



جامعة بنها

BENHA UNIVERSITY

www.bu.edu.eg

اسم المقرر

الأسس الفسيولوجية للتربية البدنية

المحاضرة الثانية

الجهاز الدوري

أساتذة المقرر

أ. د. : حسين درى أباطة

د. : محمد حسن عبد العزيز

Learn Today ... Achieve Tomorrow

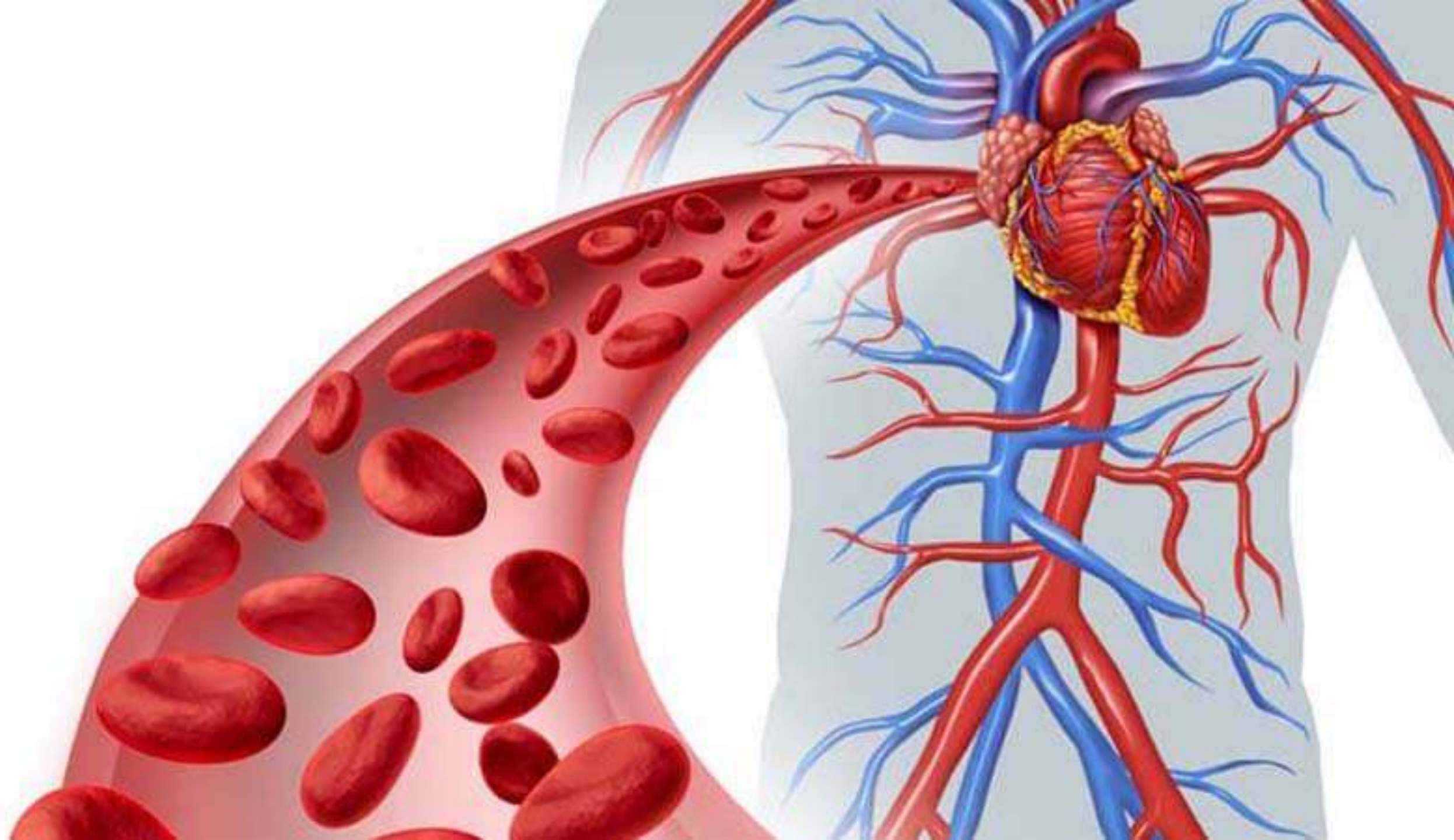
سنتناول بالشرح

* الدم

* الاوعية الدموية في جسم الانسان•

*الدوره الدمويه في جسم الانسان





ضغط الدم blood pressure

" ضغط الدم هو الضغط الذي يلقيه الدم على جدران الاوعية الدموية او بمعنى اوضح هو ضغط الدم داخل الشرايين او ما يسمى بضغط الدم الشرياني "

" والضغط هو القوي المحركه للدم داخل الجهاز الدوري بمعنى ان الدم يسير من منطقه ذات ضغط عالي " الى اخرى اقل ضغطا في الدم ينتقل من البطين الايسر الى الاورطي حيث ينقبض البطين الايسر فيرتفع الضغط داخله لينتقل الدم الى منطقه اقل ضغط وهي الاورطي ثم من الاورطي الى الشرايين الاخرى ثم الى الشعيرات الدموية فالوريدات ثم الاورده حتى يصب مره اخرى في الاذنين الايمن للقلب وذلك بسبب اختلاف الضغط في كل منطقه عن الاخرى " .

