المحاضرة التاسعة عشر

جهاز الدوران (القلبي الوعائي) cardiac system وإصاباته

❖محاور المحاضرة

٨- جهاز الدوران (الجهاز القلبي الوعائي) circulatory

❖ وظيفة جهاز الدوران

١.٨ القلب The heart

٢.٨الدورة الدموية Circulation of the blood

٣.٨ أثر التمرين الرياضي على الدورة الدموية

٤.٨ الأوعية الدموية

٦.٨ العوامل المؤثرة في القلب

٧.٨ بعض الطرائق للوقاية من أمراض القلب

٨.٨ الرياضية والقلب

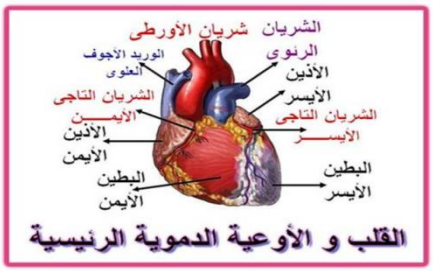
٨- جهاز الدوران (الجهاز القلبي الوعائي) circulatory

- **يتكون جهاز الدوران من:-**
- القلب (The heart).
- الأوعية الدموية (Blood vessels).
- الدم (The blood).

❖ وظيفة جهاز الدوران

- وظيفة هذا الجهاز تزويد كل جزء من أجزاء الجسم بالدم النقي.
- يعرف القلب والدوران أيضا بالمنظومة القلبية الوعائية cardiovascular system
- وقد صممت هذه المنظومة لتلبي حاجات الجسم المستمرة من:-
- الأوكسجين (Oxygen) وتخليصها من المخلفات.
- والمواد الغذائية الأخرى الذائبة في الدم.

١.٨ القلب The heart



❖تشريح القلب

يبدأ قلب الجنين بالنمو في أوائل مرحلة الحمل ويكتمل نموه عند الشهر الثالث.

والقلب هو القوة المحركة الأساسية في مركز المنظومة.

والقلب عبارة عن : مضخة قوية لكنها بسيطة وتضخ كل دقة قلب دماً غنياً بالأوكسجين والمغذيات (Oxygen and nutrients) إلى كل جزء من أجزاء الجسم عبر شبكة معقدة من الأنابيب تعرف بالأوعية الدموية (شرايين + أوردة) التي تقوم بنقل الدم وتشكل بمجموعها جهاز الدوران في الجسم.

ينقسم القلب إلى جانب أيمن (right) وآخر أيسر (left).

كما ينقسم كل من هذين الجانبين إلى حجرة عليا تدعى بالأذين (auricle/atrium) وحجرة سفلى تدعى بالبطين (ventricle).

يعمل الأذينان كحجرتي ملئ مؤقت (مخزن) للبطينين اللذين يمثلان حجرتي الضخ الرئيسيتين.

يضخ الجانب الأيسر الدم إلى مختلف أنحاء الجسم، ولذلك نجده أكبر من الجانب الأيمن وأقوى.

بينما يضخ الجانب الأيمن الدم إلى الرئتين (The lungs) عبر دائرة أقصر (الدورة الدموية الصغرى).

- **غشاء القلب (التامور)**

القلب مغلف من الخارج بغلاف رقيق يسمى ما حول القلب أو غشاء التامور pericardium)).

وهذا الغشاء الذي يأخذ شكل كيس يحمي القلب ويحتويه فإذا أصيب بالالتهاب فإن ذلك يمكن أن يعوق حركة الضخ التي يقوم بها القلب ويسبب ألماً بالصدر.

وبعكس الاعتقاد الشائع لا يقع القلب في الجانب الأيسر من الصدر بل في الوسط لكن جانبه الأيسر والأكبر يكون ممتداً إلى اليسار.

ورغم أنه لا يزيد حجمه عن قبضة اليد فالقلب يتمتع بقوة ودرجة تحمل كبيرتين.

