فيسولوجيا القلب والجهازالدوري

مكونات وأجزاء القلب :

أولا// حجرات القلب: يتكون القلب من 4 حجرات بشكل رئيسي كما في الشكل(1)، وتشمل ما يأتي:

الأذينان يقعان في الجزء العلوي من القلب ويتكون الأذينان من نسيج رقيق، إذ إنهما يستقبلان الدم القادم من جميع أنحاء الجسم, يصل الدم غير المؤكسج إلى الأذين الأيمن عن طريق الأوردة الرئيسية في الجسم، بينما يصل الدم المؤكسد إلى الأذين الأيسر عن طريق الأوردة الرئوية.

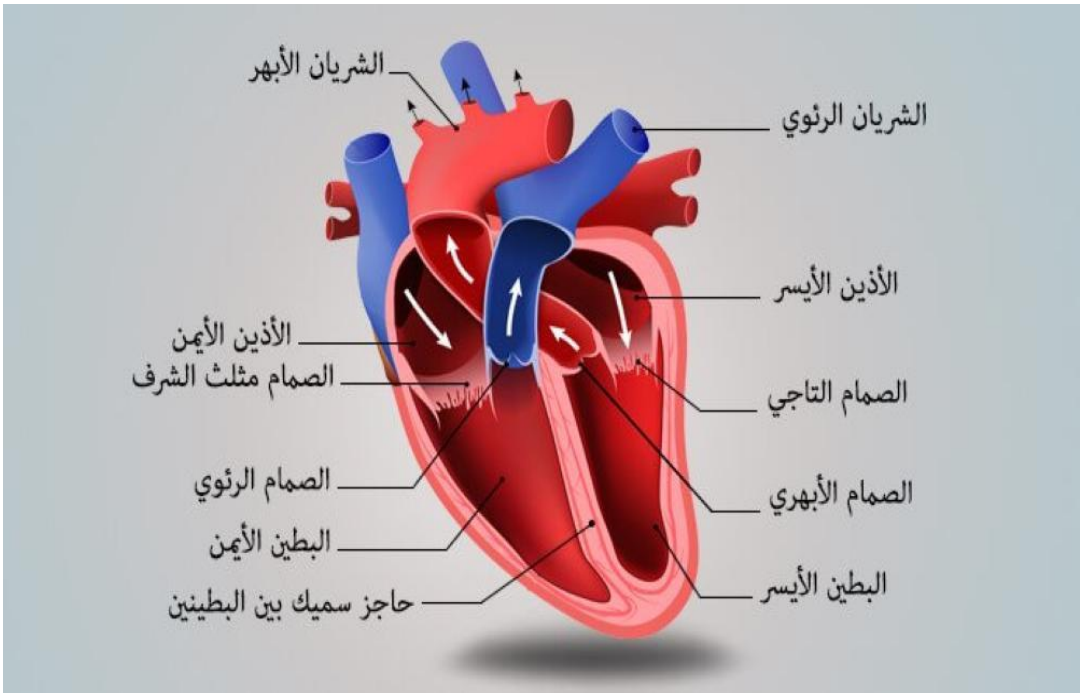
البطينان يقع البطينان في الجزء السفلي من القلب ويتم ضخ الدم بقوة من جدار البطين السميك لتفريغ الدم من البطينين إلى أجزاء الجسم المختلفة

ثانيا // الغشاء الحاجز يفصل الغشاء الحاجز البطين الأيمن عن الأيسر، كذلك يفصل غشاء حاجز آخر الأذين الأيمن عن الأيسر.

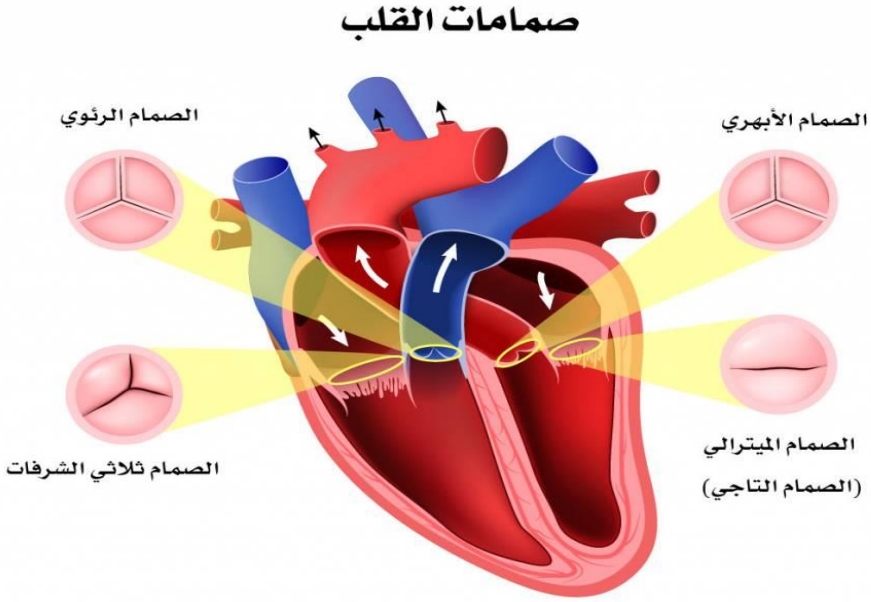
ثالثا // الصمامات تفصل الصمامات الأذينين عن البطينين، ويعد القلب مضخة الجسم الذي تزوده بالدم المحمل بالأكسجين، لكن تحتاج هذه المضخة للصمامات، إذ إنها تحافظ على مسار الدم باتجاه واحد وتوجد الصمامات على نوعين شكل (2)

الصمامات الأذينية البطينية وهي الصمامات التي تفصل بين الأذينين والبطينين، ويعد الصمام بين الأذين والبطين الأيمن ثلاثي الشرفات، بينما الصمام بين الأذين والبطين الأيسر ثنائي الشرفات, وتغلق الصمامات الأذينية البطينية عندما ينقبض البطينان لمنع رجوع الدم مرة أخرى للأذينين.