" ان الشرايين تحمل الدم من القلب الى الانسجه وان الطبقة العضليه في جدارها تتمدد بانقباضها عند دفع الدم من القلب وهذا ما يسمى بالنبض pulse ، اي ان ضغط الدم blood pressure داخل الشرايين غير ثابت اي يتردد بين ارتفاع يليه انخفاض حسب الانقباض والارتخاء في عضلات البطين الايسر ويسمى ضغط الدم اثناء الانقباض بالضغط الانقباضي Systolic pressure وهو في الانسان حوالي ١٢٠ مم زئبق ويسمى الضغط اثناء الارتخاء بالضغط الارتخائي diastolic pressure وهو في الانسان ٨٠ مم زئبق. "

انواع ضغط الدم: types of blood pressure:

- ضغط الدم الانبساطي (DBP) diastolic blood pressure

ويتفق كلا من بهاء الدين سلامه (٢٠٠٠)، ابو العلا احمد عبدالفتاح (١٩٩٨)، نصر الدين وضوان (١٩٩٨): على ان الضغط اثناء الارتخاء يسمى بالضغط الارتخائي. وهو في الانسان يقع في حدود ٦٠ الى ٨٠ سم/زئبق.

- ضغط الدم الانقباضي systolic blood pressure

يشير كلا من بهاء الدين سلامه (٢٠٠٠)، محمد نصر الدين (١٩٩٨) ان الضغط الانقباضي هو الضغط الاعلى ١٢٠ سم زئبق ويظهر عندما يدفع القلب الدم الشرياني من البطين الايسر الى الشريان الرئوي. ويضيف ابو العلا احمد عبد الغتاج (١٩٩٨) انه يتراوح لدى الاصحاء البالغين ما بين ١١٠_١٢٥ مم/زئبق.