❖ وظيفة القلب

يعمل القلب كمضخة لضخ الدم، إذ يدخل الدم الذي أستنزف من الأوكسجين Oxygen (الدم الغير مؤكسد) وهو العائد من أوردة الجسم إلى الجانب الأيمن من القلب (الأذين الأيمن) ليصب في البطين الأيمن حيث يتم ضخها خلال الشريان الرئوي إلى الرئتين ، ليتخلص من ثاني أكسيد الكربون ويتزود بأوكسجين جديد ، ثم يعود خلال الأوردة الرئوية ويدخل الاذين الايسر ، ومن ثم يضخ إلى البطين الأيسر ليتم ضخه إلى جميع أجزاء الجسم من خلال الشريان الأبهر Aorta وهو أضخم شريان بالجسم.

- في كل دقيقة يقوم البطينان معاً بضخ حوالي (٥ لترات) (١,٣٢ غالون) من الدم خلال الجسم.
- ويتحرك الدم في حوالي (٦٠) ألف ميل من الأوعية الدموية ليصل إلى جميع أنسجة الجسم.

❖ صمامات القلب Heart valves

يحتوي القلب على (أربعة صمامات) مهمة تقوم بتوجيه الدم للتدفق بصورة طبيعية سليمة خلال القلب.

- **الصمام الأول : (الصمام الميترالي)**

بين الأذين الأيسر والبطين الأيسر يوجد الصمام الميترالي (mitral valve) أو القلنسوي (التاجي).

- **الصمام الثاني : (ثلاثي الشرفات)**

بين الأذين الأيمن والبطين الأيمن يوجد الصمام ثلاثي الشرفات (tricuspid AV valve).

وهذان الصمامان يعملان كبوابات بين الأذينين والبطينين.

فهما يفتحان لكي يسمحا للدم بالضخ من الأذينين إلى البطينين، وينغلقان لمنع الدم من الاندفاع إلى الخلف باتجاه الأذينين عندما ينقبض البطينان.

- **الصمام الثالث : (الصمام الأورطي/الأبهري)**

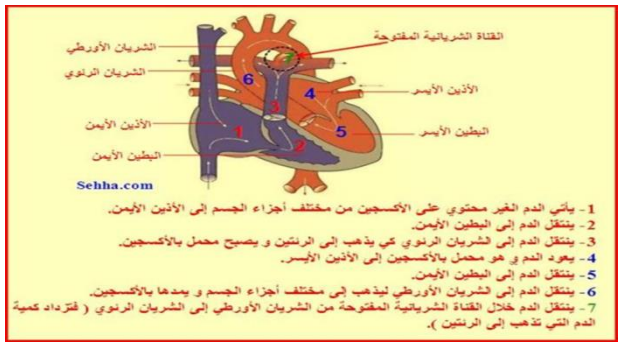
بين البطين الأيسر والشريان الأورطي(الأبهر) يوجد الصمام الأورطي(الأبهري).

- **الصمام الرابع : (الصمام الرئوي)**

بين البطين الأيمن والشريان الرئوي يقع الصمام الرئوي.

وهذان الصمامان يسمحان للدم بالضخ إلى خارج القلب ويمنعان الدم من الاندفاع إلى الخلف باتجاه القلب.

٢.٨الدورة الدموية Circulation of the blood



يحتل القلب المركز الرئيسي في الدورة الدموية ، فهو المرجع الأول والأخير وهو المضخة التي تستقبل الدم وتدفعه إلى الأوعية الدموية بحركة دائمة لا تنتهي إلا مع انتهاء الحياة.

يقوم الدم بجولة مكوكية في جسم الإنسان ليصل ويغذي كل خلية منه يحمل إليها الأوكسجين والغذاء (Oxygen and nutrient) أي الحياة ، ويحمل منها مخلفاتها (Waste products) التي تفرزها خلال أداء وظائفها لتتخلص منها.وعلى رأس هذه المخلفات ثاني أوكسيد الكربون (Co_2) ، الذي يتخلص منه الدم بدوره خلال عملية تنقية تتم في الرئتين.

