القلب فتحصل في الحالات الاتية:**

1. الراحة التامة
2. خمول الغدة الدرقية
3. استخدام الادوية المهدئة او المهبطة للدورة الدموية مثل الادوية المستخدمة لمرض الضغط الدموي والصداع النفسي

طرق قياس معدل ضربات القلب : يقاس معدل ضربات القلب بعدة طرق منها :-

1. **عن طريق الشريان الكعبري:** ضع السبابة والوسطى على الشريان الكعبري الموجود أعلى الرسغ مباشرة ثم تحسس نبض القلب من رسغ اليد.
2. **عن طريق الشريان السباتي:** ضع السبابة والوسطى على الشريان السباتي الموجود أعلى الرقبة مباشرة ثم تحسس نبض القلب من الرقبة.

ويكون القياس مجديا اذا كان اثناء الراحة اما اذا كان اثناء الجهد فيكون غير دقيق والقياس في ذلك عن طريق الرقبة غير محبذ.

3.**جهاز التخطيط الكهربائي (E.C.G).**

- **نبض القلب المناسب للنشاط البدني:** هناك مدى معين لعمل نبض القلب عند ممارسة النشاط البدني.

فعندما تؤدي النشاط البدني عند مستوى اقل من الحد الادنى لمدى معدل عمل نبض القلب كون الفائدة على أجهزة الجسم اقل من المطلوب وغير فاعلة وفي نفس الوقت عندما تؤدي النشاط لبدني عند مستوى يفوق الحد الأعلى لمعدل ضربات القلب تعرض صحتك ولياقتك لبعض المخاطر لصحية والإجهاد العضلي.

- **حجم الضربة** : وهو حجم الدم الذي يدفعه القلب (البطين) في الضربة الواحدة ويقاس بالملليتر وكلما زاد حجم الضربة يعني ازدياد في حجم الاوكسجين الى العضلات القائمة بالجهد ويتميز الرياضيون خصوصا الذين يمارسون العاب المطاولة بكبر حجم الضربة المتأتية من تطورين او تكيفين في القلب هما:-

1. كبر حجم التجاويف القلبية
2. زيادة قوة انقباض العضلة القلبية

والذين يتميزون بكبر حجم الضربة القلبية يتميزون ببطء عدد ضربات القلب وهم الرياضيون وهذا يعني تحسن في الكفاءة الوظيفية .

• الناتج القلبي :

هي كمية الدم التي يضخها القلب من البطين الايسر خلال الدقيقة الواحدة وتبلغ قيمتها عند الانسان الطبيعي حوالي (70 مللتر) من الدم وترتفع هذه الكمية مع نوع النشاط وشدته ومدته الزمنية اذ ربما يصل (200 مللتر) عند الرياضيين ذوي المستويات العليا.

ويتراوح الناتج القلبي بحوالي (5-6) لتر/ دقيقة في الشخص السليم البالغ اثناء الراحة ويختلف الناتج القلبي وزيادته في النشاط الرياضي تبعا لاختلاف سرعة الانقباض العضلي ففي الانقباضات السريعة للعضلات يزداد الناتج القلبي اكثر منه في اثناء الانقباضات العضلية البطيئة عند القيام بنفس المجهود والسبب في ذلك يعود الى ان الانقباضات السريعة تزيد من تحسن عودة الدم الى القلب فيزداد ناتج القلب .

ويختلف الناتج القلبي لدى الرياضي وغير الرياضي اثناء الجهد البدني فهو يصل الى (25) لتر / دقيقة لغير الرياضي ام للرياضي فيصل الناتج القلبي الى (36-40) لتر/دقيقة ، كما ان الرياضيون الذين يمارسون الرياضات الاوكسجينية يتميزون بكبر حجم الناتج القلبي وكذلك الرجل يتميز بكبر جم الناتج القلبي عن المرأة.

- **ويعتمد الناتج القلبي على عاملين هما:**

1. **حجم الضربة:** وهو كمية الدم التي يدفعها القلب مع كل ضربة من ضرباته.
2. **معدل القلب:** هو عدد ضربات القلب بالدقيقة الواحدة.