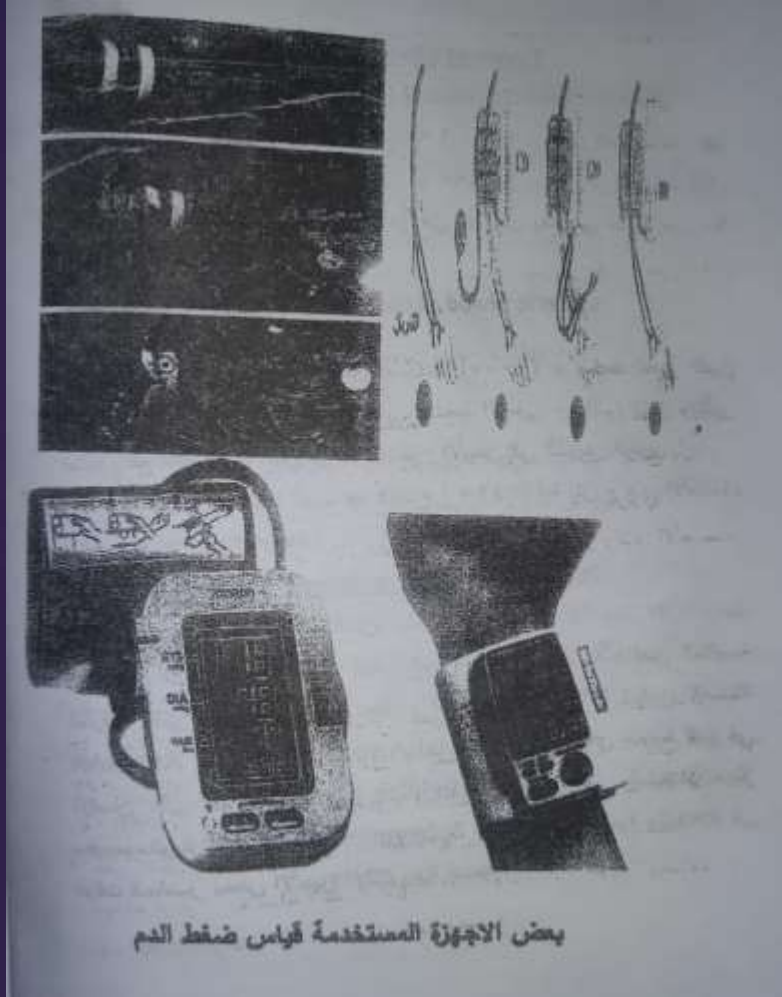


كيفية قياس ضغط الدم measuring blood pressure

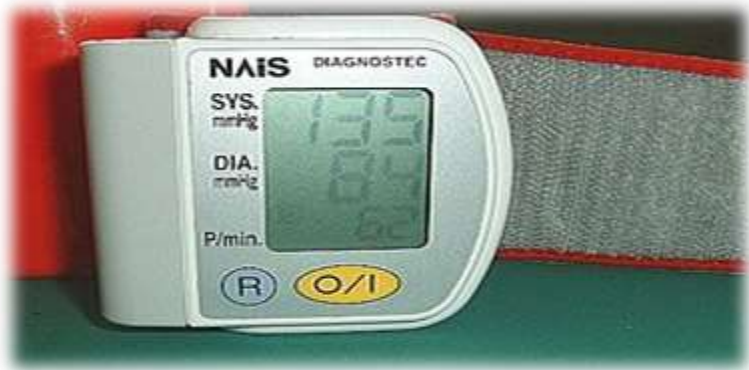
ويضيف محمد نصر الدين رضوان (١٩٩٨) انه ينظر الى ضغط الدم على انه الوظيفة الرئيسية للدفع القلب وحتى في حالة تناقص المقاومة الطرفية والتي تعزى الى مدى تمدد (اتساع) شرايين العضلة ويتم قياس ضغط الدم في الانسان على الشريان العضدي باستخدام جهاز سفيجمومانوميتر والسماعة الطبية وتستخدم في الوقت الحالى بعض الأجهزة الإلكترونية الحديثة .

كيفية استخدام Sphygmomanometer

يتكون الجهاز من حزام داخله كيس يتم تعبئته بالهواء بواسطة مضخة هوائيه يدويه ويتصل بكيس جهاز قياس سواء كان سائل او على شكل عداد كما تستخدم سماعة الاذن لسماع صوت الجريان الدم اثناء القياس.



بعض الاجهزة المستخدمة لقياس ضغط الدم



طريقه عمل الجهاز :

يتم ربط الحزام على اليد (فوق المرفق) بشكل جيد ثم يتم تعبئته بالهواء فيضغط الحزام على اليد مانعا مرور الدم في الشريان للجزء المتبقي من اليد وهنا سيضغط الشريان على سطح الحزام بمقدار الضغط المتولد فيه من جراء دفع القلب للدم وبذلك يمكن قياس التغيير في ضغط الهواء داخل الكيس حسب تغيير الضغط داخل الشريان.

١. بعد ربط الحزام يتم وضع السماعه على سطح اليد فوق الشريان و يتم نفخ الحزام حتى يتوقف الدم من الجريان وهنا لا يسمع للدم اي صوت في السماعه.

٢. يتم تفريغ الحزام من الهواء بالتدريج و بمجرد بدء الدم في الجريان يمكن سماع صوته في السماعه ، حينها يتم قراءة الضغط على جهاز القياس ويكون هذا أعلى قراءة للضغط او الضغط العالي او ما يسمى الضغط الانقباضى .

٣. يتم الاستمرار في تفريغ الحزام تدريجيا وسينخفض صوت جريان الدم كذلك في السماعه حتى يتم الوصول الى مرحله يختفي فيها صوت جريان الدم في السماعه حينها يتم قراءة الضغط في جهاز القياس وسيكون هذا الضغط المنخفض او ما يسمى الضغط الانبساطى .

تأثير التدريب على ضغط الدم : blood pressure



يتحسن ضغط الدم ايضا بالتدريب حيث ان معدل ضغط الدم اثناء الراحة ينخفض في الفرد المدرب عن الفرد الغير مدرب اما اثناء المجهود حيث يزداد الضغط الانقباضي فان الزيادة تكون اقل في الفرد المدرب عنها في الفرد الغيرمدرب.

ويحدث هبوط مفاجئ كبير في الضغط الانقباضي للفرد الغير مدرب عند ادائه لمجهود شديد وطويل مما قرب وصوله الى حالة الارهاق والتعب ولكن بالتدريب يمكن للفرد الاستمرار في اداء هذا المجهود دون تغيير واضح في ضغط الدم وايضا قد ينخفض معدل الضغط الانقباضي في فتره الاستشفاء الي اقل من المعدل الطبيعي عنه عند اداء المجهول لدي الافراد الغير مدربين وهذا يدل على التعب والاجهاد ولكن بالتدريب تتحسن عملية استشفاء القلب والدوره الدمويه بعد انتهاء المجهود فكلما كان تدريب الفرد افضل كلما عاد معدل سرعه قلبه وضغط دمه الى معدل طبيعي بصوره أسرع .

العوامل التي تحدد ضغط الدم factors that determine blood pressure

- فعل الضخ الذي يأتيه القلب (الدفع القلبي)
- كمية الدم داخل الأوعية الدموية
- درجة لزوجة الدم وكثافته
- مقاومه فيض الدم التي تنشئ من مروره خلال الشرايين والشعيرات الدموية.
- مقدار المرونه المائله في جدران الشرايين الاساسيه
- ارتفاع نبض القلب

العلاقه بين ضغط الدم وضربات القلب (قياس طاقه الجهاز الدوري)

استخدام العاملون في المجال الرياضي مؤشر براخ منذ زمن طويل لمعرفة وتقدير الطاقه التي يبذلها القلب بعد معرفه عدد نبضات القلب في الدقيقه والضغط الانقباضي والانبساطي .