ويمر الدم خلال جولاته هذه في أوعية دموية مختلفة السعة والحجم والتركيب ، الشرايين(arteries) والأوردة (veins).

❖ الدورات الدموية الثلاثة في الجسم

ينقسم عمل جهاز الدوران أو الجهاز الدوري الدموي إلى ثلاثة دورات دورتان دورة دموية وأخرى ليمفاوية تعمل جميعها في الوقت نفسه.

. الدورة الدموية الصغرى (الرئوية)

. الدورة الدموية الكبرى (العامة)

. الدورة الدموية البابية Portal-Circulation

٣.٨ أثر التمرين الرياضي على الدورة الدموية

يصعب حصر استجابات الجهاز الدوري للتمرين حصراً تاماً وذلك لأن الاستجابات في أعضاء وأنسجة عديدة من الجسم.

ولأن الاستجابات تختلف باختلاف درجة التمرين معتدلاً كان أم عنيفاً وباختلاف نوع التمرين فيما إذا كان تمرين مطاولة (تحمل) أم غيره.

بشكل عام إن التمرين الرياضي المعتدل والشديد يكون مصحوباً بارتفاع في معدل ضغط الدم وبارتفاع الناتج القلبي (١٢٠ . ٢٠٠%) وهذا بسبب زيادة طلب العضلات الهيكلية على الأوكسجين حيث يقدر استهلاك الأوكسجين أثناء التمرين (٥٠ . ٦٠) ضعفاً من وقت الراحة وهذا يتطلب زيادة تدفق الدم إلى العضلات ليصل الى (٢٠.١٥ لتر/دقيقة) بدلاً من (١،٥.١ لتر/دقيقة) أثناء الراحة أي بزيادة مقدارها عشرة أضعاف فأكثر.

الناتج القلبي (Cardiac output) هو حجم الدم الذي يضخه القلب في دقيقة واحدة ، الناتج القلبي = معدل نبض القلب في الدقيقة × حجم الضربة الواحدة.

٤.٨ الأوعية الدموية

أولاً . الشرايين Arteries

ثانياً : الأوردة Veins

أولاً . الشرايين Arteries

هي الأوعية التي تحمل الدم من القلب إلى سائر أعضاء الجسم.

تقوم الشرايين الكبيرة بنقل الدم (Conducting) وتقوم الشرايين العضلية الصغيرة بتوزيع الدم وتشكل مصدراً للضغط.

تعد الشريانات أوعية مقاومة (resistance vessels) إذ هي المصدر الأكبر لضغط الدم.

أما الشعيرات الدموية فهي أوعية توزيع وانتشار للمواد من وإلى الدم.

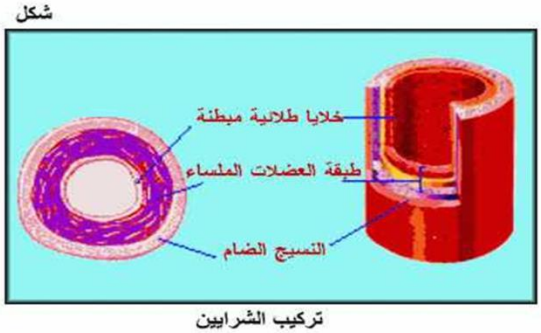
- **جدار الشرايين تتكون من ثلاث طبقات:**

أ- بطانة داخلية Inner Layer .

ب- طبقة متوسطة غشائية عضلية.

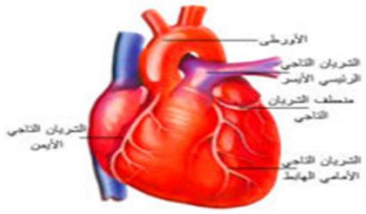
ت- طبقة خارجية من نسيج ضام.