الصمامات الهلالية وهي التي تقع بين البطينين والأوعية الدموية التي تنقل الدم منهما, ويسمى الصمام الذي يقع بين البطين الأيمن والأوعية الرئوية الصمام الهلالي الرئوي، ويسمى الصمام الذي يقع بين البطين الأيسر والشريان الأورطي بالصمام الأبهري الهلالي, وتغلق الصمامات الهلالية عندما يرتخي البطينيان لمنع تدفق الدم إلى البطينين مرة أخرى.



شكل (1) يوضح حجرات القلب



شكل (2)يوضح صمامات القلب (ثنائية وثلاثية الشرفات

4. جدار القلب يتكون جدار القلب من 3 طبقات من الأنسجة الرئيسية، وتشمل

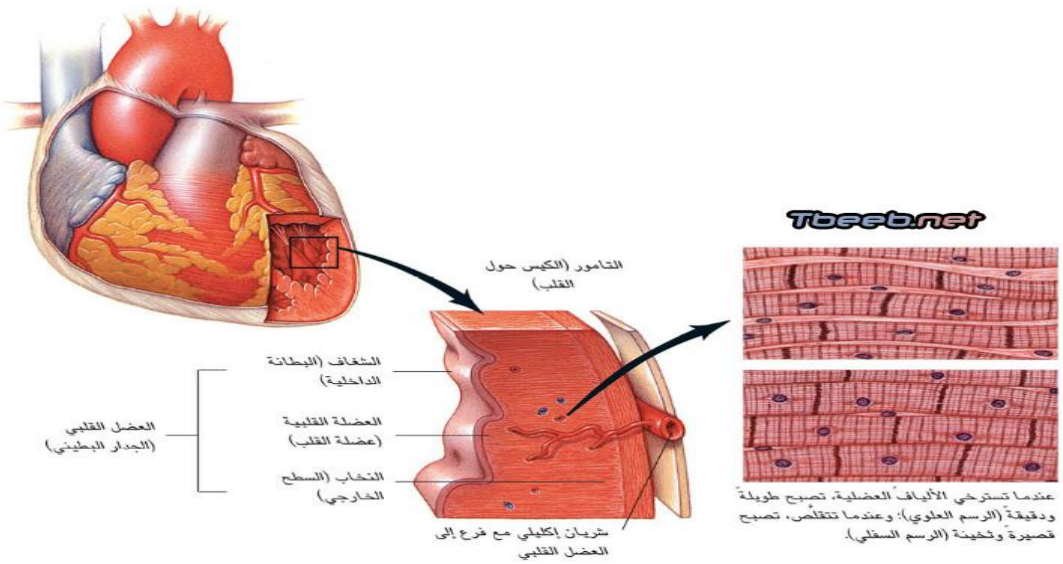
عضلة القلب تعد من أهم مكونات القلب، إذ إنها تسبب انقباض القلب وانبساطه تشكل عضلة القلب الطبقة الوسطى من أنسجة القلب، يختلف مقدار سمك هذا النسيج في كل حجرة اعتمادًا على وظيفتها, وكلما زادت كمية هذا النسيج زاد سمك الحجرة، وزادت قدرتها على ضخ الدم.

شغاف القلب يبطن الشغاف القلب من الداخل، ويعمل على حماية الصمامات والحجرات الأربعة

تامور القلب يتكون تامور القلب من طبقة رقيقة تعمل على حماية مكونات القلب الأخرى

نِخاب القلب يتكون نخاب القلب من النسيج الضام، ويعمل هذا النسيج على حماية أجزاء القلب كوظيفة التامور، إذ إنه يعد الجزء الداخلي منه