مؤشر الطاقة =Energy Index

$$\frac{\text{الضغط الانقباضي} + \text{الضغط الانبساطي}}{\text{عدد ضربات القلب}} \times 1000$$

علما بان هذا المؤشر يؤكد بأن الافراد الذين يسجلون بين ١٦٠:١١٠ يتصف بصحة جيدة والحد الاعلى لقوه القلب لدى الفرد العادى هو ٢٠٠، اما الحد الادنى فهو ٩٠ فإذا زاد مجموع الفرد عن ٢٠٠ تسمى هذه الحاله بحاله الضغط الزائد للدم وإذا قل عن ٩٠ سميت حاله ضغط الدم الناقص.

كيفيه تنظيم ضغط الدم Blood pressure Regulation

التنظيم الحاد قصير الامد ضغط الدم يتحقق بواسطه الجهاز العصبي السمبثاوي فيما تنظيم ضغط الدم طويل الامد فيكون عن طريق الكليتين فالكليتتين ينظمان ضغط الدم بتحكما في حجم الدم.

ثانيا :الأوعية الدموية Blood Vessels

الأوعية الدموية هي شبكة من الانابيب القوية ينتقل عبرها الدم الى انحاء الجسم باستمرار .

تقسم الاوعية الدموية من الناحية الوظيفية الى ثلاث اقسام هي:

* **أوعية تسمى الشرايين:** وهي التي تنقل الدم من القلب الى كافة انحاء الجسم غالبا محمله بالاكسجين الغذاء.

* **أوعية تسمى الأوردة :** التي تعيد الدم الى القلب وعادة ما تحمل الدم المحمل بثاني اكسيد الكربون والفضلات الى القلب

* **أوعية تسمى شعيرات دموية :** وتاتي ما بين الشرايين والاورده ويتم عن طريقها اصال الدم والمواد المذابه فيه الى الأنسجه وتبادل الغازات.

يجعل الهيموجلوبين الحامل للاكسجين لون الدم في الشرايين احمر وبسبب قله نسبه الاكسجين في الاورده فيكون ازرق.

والشرايين تكون جدرانها اكثر سماكة وقوة من الاوردة و كل منهما يتكون من بطانة داخلية يغلفها طبقة مرنة لينه ، وتقوم طبقة من العضلات الملساء المحيطة بها عند ضغط الدم بالتمدد ومن ثم النقل لدفع الدم في مجراه ومغلفه بطبقة لينه اخرى للعضلات طبقة ، وفي الاخير غشاء خارجي يغلف الاوعية الدموية ، ولأن الشرايين تنقل الدم المندفح من القلب بقوه الى الجسم فان الضغط يكون فيها اكبر من الأوردة ،وذلك الاوردة تنقل الدم العائد من الجسم ببطء.

جدول يوضح الفرق بين الشريان والوريد:

الأورده	الشرايين
تحمل الدم من الجسم الى القلب	تحمل الدم من القلب الى الجسم
الجدار يتكون من ٣ طبقات:	الجدار يتكون من ٣ طبقات:
<u>الطبقة الخارجيه</u> : تتكون من نسيج ضام	<u>الطبقة الخارجيه</u> : تتكون من نسيج ضام
<u>الطبقة الوسطى</u> : أقل سمكاً وتتكون من عضلات لاإرادية غير نابضه	<u>الطبقة الوسطى</u> : سميكة وتتكون من عضلات لاإرادية تتحكم في انقباضها و انبساطها ألياف عصبية ويوجد أعلاها ألياف مرنة
<u>الطبقة الداخليه</u> : (بطانه الوريد):	<u>تكسب الشريان مرونة لتحمل اندفاع الدم فيها</u>
تتكون من صف واحد من خلايا طلائيه رقيقه	<u>اثناء انقباض البطينين</u>
توجد صمامات في بعض الأورده مثل: (أقرده	<u>الطبقة الداخليه</u> : (بطانه الشريان)
الأطراف القريبه من سطح الجلد) تسمح للدم بالمرور في اتجاه القلب	وتتكون من صف واحد من خلايا طلائيه رقيقه
توجد بالقرب من سطح الجلد	توجد مدفونه وسط العضلات
تحمل دم غير مؤكسد عدا الأورده الرئويه، تحمل دم مؤكسد	تحمل دم مؤكسد عدا الشريان الرئوي، يحمل دم غير مؤكسد



الدوره الدمويه فى جسم الانسان

أولا نتعرف على مفهوم الدوره الدمويه: وهى المسار الذى يسلكه الدم داخل الجسم وتنقسم الى دوره دمويه صغرى و دوره دمويه كبرى