شكل



تركيب الشرايين

❖ الشرايين التاجية (الإكليلية) وهما اثنان يمين ويسار



سميت بالتاجية لأنها تلتف حول القلب مثل التاج أو الإكليل حول الرأس.

يتفرع الشريانان التاجيان الأيمن والأيسر من الشريان الأورطي (الأبهر) (وهو أكبر شريان بالجسم).

يرسل الأورطي (الأبهر) الدم إلى الشريان التاجي الرئيسي الأيسر.

ويتفرع هذا الوعاء (أي الشريان التاجي الأيسر) إلى فرعين هما:-

١. الشريان الأمامي الهابط.

٢. الشريان الدائري.

وهذان الفرعان يحملان الدم إلى الأجزاء الأمامية والجانبية والخلفية من القلب.

أما (الشريان التاجي الأيمن)

فهو وعاء آخر يتفرع من الشريان الأورطي ويغذي الجانب الأيمن والجزء السفلي من القلب.

ثانياً : الأوردة Veins

- هي الأوعية التي تنقل الدم من أعضاء الجسم إلى القلب.
- والأوردة والوريدات تعدان مستودعات للدم.

❖ ميكانيكية جريان الدم في الأوردة

رسم يوضح المضخة العضلية للمساعدة في رجوع الدم للقلب و عدم تراكمه في الأوردة

بعد أن يمر الدم من خلال الشعيرات الدموية إلى خلايا الجسم وأنسجته المختلفة حاملاً لها الأوكسجين ومركبات الطاقة فإنه يدخل إلى الوريدات وهي أصغر الأوردة وأضيقها محملاً بالمخلفات.

إلى القلب عن طريق الوُريدات ويتدفق الدم خلال الأوردة التي يزداد أتساعها وحجمها حتى تصل إلى أضخم وريد بالجسم وهو الوريد الأجوف (vena cava) الذي يدخل الأذين الأيمن للقلب.والدم في رحلة عودته من أنسجة الجسم خلال الأوردة متجهاً إلى القلب يتحرك بسرعة أكبر كثيراً من سرعته عند ضخه خلال الشرايين إلى أنسجة الجسم.

إذ يتم دفعه بدرجة أقل بقوة انقباض القلب ، ولكن بدرجة أكبر بقوة انقباض العضلات (التي تضغط على جدران الأوردة لدفع الدم فيها) وتوجد صمامات لها اتجاه واحد داخل الأوردة لتمنع الدم من الاندفاع إلى الخلف بعيداً عن القلب بتأثير الجاذبية.

٦.٨ العوامل المؤثرة في القلب

هناك عوامل خطيرة تؤثر في قلب الإنسان منها :-

- ارتفاع نسبة الشحوم. - كولسترول الدم. - البدانة. - مرض السكري. - التدخين. - تقدم السن.
- الضغوط النفسية...الخ. لذلك فالخطر يزداد بشكل كبير إذا تجمعت عند الشخص بعض هذه العوامل ، ويصبح معرض للإصابة بأمراض القلب الشريانية.

٧.٨ بعض الطرائق للوقاية من أمراض القلب

١. الحفاظ على الوزن المثالي بالحمية الصحيح.
٢. المحافظة على التنوع الغذائي المحتوي على الطعام الطازج ، مع تجنب تناول السكريات والحلويات إلا باعتدال.
٣. التركيز على شرب الماء بالكميات المطلوبة.
٤. الإكثار من تناول الاطعمة التي تحتوي على الألياف (كالخضار والفواكه والحبوب الكاملة والخبز الأسمر، زيت الزيتون ، الثوم والمكسرات بمقادير قليلة) ، وطبعاً عدم إهمال الرياضة وممارستها بشكل منتظم.
٥. تجنب التدخين ، وتجنب استنشاق دخان الآخرين.
٦. علاج الأمراض كفرط الشحوم ، وفرط التوتر الشرياني والسكري.
٧. تناول حبة أسبرين أطفال مرة كل يومين أو ثلاثة.
٨. تناول بعض من الفيتامينات كفيتامين (E) و(C) يومياً، أو تناول زيت السمك.
٩. ممارسة الأعمال اليدوية مثل ري الزرع وتقليمه، وتنظيف الحديقة والدرج، غسل السيارة وما إلى ذلك من أعمال تكسر الروتين والملل.