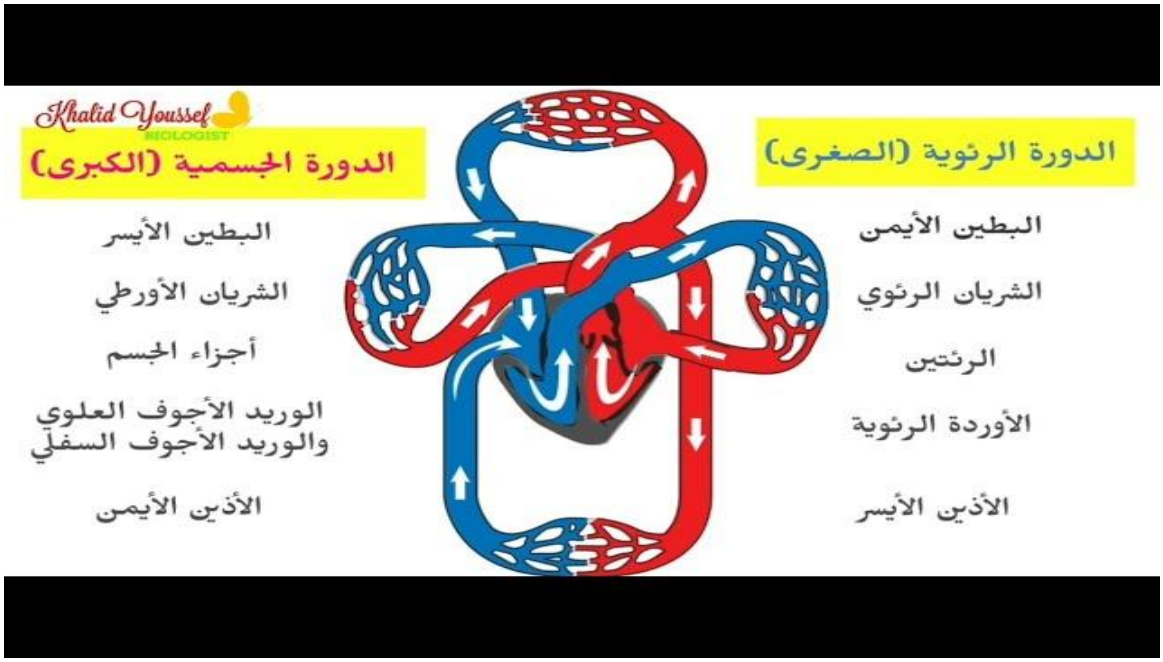
5. الشرايين التاجية تعد الشرايين التاجية من أهم مكونات القلب، إذ إنها تمد عضلة القلب بالأكسجين والغذاء اللازم للقيام بوظيفتها بكفاءة, وتحاط العضلة بشبكة واسعة من الشرايين التاجية المغذية لها، وتشمل الشرايين التاجية اليمنى واليسرى، وتعد الشرايين التاجية أفرع من الشريان الابهر الصاعد .



الدورة الدموية الصغرى والكبرى

الدورة الدموية الكبرى: وفيها يضخ القلب الدم الى كل خلايا الجسم ويعود مرة اخرى الى القلب في هذه الدورة يتم ضخ الدم من البطين الأيسر للقلب بإتجاه الجسم عبر شريان كبير (يسمى الابهر) يتفرع الى شرايين اصغر لينتهي بشعيرات دموية يجري بها الدم, وخلال جريان الدم يتم تبادل المواجد بين الدم والخلايا حيث يخرج من الدم الى الخلايا غذاء واوكسوجين وايضا يخرج من الخلايا الى الدم ثاني اوكسيد الكربون . يستمر الدم في الجريان الوردة ليصل الى الاذين الايمن في القلب

الدورة الدموية الصغرى: وفيها يضخ القلب الدم الى الرئتين ويعود مرة اخرى الى القلب في هذه الدورة يتم ضخ الدم من البطين اليمن في القلب باتجاه الرئتين بواسطة شريان كبير يتفرع الى شرايين اصغر التي تتفرع الى شعيرات دموية تغلف الحويصلات الرئوية وهناك تتم عملية تبادل الغزات بين الدم والحويصلات الرئوية حيث يخرج من جدران الشعيرات غاز ثاني اوكسيد الكربون الى الحويصلات ويخرج من الحويصلات غاز الاوكسجين الى الدم ليجري عبر الأوردة الرئة ليصل الى الاذين الايسر للقلب, ومن هناك يخرج مرة اخرى هذا الدم في الدورة الكبرى



تغذيه عضله القلب

تعمل عضله القلب على حساب الطاقة الهوائية (باستخدام الاوكسجين) بينما يمكن للعضلات الهيكلية العمل في وجود الاوكسجين (هوائي)وعدم وجود الاوكسجين (لاهوائي) أن عملية التمثيل الغذائي الهوائي يتم داخل جسيمات المايتوكندريا بالألياف العضلية وتمتاز عضلة القلب بكثرة بيوت الطاقة والتي تصل الى 40% من الحجم الكلي لليفه ويستخدم القلب عدة مصادر لا أكسدتها لإنتاج الطاقة وتشمل الكلوكوز والاحماض الدهنية وحامض اللاكتيك وهذه المواد يحملها الدم الى القلب وهكذا يتم توفير الاوكسجين .

التوصيل العصبي في القلب:

1. العقدة الجيبية الأذينية: (SA node) Sinoatrial Node

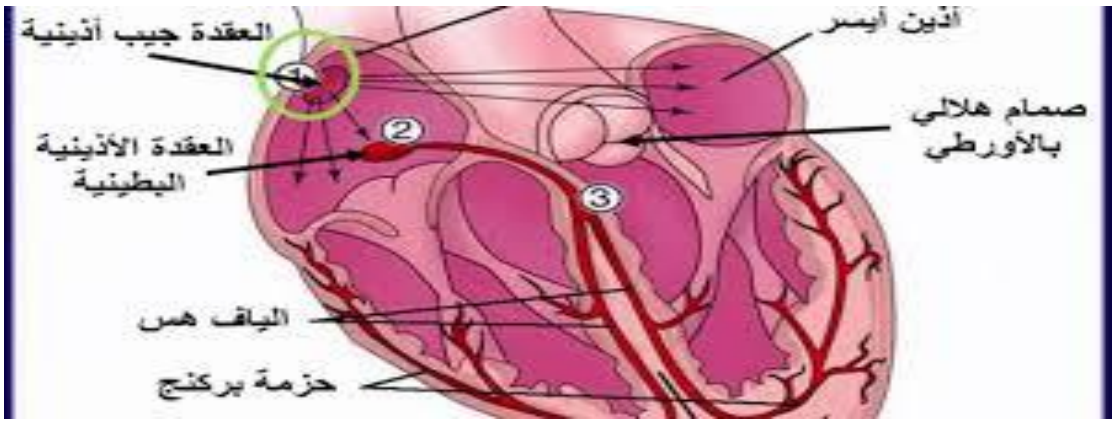
تكون العقدة الجيبيبة الاذينية مطمورة في الجدار الخلفي للأذين الأيمن، قرب مدخل الوريد الأجوف العلوي تحتوي هذه العقدة على خلايا تصنع النظم، وتنشئ النبض القلبي. لهذا فان العقدةالجيبية الاذينيةتعرف بـ (منظم خطى القلب) أو (منظم خطى القلب الطبيعي)) وهي ترتبط مع عقدة أكبر (العقدة الاذينية البطينية) بواسطة ممرات بين العقد في جدار الأذين. ويستغرق جهد الفعل (50) ملي ثاني لكي ينتقل من العقدة الجيبية الاذينية إلى العقدة الاذينية البطينية. إن ايصال الاشارة الكهربائية يكون سريعا خلال الممر ما بين العقدتين ، لكنه يكون أبطأ خلال الخلايا المتقلصة للأذين

2. العقدة الأذينية-البطينية : (AV node) Atrioventrical Node

تكون العقدة الاذينية البطينية كبيرة نسبيا، وتقع على ارضية الاذين الأيمن قرب فتحة الجيب التاجي .

3. نظام هس وبيركنجي : His-Purkinje System

الارتباط بين العقدة الجيبية الاذينية والحزمة الأذينية البطينية أو حزمة هس (Bundle of His) هو الارتباط الكهربائي الوحيد بين الأذينين والبطينين فعندما تدخل النبضة العقدة الجيبية الاذينية الموجودة في الحاجز بين البطينين فأنها تمر خلال فرعي حزمة هس الأيمن والأيسر اللذين يمتدان إلى قمة القلب ، تتفرع من هاتين الحزمتين الياف متعددة طويلة تسمى الياف بيركنجي (Purkinje Fibers) التي تنتشر على طول البطينين . هذه الألياف توصل جهد الفعل بمعدل اسرع من المحور العصبي المايليني .



الـــــدم هو نسيج سائل يملؤ الشراين والاوردة والشبكة الدموية الشعرية والقلب والطحال.

مكـــــــــــونات الدم

يتكون الدم من البلازما بنسبة 55 – 60 % من حجم الدم الكلي والذي يشمل (91%) ماء و(7%) بروتينات و(2%) مكونات غذائية أخـرى (أملاح ،هرمونات ،أنزيمات)أمـا النسبة المتبقية من حجم الدم (40 – 45 %)فهي تشمل على خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية والتي تشكل نسبة (1%) من حجم الدم الكلي.

البـــــلازما : وهو سائل مائل للأصفرار يكون الماء نسبة 90% منه والباقي مواد ذائبة كالغذاء الممتص والأملاح والأجسام المضادة والهورمونات وبعض الفضلات ويشكل 55% من الدم وتسبح فيه مكونات الدم الأخرىدم

كـريـات الـدم الحمـراء

خلايا قرصية الشكل مضغوطة من الجانبين تفقد نواتها بعد مدة قصيرة مـن تكوينها يصل قطر الكرية الحمراء حوالي 8 ما يكرون ويبلغ عددها حوالي 5 مليون في المليمتر المكعب في الذكور واقل من هذا العدد في الاناث (حوالي 4,5مليون كرية في المليمتر المكعب الواحد) وتحتوى بداخلها على مادة الهيموجلوبين وهـــى عبارة عن مركب من الحديد والبروتين والهيموجلوبين هـو الذي يعطى الـدم لونه الأحمر. .

ومـن مميزات هـذا المركب (الهيموكلوبين):

1- أنــه سهل الاتحــاد بالأوكسجين ولـذلك سميت كريـــات الـــدم الحمراء حــاملة الأوكسجين
2- عندما يتشبع بالأوكسجين يصبح لـونـــه أحمرَ قانيًا وذلـك لتكوّن مادة الأوكسيهيموجلوبين
3- الهيموجلوبين يتحد أيضًا مــع ثانــي أكسيد الكربون فــي الأنسجة ويتخلى عنـــه فــى الرئتين ولذلك فإننا نجد الدم فـي الشرايين أحمر اللون بينما نجده مائلاً للزرقة في الأوردة.
4- قلة وجـود الهيموكلوبين او الكريا ت الحمر فــي الـدم يؤدي الــى مرض فقر الـــدم .تتولد الكريات الحمر فــي الطفل قبل الولادة فــي الطحال والكبد وفــي نخاع العظام بعد الـولادة

وظائف خلايا الدم الحمراء

أ - عن طريق مادة الهيموجلوبين تحمل كرات الدم الحمراء الأكسجين من الرئتين إلى الأنسجة وتحمل ثاني أكسيد الكربون من الأنسجة إلى الرئتين للتخلص منه .

ب - المحافظة على مادة الهيموجلوبين داخل كرات الدم الحمراء حتى لا تتحلل وتتحول إلى صبغات صفراوية أو تفرز في البول .