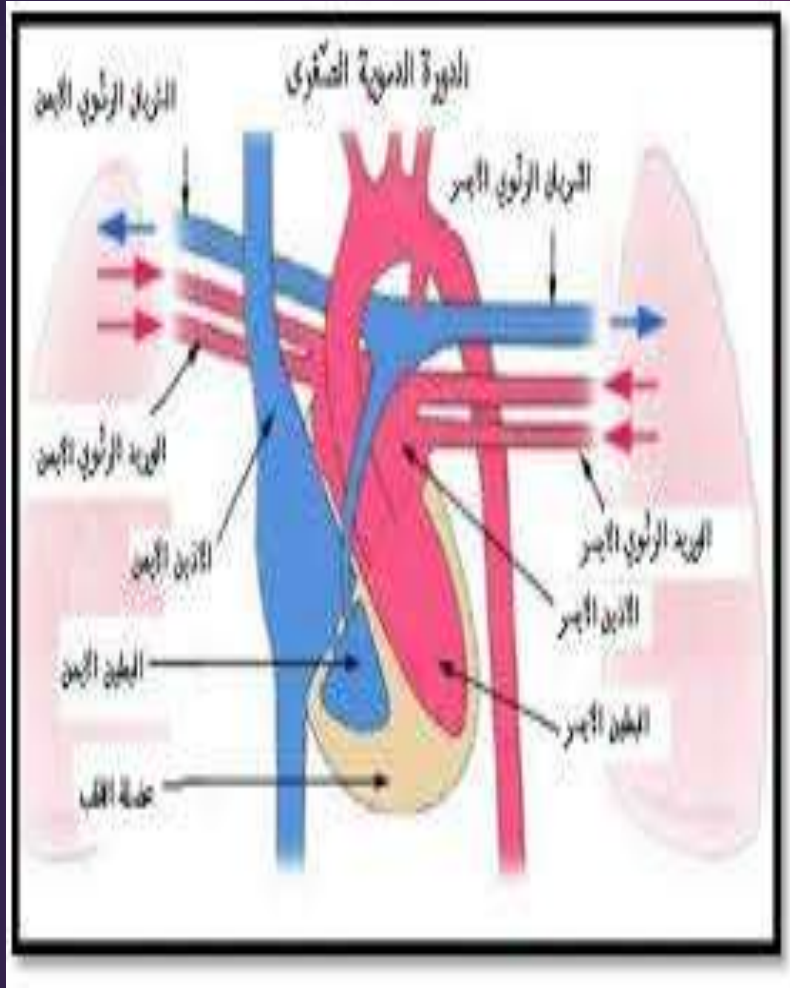
أولاً الدورة الدموية الصغرى

هى جزء من الجهاز الدورى، الذى يشمل القلب والأوعيه الدمويه، والدوره الدمويه الصغرى تتكون من الأوعيه الدمويه التى تحمل الدم الغير مؤكسد من القلب الى الرئتين و من ثم تعيد الدم المؤكسد الى القلب عبر (البطين الأيمن) ثانية ، وهذا بخلاف ما يحصل فى الدوره الدمويه الكبرى .

يغادر الدم الغير مؤكسد الجزء الايمن (البطين الأيمن) من القلب عن طريق الشرايين الرئوية التى تذهب بالدم الى الرئتين ، وهناك تقوم كرات الدم الحمراء بتحرير غاز ثاني اوكسيد الكربون وتتحد بالاكسجين خلال عمليه التنفس

يغادر الدم المؤكسد الرئتين عن طريق الأوردة الرئوية ، والتي تصب بداخل الاذنين الأيسر فى القلب وبذلك تكتمل الدوره الدمويه الصغرى (الرئوية) .

بعدها يتم توزيع الدم الى انحاء الجسم عن طريق الدورة الدمويه الكبرى قبل ان يعود مره اخرى الى الدورة الدمويه الصغرى .