٨-٨ الرياضية والقلب

١. إن القلب عبارة عن عضلة فهي تحتاج إلى تمرينات منتظمة لتجعلها قوية وتعمل بكفاءة.
٢. تؤثر التمرينات الرياضية بصورة إيجابية على معدلات الكولسترول بالدم.
٣. تساعد التمرينات الرياضية على إقلال الوزن وعلاج السمنة.
٤. إن التمرينات الرياضية تساعد على خفض ضغط الدم ولكن لن تكون هذه التمرينات مجدية إلا إذا كانت تمارس بصورة منتظمة.

٥. ممارسة التمرينات الرياضية حوالي نصف ساعة أو أكثر في اليوم لمدة ثلاثة أيام على الأقل أسبوعيا تساعد على خفض ضغط الدم ومعدلات الكولسترول في الدم.
٦. إن أفضل رياضة للقلب هي المشي بانتظام يوميا لمدة ساعة على الأقل في جو مناسب.
٧. يجب تجنب ممارسة الرياضات العنيفة خاصة رفع الأثقال بدون برامج مقننة.

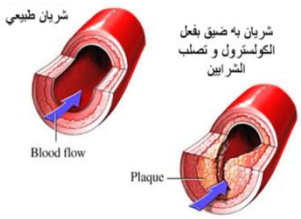
- **الكُولِسترول الكولسترول** : هو مادة دهنية شمعية أساسية في تكوين أغشية الخلايا في جميع أنسجة الكائنات الحية لكي يعطي لها صفة المسامية والقيام بوظائفها، يلعب الكولسترول دورا أساسياً في الاستقلاب الحيوي (التمثيل الغذائي)، يمثل الكولسترول بنوعيه اللبنة الأساسية في تشكيل الهرمونات الستيرويدية وفيتامين (D).
- **انواع الكوليسترول**

الكوليسترول نوعان:-

- **الأول العالي الكثافة المفيد (HDL) :**
- **والثاني الضار للصحة (LDL) :**

- **النوع الأول : العالي الكثافة أو المفيد أو طيب (HDL)**

وهو بروتين دهني مرتفع الكثافة ويجب أن تكون نسبته في الدم أعلى من (**٤٠ مليجرام/ديسيلتر**).
زيادته مفيدة حيث يقوم **ينقل** النوع المنخفض الكثافة (LDL) إلى الكبد فيقوم الكبد بتحويل جزء منها إلى عصارة المرارة.
يقوم الكوليسترول النافع بتمشيط الدم بحثًا عن الكوليسترول السيء ويقوم بغسل الكبد للتخلص منه.
هذا يعني أن زيادة نسبة (HDL) بين (٤٠ – ١٠٠ مليغرام/ديسيلتر) في الدم تعنى انخفاض نسبة **الإصابة بأمراض القلب**.
الكوليسترول النافع يعمل كنظام تخلص من النفايات في الدم.
الكوليسترول النافع **يقلل الالتهاب** في الجسم وقد يساعد في محاربة الزهايمر.



- **النوع الثاني : الكولسترول ضار للصحة (LDL) :**

يسمى بروتين دهني منخفض الكثافة.
يجب أن تكون نسبته في الدم أقل من (١٠٠ مليغرام/ديسيلتر).

وتكون زيادته في الدم ضارة (أكثر من ٢٠٠ مليغرام/ديسيلتر)
ويسبب الإصابة بأمراض القلب وتصلب الشرايين.