جـ - تقوم كرات الدم الحمراء بدور هام في تنظيم تفاعل الدم

كريات الدم البيض :

" خلايا عديمة اللون ذات شكل غير ثابت لها نواة يتراوح قطر الكرية البيضاء بين (6-15) ما يكرون ويبلغ في الأناث حوالي 6 الأف وفي الذكور حوالي 8 الأف كرية في المليمتر المكعب الواحد

ويزداد عدد الكريات البيض في حالة الالتهابات او الاصابة ببعض الجراثيم والبكتريا المرضية

1- هناك مجموعتان من الكريات البيض

احداهما (حبيبية السايتوبلازم)ذات نواة واحدة مفصصة تتكون في نقي العظام الاحمر (نخاع العظام) والمجموعة الثانية (غير حبيبية السايتوبلازم) ذات نواة غير مفصصة تتكون في العقد اللمفاوية ولكريات الدم البيض من المجموعة الثانية القابلية على اختراق اغشية الأوعية الدموية الشعرية بعد ان تستطيل الخلية وتكون قدما ولها القدرة على التهام الاجسام الغريبة التي تتمكن من الجسم كما ان بعض الكريات البيض تقوم بأفراز الاجسام المضادة للجراثيم المرضية مزودة الجسم بمناعة مكتسبة ضد الامراض

2- وتختلف الخلايا البيضاء عن الحمراء بعدم وجود الهيموجلوبين، ولكنها تتميز عنها بوجود نواة ،وفى الحقيقة فإن اللون الأصلي لهذه الخلايا يعتبر شفافا لكنه نتيجة لانعكاس الضوء فتظهر تحت المجهر باللون الأبيض.

وظـــائـــف الـــــدم :

1- يقوم الدم بنقل الاوكسجين من اعضاء التنفس (الرئتين) الى الانسجة بواسطة هيموجلوبين الكريات الحمراء ، و نقل ثاني اكسيد الكربون من الانسجة الى الرئتين لطرحها خـارج الجسم

2- يقوم الدم بنقل و توزيع المواد الغذائية من الجهاز الهضمي الى جميع انحاء انسجة الجسم.

3-يقوم الدم بنقل المواد الإخراجية لطرحها خارج الجسم مثل نقل ثاني اكسيد الكربون الى الرئتين و البول Urea الى الكليتين.

تنظيم حرارة الجسم

4- يساعد الدم في تنظيم درجة حرارة الجسم حيث يقوم بتوزيع الحرارة على اجزاء الجسم المختلفة .

5- حيث يقوم الدم بنقل و حمل الانزيمات من اماكن تصنيعها الى بقية اعضاء الجسم و ذلك من اجل عمليات البناء و الهدم (الاستقلاب)

الحماية

6- حيث يقوم بتنظيم إفراز الهرمونات من غددها ويحافظ على نسبتها بشكل متوازن في الدم كما ويقوم الدم بنقل هذه الهرمونات الى اماكن عملها

توازن الماء

7- حيث يقوم الدم بالمحافظة على كمية الماء الموجودة في الجسم و ذلك عـن طريق إخراج الماء الزائد عبر الكليتين و الجلد.

8- حيث يتم وقف النزيف الناتج عـــند اصابة الاوعية الدموية عــن طريق التخثر بواسطة الفيبرينوجين الموجود في البلازما .

التكيفات الفسيولوجية للدم

1-زيادة عدد خلايا الدم الحمراء وبالتالي زيادة الهيموكلوبين بالدورة الوعائية .

2-التناسب الطردي فيما بين زيادة كرات الدم الحمراء وبين حجم الجهد البدني المبذول في النشاط الرياضي التخصصي .

3-الزيادة المؤقتة والمحدودة لعدد خلايا الدم البيضاء خلال التدريب ثم العودة إلى العدد الطبيعي بعده .

4-سرعة التبادل الغازي والغذائي بين الجهاز الدوري والأنسجة العضلية العاملة أثناء الجهد البدني .

5-إعادة توزيع الدم بزيادة المدفوع بالانسجة العاملة أثناء المجهود وخفضه بالمنطق البطيئة الغير عاملة .

6-انخفاض حموضة الدم والحفاظ على قلويته .

7-انخفاض حجم المقاومة التي يتعرض لها الدم بالأوعية الدموية .

الاوعية الدموية (Blood Vessels)

تعمل الاوعية الدموية على نقل الدم من القلب الى جميع خلايا الجسم حيث تقوم بتوصيل المواد والمركبات اللازمة لإستمرار القيام بوظائفها من خلال دورة مغلقة تبدأ من القلب وتنتهي بالقلب وتنقسم الاوعية الدموية الى ثلاث أنواع وهي كالأتي :