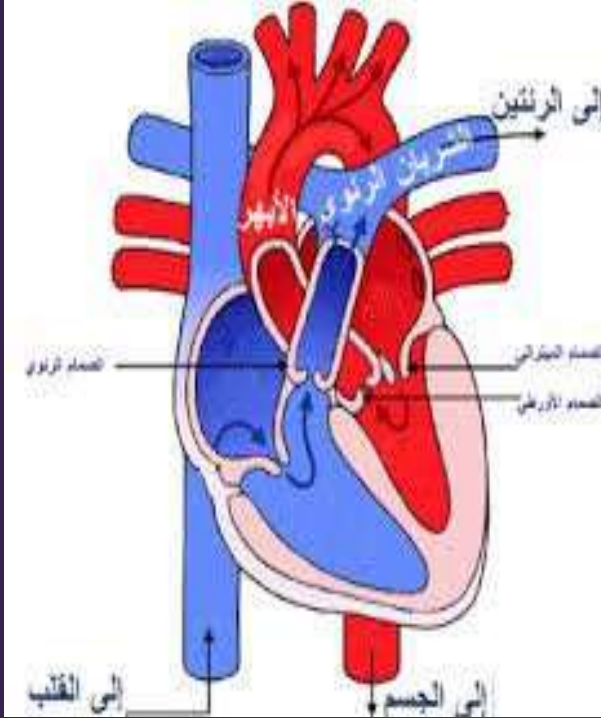


وتم اكتشاف الدورة الدموية الصغرى عن طريق العالم ابن النفيس سنة ١٢٤٢، ولا يزال ابن النفيس الذي اكتشفها مجهولا في كتب الطب حتى الان ولا يعلم على وجه الدقة هل كان الاكتشاف معروفا بعد عصره ام لا ، وجدت له عدة مخطوطات تشرح فيها الدورة الدموية وفي اوروبا بدأت سلسله الابحاث ننشرها في اولها مايكل سيرفتس سنة ١٥٥٣، وبما انه كانت دراسة جسم الانسان ممنوعه من اللاهوتيين في زمنه ، فان اكتشاف الدورة الدموية الصغرى ظل غير معروف الي ان جاء وليام هارفي سنة ١٦١٦ .

من عجائب قدرة الله في خلقه ان الدورة الدموية الصغرى تكون غير مكتملة في الجنين ، لان رئتتا الجنين تكونا منطبقتان ويمر بها الدم مباشرة من الاذنين الايمن الي الاذنين الايسر . و عند توسيع الرئتين عند الولادة و يوجه الضغط الرئوي و قطرات الدم من الاذنين الايمن الي البطين الايمن و عبر الدائرة الرئوية . و علي مدي عدة اشهر تغلق الثقبة البيضوية و تترك البقعة المعروفة باسم حفرة بيضوية في القلب لدي الكبار .

الدورة الدموية الكبرى

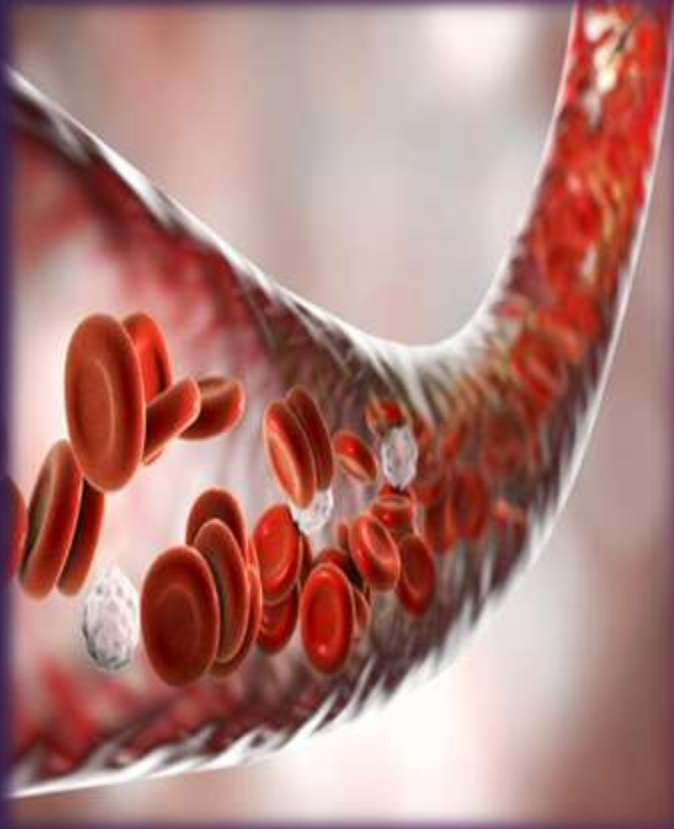
هي جزء من جهاز القلب والتي تحمل الدم المؤكسد بعيدا عن القلب الي بقية انحاء الجسم ، وتعيد الدم الغير مؤكسد الي القلب ثانيا و هذا هو عكس ما يحصل في الدورة الدموية الصغرى او المغلقة.



يغادر الدم القادم من الرئة القلب عن طريق الشريان الابهر من هناك ينتشر الدم المؤكسد الي جميع اعضاء الجيم و انسجته التي تمتص الاكسجين عبر الشرايين و الاوعية الدموية الشعيرية . يتم امتصاص الدم الغير مؤكسد عن طريق الاوردة اصغيرة ثم الكبيرة ثم تنقلها الي الوريدين الاجوفين الاعلي و الاسفل ، و التتي تصب في الجزء الايمن من القلب و بذلك تكتمل الدورة . بعدها يتم اعادة اكسدة الدم عن طريق ذهابه الي الرئتين عن طريق الشريان الرئوي والتي تسمى الدورة الصغرى و بعدها ترجع الي الكبرى .

اي ان الدم الغير مؤكسد يخرج من القلب الي الرئتين و ياخذ الاكسجين و يعود الي القلب فيخرج الدم المؤكسد من القلب الي انحاء الجسم.