- **حجم القلب:**

يعتبر حجم القلب من المؤشرات المهمة التي لها علاقة بوظيفة القلب وحجم الناتج القلبي وحجم الضربة وتعتبر الممارسات الرياضية احد العوامل المهمة التي تؤدي الى زيادة حجم القلب(تضخم القلب) والذي يكون على نوعين:

1. **تضخم مرضي:** وهذا يحصل في امراض القلب وخصوصا عجز القلب او هبوط القلب وهذه احد الامراض التي تصيب المرضى المصابين بارتفاع ضغط الدم حيث يؤدي الضغط العالي الى عجز في العضلة القلبية مما يستدعي زيادة غير مرغوب بها في ضربات القلب ، وهذا يحصل لدى كبار السن نتيجة ضعف الدورة الدموية وعدم وصول الدم الكافي للأنسجة.
2. **تضخم وظيفي:** يحص لدى الرياضيين بسبب الزيادة في عمل القلب والناتجة من حاجة العضلات المتزايدة خلال الجهد مما يؤدي الى زيادة في عدد ضربات القلب وقوة الضربة القلبية وتعتبر هذه الزيادة لدى الرياضيين مؤشر ايجابي ووجد ان التدريبات اللاوكسجينية والاوكسجينية تؤدي الى زيادة في حجم القلب (قلب الرياضي) حيث تؤدي تدريبات المطاولة الاوكسجينية الى زيادة في حجم التجاويف القلبية مما ينتج عنه زيادة في حجم الناتج القلبي اضافة الى زيادة في قوة انقباض العضلة القلبية كما يحصل نتيجة تدريبات المطاولة زيادة في سمك جدار القلب والتي تكون نسبية قياسا الى زيادة حجم التجاويف القلبية .

اما ما نجده عند ممارسي الرياضات اللاوكسجينية (رياضات القوة والسرعة) تضخم وزيادة كبيرة في حجم جدار القلب ولا يصاحبها زيادة في حجم التجاويف القلبية.

- **وتعزى الزيادة في الحجم لمقاطع الالياف العضلية القلبية الى ما يلي:-**

- زيادة في بناء البروتين العضلي

- زيادة في عدد بيوت الطاقة وزيادة مساحاتها وخزينها من الطاقة

- زيادة نسبة المايوكلوبين(حامل الاوكسجين) في القلب على الرغم من اعتماد تحرير الطاقة في عضلة القلب بالطريقة الهوائية ولكن في حالات التغير السريع تستغل لسد النقص الحادث

- زيادة خزين الطاقة

- زيادة الانزيمات

- كبر المقاطع العرضية للشريان والاوعية الشعرية وتفتح اوعية شعرية جديدة في العضلة القلبية

• الانقطاع عن التمرين الرياضي وأثره على عضلة القلب:

يؤثر التمرين الرياضي على عضلة القلب وان نسبة هذا التأثير تتراوح نسبته بين(30-60%) والباقي يترك الى عملية النضج والوراثة ، وبما ان احد العوامل المهمة في بناء وزيادة المقطع العرضي وحجم كتلة العضلة ومنها عضلة القلب يعتمد على زيادة البروتينات وان التدريب المستمر يزيد من تلك البروتينات وان عملية زيادتها في العضلة بسبب التدريب المنظم والمستمر هي اسرع من عملية فقدها ولهذا عدم استعمال العضلة لفترة طويلة يسبب نقصان في كمية البروتينات وايقاف عمل عدد من بيوت الطاقة التي تكونت خلال فترة التدريب ونقصان في الانزيمات المستخدمة في بيوت الطاقة مسببة صغر المقطع العرضي لليف العضلي وبالتالي المقطع الكلي للعضلة وهذا ما نلاحظه في قلوب جميع الرياضيين ولا سيما لاعبي التحمل التي تمتاز قلوبهم بكبر التجاويف والحجم والوزن الكبير فان الطول الحادث في الالياف والتمدد لاسيما في طور الانبساط النهائي يتراجع بسبب الانقطاع عن التدريب اذ يقل حجم ووزن العضلة وكتلتها وقطر الانبساط النهائي وقطر التقلص النهائي بشكل ينسجم مع كمية الدم العائد الى القلب ومستوى الحوافز العصبية السمبثاوية بل يسري ايضا الى انخفاض عدد كريات الدم الحمراء وحجم الهيموغلوبين.

• تأثير التمارين الرياضية على عضلة القلب: من خلال ما تقدم من دراسة نستنتج بأن تأثير التمارين الرياضية على عضلة القلب هي:-

1. زيادة تضخم عضلة القلب
2. زيادة حجم الضربة القلبية
3. زيادة قوة تقلص عضلة القلب
4. انخفاض معدل ضربات القلب
5. زيادة حجم المايتوكندريا في عضلة القلب
6. زيادة كفاءة نقل الدم من خلال الأوعية الدموية