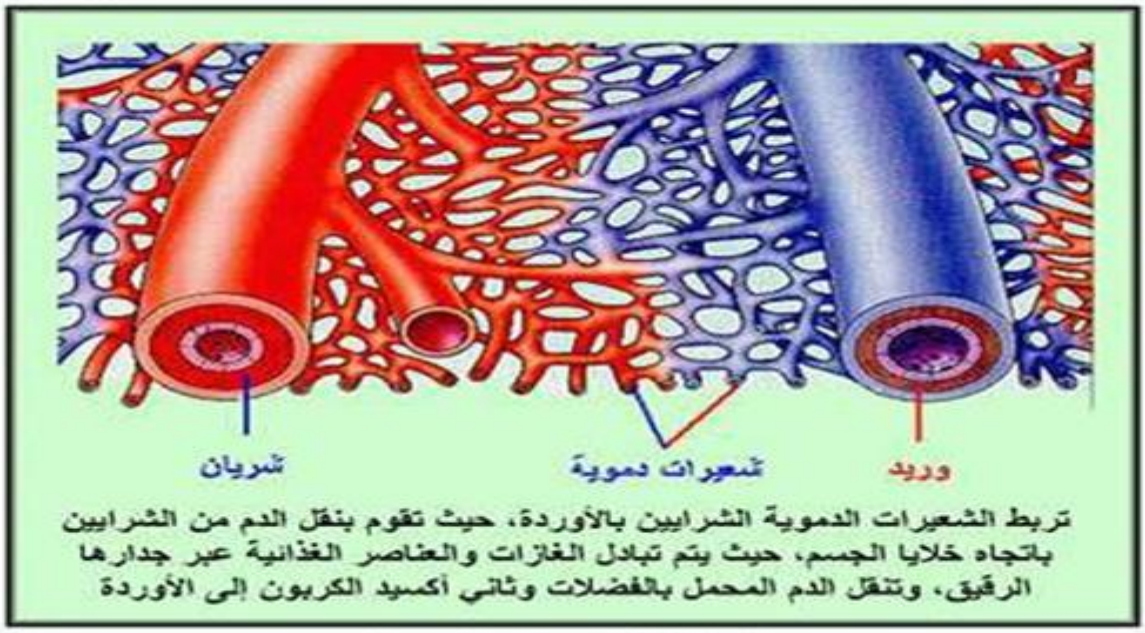
1-الشرايين : هو أكبر الاوعية الدموية وأكثرها مرونة وعضلية وهي دائماً تحمل الدم من القلب بواسطة الشرايين التي تتفرع الى الشريانات ومن ثم يدخل الدم الى الشعيرات الدموية المحيطة لخلايا الجسم المختلفة ، والشرايين تحمل دماً مؤكسداً ماعدا شريان واحد يحمل دماً غير مؤكسد وهو الشريان الرئوي الخارج من البطين الايمن الى الرئتين .

2-الأوردة : وهي التي تقوم بإرجاع الدم من الانسجة الى القلب عن طريق وريدات تكبر في الحجم حتى تصبح اوردة تتجمع في الوريد الاجوف العلوي والوريد الاجوف السفلي ومنها تصب في الاذين الايمن ، وكل الاوردة تحمل

دماً غير مؤكسد ماعدا الاوردة الرئوية القادمة من الرئتين والتي تصب في الاذين الايسر بعد بعد اتمام عملية تبادل الغازات مع الحويصلات الهوائية فهي تحمل دماً مؤكسداً .

3-الشعيرات الدموية : عند وصول الدم الى الخلايا تحدث عملية تبادل بينهما فتدخل المواد الغذائية والاوكسجين وبنفس الوقت يخرج ثنائي اوكسيد الكاربون ومخلفات عملية انتاج الطاقة عن طريق الغشاء الرقيق المكون لجدار هذه الشعيرات الدموية ، والشعيرات الدموية دقيقة جداً لدرجة انها تسمح بمرور كرية دم واحدة

شكل



شبكة الشعيرات الدموية

التكيفات الفسيولوجية لعضلة القلب :

وتعزى الزيادة في الحجم لمقاطع الألياف العضلية القلبية إلى ما يلي :

1- زيادة في بناء البروتين العضلي .

2- زيادة عدد بيوت الطاقة وزيادة مساحاتها وخزينها من الطاقة .

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

4- زيادة خزين الطاقة

5 - زيادة خمائر الطاقة

6. زيادة الإنزيمات

7- . كبر المقاطع العرضية للشريان والأوعية الشعرية وتفتح أوعية شعرية جديدة في العضلة القلبية

التضخم الفسيولوجي للقلب

فهو تكيفاً طبيعياً لعضلة القلب نتيجة للتدريب البدني المكثف لفترة من الزمن، مما يجعلها أكثر كفاءة في القيام بمتطلبات الجهد البدني. ويعتمد التغير في حجم القلب خاصة البطين الأيسر وفي سمك جدرانه على نوع التدريب البدني، حيث يؤدي التدريب البدني التحملي إلى زيادة حجم البطين الأيسر، ويظهر ذلك على وجه الخصوص لدى الرياضيين الذين يشاركون في الأنشطة البدنية التحملية التي تدوم بين ٥دقائق و ٣٠دقيقة، اما سمك عضلة القلب فتزداد في التدريبات التي تعتمد على القوة .

التكيفات الناتجة من الجهد :

التكيفات الفسيولوجية :

- زيادة المقطع العضلي للقلب (حجم القلب)
- التناسب العكسي فيما بين حجم القلب ومعدل النبض .
- اتساع الشريانان التاجيان المغذيان لعضلة القلب.
- زيادة قوة انقباض العضلة القلبية .

- ارتفاع معدل الدفع القلبي .
- زيادة سمك البطين الايسر بتقدم العمر التدريبي والحالة التدريبية .
- القدرة على التكيف وسرعته مع العبء الملقى عليه.
- سرعة الاستجابة للتأثيرات العصبية المنبهة لحجم الضربة والنبض .
- التناسب فيما بين ضغط الدم الانقباضي وضغط الدم الانبساطي وبين نوع النشاط الرياضي التخصصي الممارس .
- زيادة الفترة الفاصلة بين كل انقباضه قلبية وأخرى .
- سرعة عودة اللاعب الى الحالة الطبيعية بعد انتهاء الجهد البدني .