اي ان الدم المؤكسد يصل للاذين الايسر من الرئتين عبر الاورده الرئويه ثم ينتقل الي البطين الايسر عبر صمام ثنائي الشرف ويضخ بعدها الي باقى اعضاء الجسم عبر الشريان الاورطي



كيف تحدث الدورة الدموية :

١. تحمل الاورده الدم من الجسم الى القلب (الاذين الايمن) ومنه ينتقل الدم الي البطين الايمن الذي يضخ الدم عبر الشرايين الى الرئتين ويكون الدم غير مؤكسد

٢. يحدث للدم داخل الرئتين تبادل للغازات فيطلق غاز ثاني اكسيد الكربون من الدم ويتم امتصاص غاز الاكسجين . فيتحول لون الدم من احمر داكن مائل الى الزرقه الى احمر زاهي اللون

٣. تقوم الاورده الرئويه بنقل الدم من الرئتين الى الاذين الايسر الذي يتقلص بدوره دافعا الدم الى البطين الايسر الذي يضخ الدم الى اعضاء الجسم عبر الشريان الاورطي

ثالثا الدم the blood

هو المكون الثالث من مكونات الدورة الدموية والدم يقدم للجسم فوائد متعددة وتتحدد تلك الفوائد في ثلاث نقاط رئيسيه وهي



النقل transportation

تنظيم الحرارة temperature regulation

التوازن الحمضي acid-base balance

تركيب وحجم الدم

Blood volume and composition

يبلغ متوسط حجم الدم في الرجال البالغين من ٥ الى ٦ لتر دم بينما يكون في السيدات البالغات من ٤ الى ٥ لتر دم والدم يتكون من البلازما بنسبه ٥٥- /٦٠ من حجم الدم الكلى ولكن يمكن ان تقل بحوالى ١٠% وتزيد بنسبه ١٠% اثناء تدريبات التحمل في درجه حراره عاليه وتشمل البلازما على ٩٠% ماء ٧% بروتينات و ٣% مكونات غذائيه اخرى ويتكون الدم ايضا من خلايا الدم الحمراء والبيضاء والتي تسمى كرات الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدمويه وتشكل خلايا الدم الحمراء والبيضاء حوالى ٤٠- ٤٥% من حجم الدم بينما تشكل الصفائح الدمويه اقل من ١% لحجم الدم الكلى

دور الدم داخل الجسم

الدم عبارة عن سائل أحمر اللون لوجود صبغة الهيموجلوبين وهو لزج القوام ، والأس الهيدروجيني له ما بين (٧,٣٠ - ٧,٥) والكثافة النوعية للدم تتراوح ما بين (١,٤٥ - 1.70) وحجم الدم حوالي 7% من وزن الجسم ويقوم الدم بنقل الأكسجين من الرئة إلى الأنسجة ، ثم يقوم بنقل ثاني أكسيد الكربون الناتج عن اقتران الأكسجين في الخلايا إلى الرئتين ، ومن ثم يطرح خارج الجسم ويعمل الدم علي نقل العديد من العناصر الغذائية ولا سيما الجلوكوز والأحماض الأمينية والدهون والفيتامينات والمعادن من الجهاز الهضمي في الأمعاء إلى مختلف أنسجة الجسم ويقوم الدم بتخليص الجسم من المواد السامة والضارة مثل البولينا Vrea وحامض البوليك Uric Acid عن طريق الكلية ويوزع الدم الحرارة بالتساوي على جميع أجزاء الجسم

فينقل بسرعة الحرارة من الأنسجة العميقة ، إلى الأنسجة السطحية والعكس، ويقوم الدم بالدفاع عن الجسم بتكوين الأجسام المضادة كما أن كرات الدم البيضاء تقوم بابتلاع الجراثيم .



كرات الدم الحمراء والهيموجلوبين :

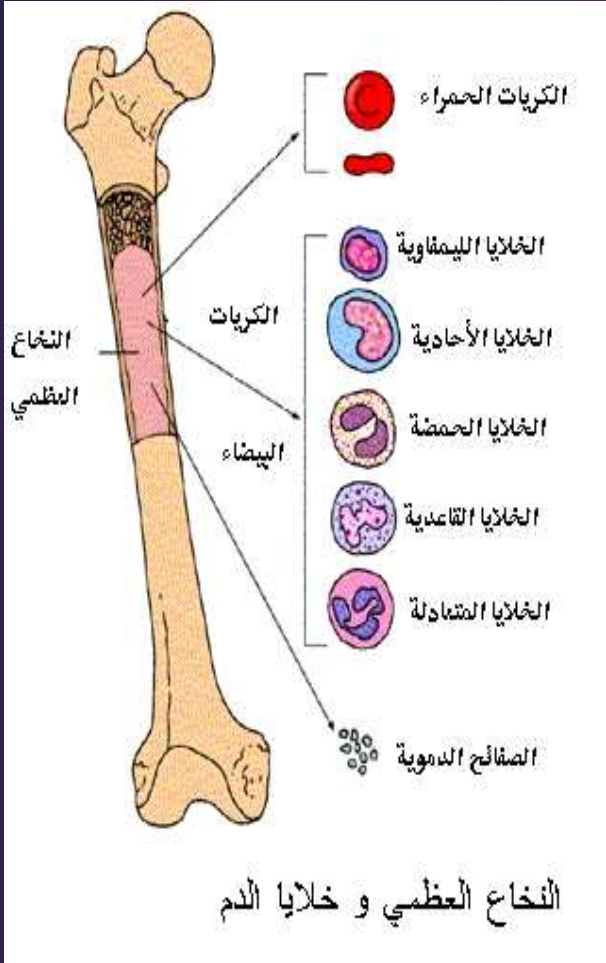
كرات الدم الحمراء هي عبارة عن خلايا كروية الشكل مقعرة قليلا من السطحين ولها جدار دقيق وليس لها نواة وتحتوى كرات الدم الحمراء على الحديد مع البروتين المسمى " الهيموجلوبين وهو الذي يعطى الدم لونه الأحمر ، يبلغ عدد كرات الدم الحمراء خمسة ملايين خلية في كل ملليمتر مكعب عند الرجال و يبلغ أربعة ملايين ونصف مليون خلية لكل ملليمتر مكعب عند النساء

أماكن تكون كرات الدم الحمراء : Places where red blood cells are formed :

الدم الحمراء في نخاع العظام الموجودة في أطراف العظام وفي عظام القفص الصدري كما إنها في الجنين تتكون في الطحال والكبد وتؤدي خلايا الدم الحمراء وظيفتها لمدة زمنية محددة وهي حوالي ١٢٠ يوما بعد ذلك يلتقط الطحال الخلايا التي استهلكت ويكسرها وينتج من ذلك تحلل مادة الهيموجلوبين ومن نتائج هذا التحلل تتكون الصبغات الصفراوية التي تطرد من الجسم عن طريق عصارة الصفراء . وهناك عوامل أساسية يجب توافرها حتى يتم تجديد خلايا الدم الحمراء بصورة منظمة وهذه العوامل هي :

- يجب أن يكون نخاع العظام سليما .

يجب أن يحتوى الغذاء على معدن الحديد .



أعراض انخفاض نسبة الهيموجلوبين في الدم :

Symptoms of low hemoglobin in blood:

ويذكر حسن فكري منصور (٢٠٠٠) ان أعراض وعلامات انخفاض نسبه الهيموجلوبين في الدم هي سرعه التعب ، الإحساس بالإجهاد وضعف عام بالعضلات وشحوب الوجه والصداع ودوار مع الشعور بعد الثبات ، طنين الأذنين ، فقد الشهيه ، النهجان ، زياده سرعه التنفس وانخفاض سعه النفس الواحد وطبعاً ليس من الضرورة أن يشكوا اللعاب من كل هذه الأعراض السابقة إنما في حالات كثيرة تنحصر الشكوي بعرض واحد أو أكثر وذلك حسب شدة فقر الدم لديه إذا استمر نقص الهيموجلوبين لفترة طويلة تظهر تغيرات في الفم واللسان والأظافر ، فالغشاء المخاطي للسان يصبح شاحباً وناعماً وبراقاً وبه بعض البقع والإلتهابات ، أما الأظافر فتبدو مسطحة أو مقعرة كالمعلقة وتعرف باسم تقعر الأظافر ومن الجدير بالذكر أن الشاي يقلل من سرعة امتصاص الحديد الموجود بالطعمة الغذائية نتيجة لإحتوائه علي حمض التانيك TANNIC ACID لذلك ينصح الأطباء بعدم تناول الشاي أو القهوة بعدم تناول الشاي بعد الطعام مباشرةً حتي لا يؤدي ذلك إلي عدم امتصاص الحديد أو الإستفادة منه وذلك لأن هذه المشروبات ترسب الحديد علي جدران الأمعاء وبذلك تقلل إمتصاصه .



وظائف خلايا الدم الحمراء والهيموجلوبين :

The functions of red blood cells and hemoglobin:

١. حمل الاكسجين من الرئه وتوصيله الي انسجه الجسم .
٢. حمل ثاني اكسيد الكربون من الانسجه وطرده من الجسم عن طريق الرئه وتنظيم تفاعل الدم .

تأثير العمل البدني علي خلايا الدم والهيموجلوبين :

The impact of physical work on the red blood cells and hemoglobin:

تحدث زياده في كميته الدم بصفه عامه مع زياده حاله التدريبيه ، كما تزيد كميته الدم الحمراء والهيموجلوبين وتحدث هذه الزياده من خلال التدريب كالتالي :

نتيجه التدريب علي المرتفعات

الزياده في كفاءه وقابليه نظام النقل الاكسوجيني وتزيد كميته كرات الدم الحمراء عند العمل ذي لاشده المرتفعه وكذلك الهيموجلوبين مما يزيد سعة الدم الأوكسوجينية إلي ٢٠-٢٢ ملليمتر وزياده شدة الحمل البدني بدرجة كبيرة فقد تنخفض كميته كرات الدم الحمراء والهيموجلوبين نتيجة لتكسير الكرات الحمراء والهيموجلوبين أو تحت تأثير بعض منتجات التمثيل الغذائي وعادة نقل كميته الهيموجلوبين والكرات الحمراء في الدم لدي غير المدربين عند العمل في شدة مرتفعه .