أثر انقطاع التمرين الرياضي على عضل .

الناتج القلبي والتمرين الرياضي :-

وهو الحجم الكلي للدم الذي تم ضخه بواسطة البطين الأيسر في الدقيقة وهو حاصل ضرب معدل ضربات القلب في حجم الضربة أثناء الراحة وتختلف باختلاف وضع الجسم والجهد الذي يؤديه .

يعتبر الدفع القلبي هو حجم الدم الذي يدفعه القلب في الدقيقة وهو أهم مؤشر لديناميكية الدم ويستخدم لتقييم عمل القلب أثناء العمل العضلي , ومن المعروف إن أقصى حد لمعدل ضربات القلب يتشابه لدى الرياضيين وغير الرياضيين من الأصحاء , وبناءً عليه فان عمل القلب يتكيف مع التدريب الرياضي نتيجة لزيادة حجم الدم المدفوع في كل ضربة من ضربات القلب .

الدفع القلبي أو الناتج القلبي.

هو كمية الدم التي يضخها القلب في الدقيقة الواحدة باللتر او المليتر ويقصد الدم المدفوع من البطين الايسر ويتراوح حجم الدفع القلبي عادة بين 5-6 لتر/دقيقة ويعتمد الدفع القلبي على عاملين

1-حجم الضربة/ هو كمية الدم التي يدفعها القلب مع كل ضربة من ضرباته.

2-معدل القلب/ هو عدد ضربات القلب في الدقيقة الواحدة.

يمكن التعبير رياضيا من خلال المعادلة التالية الدفع القلبي =حجم الضربة × عدد ضربات القلب

ويتأثر مقدار الدفع القلبي بمساحة مسطح الجسم كذلك يعتمد الدفع القلبي على مقدار الدم الوريدي العائد الى القلب من جميع أجزاء الجسم المختلفة فكلما زاد الدم العائد الى القلب زاد الدفع القلبي كما يحدث اثناء النشاط الرياضي.

حجم القــلب

1 - يعد حجم القلب أحد الموشرات للتعرف على القابلية الوظيفية للقلب والدورة الدموية وهو أحد المؤشرات الوظيفية في تقييم هذه القابلية .

2 - كما يدل حجم القلب على الكفاية الانتاجية لعضلة القلب للرياضي , ويلاحظ ان كمية الدم التي يدفعها قلب الرياضي في كل نبضة قلبية تصل الى ثلاثة امثال مايدفعه قلب غير الرياضي وهذا يحصل نتيجة صغر حجم قلب الشخص غير الرياضي مقابل حجم قلب الرياضي .

3 - يختلف حجم القلب الرياضي عن غير الرياضي ظاهرة بالقياس ويظهر على قلب الرياضي تضخم اكبر عما هو عند غير الرياضي .

وان تضخم القلب الرياضي هو تضخم وظيفي يختلف عن التضخم المرضي ، وهو ناتج عن ممارسة التدريب الرياضي لفترات طويلة ممايؤدي الى تحسن في كفاءة القلب والدورة الدموية وينعكس هذا التضخم في اتجاهين :

1- زيادة حجم الناتج القلبي (C.O.P) .

2- زيادة قابلية انقباض العضلة القلبية .

واستناداً الى الفعاليات الرياضية والنشاط الذي يقوم به الشخص فأن التضخم في حجم القلب يكون على نوعين :

1- التضخم الذي يحصل عند ممارسي العاب القوى أو الالعاب اللاأوكسجينية ، حيث يتميز قلب الرياضي الذي يمارس هذه الفعاليات بزيادة في سمك جدار البطين ولايقابلها زيادة كبيرة في حجم التجاويف .

2- التضخم الذي يحصل عند ممارسي الالعاب الاوكسجينية (المطاولة) ، حيث يتميز قلب الرياضي الذي يمارس هذا النوع من الفعاليات بزيادة كبيرة في حجم التجاويف القلبية (البطين الايسر) ويقابلها زيادة بسيطة في سمك جدار العضلة القلبية ، وينتج عن هذا التضخم ازدياد واضح في كفاءة القلب والدورة الدموية . بينما لايفسر سمك جدار العضلة القلبية عند ممارسي العاب القوة بأنه زيادة في كفاءة القلب والدورة الدموية لأنه يتصف بقوة ضربات العضلة القلبية .

أسباب تسارع ضربات القلب

1- الجهد الفيزياوي : كلما زاد الجهد كلما كان رد فعل القلب على هذه الزيادة زيادة في النبض وتستمر هذه الحالة لحين وصول النبض الى الحد الاقصى ويختلف من شخص الى اخر ويثبت عند هذا الحد حتى في حالة زيادة الجهد وتسمى هذه الحالة بالحالة الثابتة

2- النزف الدموي .

3- الحالة المرضية .

4- التسمم بالغدة الدرقية

5- الحالة النفسية

6- الحالة العاطفية

أسباب بطئ ضربات القلب

1- البطئ الذي يحصل نتيجة لتحسن القابلية الوظيفية للقلب كما يحصل عند الرياضيين .

2- خمول الغدة الدرقية .

3- النوم .

4- المهدئات .

معدل ضربات القلب

يعرف معدل ضربات القلب بأنه عدد ضربات القلب في الدقيقة الواحدة ويختلف معدل ضربات القلب لدى الاطفال عن الانسان البالغ حيث يصل معدل النبض للطفل حديث الولادة بين (130-150) ويلاحظ هذا النبض ينخفض الى 120 نبضة/د ضربة بالدقيقة بينما معدل النبض الطبيعي لقلب الإنسان يكون بحدود (70-80) ضربة بالدقيقة .

وتلعب عوامل انخفاض معدل ضربات القلب في الراحة انخفاضاَ طبي (فسيولوجيا) من اهمها :

1 -الحالة التدريبية

2 - والعامل الوراثي،

3 - ويؤدي التدريب البدني إلى خفض حدة النشاط السمبثاوي وزيادة حدة النشاط نظير الباراسمبثاوي

، مما يجعل ضربات القلب في الراحة تنخفض لدى الرياضيين بمعدل يتراوح من ٢٠-١٥ضربة في الدقيقة عن الشخص العادي

الضغط الدموي

يعرف على انه الضغط المسلط من قبل الدم على جدران الاوعية الدمويةوالشرايين اثناء انتقال الدم من القلب الى جميع انحاء الجسم نتيجة تقلص عضلة القلب وخصوصا عضلة البطين الايسر ويكون على نوعين

1. الانقباضي هو الذي يتولد داخل الاوعية الدموية لقوة انقباض العضلة (انقباض البطين الايسر)ودفع الدم الى كافة انحاء الجسم وهنا يتعرض الدم الى مقاومة من قبل جدران الشرايين والتي تكون اضيق من الاوردة حيث يكون دفع الدم بشكل نبضي وليس انسيابي ويبلغ مستوى الضغط من 120/ 140مل ز وهذا يسبب عد الاستقرار
2. الضغط الانبساطي (ضغط الدم الواطى) وهذا يتم نتيجة انقباض الاذينين وانبساط البطينين اي يتولد نتيجة لانغلاق الصمام في الشريان الابهروعودة جزء من الدم باتجاه القلب وارتطامه بهذا الصمام وهو اكثر استقرار من النوع الاول واكثر اهمية من الناحية الصحية تبلغ قيمتة 70 الى 80 مل ز

العوامل الموثرة على ضغط الدم

1. الضغط دموي سببة غير معروف
2. الجهد البدني هنا تتكيف عدد ضربات القلب علاقة طردية مع ضغط الدم اي عند الجهد البدني تزداد ضربات القلب اي تزداد كمية الدم المنتقلة عبر الاوعية الدموية
3. تصلب الشرايين هنا يتم ترسب دهون على جدران الشرايين وخصوصا الكولسترول اضافة الى امراض السكر او ان فقدان مطاطية الشرايين نتيجة التقدم في العمر
4. ضغط الشريان الكلوي او تلف في انسجة الكليتين وعجزهما مما يؤدي الى ضغط الدم الخبيث
5. الاضطرابات الهرمونية وزيادة تناول الاملاح
6. استخدام الادوية والمنبهات بشكل غير قانوني مما يؤدي خلل في الكلية او عجزها مؤديا الى ارتفاع ضغط الدم
7. النزف الدموي وهذا يؤثر في انخفاض ضغط الدم

الخصائص الفسيولوجية لعضلة القلب

1-اللاإرادية /تعني هذه الصفة ان عضلة القلب تنقبض بطريقة إيقاعية دون استشارة خارجية ونتيجة لتأثير النبضات تظهر في القلب في العقدة الاذينية (بالأذين الأيمن) وهي تعتبر المنظم الأول للإيقاع القلبي ثم تنتشر موجة الانقباض حتى تصل الى عقدة اسفل البطين الايمن تسمى العقدة البطينية وعندما تسري موجة الانقباض الى البطينين فأنها تمر خلال الحزمة الاذينية البطينية والتي تنقسم الى فرعين, وتتميز العقدة الاذينية بصفة تلقائية او اللاإرادية في عملها.

2-الاستثارية/ وتبدو هذه الخاصية عندما تظهر الاستثارة تحت تأثير مختلف المثيرات ويجب ان لا تقل قوة الاستثارة عن العتبة الفارقة (الحد الأدنى الذي يمكن ان نستجيب له عضلة القلب)وتخضع عضلة القلب لقانون الكل أو لاشي ولا ترتبط درجة الانقباض بقوة المثير ولكن بدرجة امتطاء العضلة القلبية قبل الانقباض وكذلك درجة حرارة ومكونات الدم المغذي لها.

3-التواصل / تساعد خاصية التواصل على توصيل الموجة الانقباضية من العقدة الاذينية الى جميع أجزاء عضلة القلب وتزيد خاصية التواصل عند زيادة الحرارة وتقل عند نقص الأوكسجين الاقصى

مراحل انقباض وارتخاء عضلة القلب

(يسمى انقباض عضلة القلب السيستول والارتخاء يسمى الدياستول)

1-فترة التوتر/ يمتلئ البطين بالدم ويظل حجمة ثابت وتستمر هذه الفترة دون حدوث قصر في عضلة القلب.

2-فترة الدفع/يزداد ضغط الدم داخل البطينين وتفتح الصمامات البطينية لتسمح بمرور الدم خلال الشرايين الكبيرة.

3-فترة الاسترخاء/ترتخي عضلات البطينين ويقل الضغط داخلهما فتغلق بذلك الصمامات البطينية نتيجة لزيادة الضغط بالشرايين.

4-فترة الراحة/تستكمل هذه الفترة السابقة وخلال النشاط البدني .