تنظيم عمل القلب

يتم ذلك بطريقتين :

أ-تنظيم قلبي داخلي المنشأ " ذاتي" .

ب-تنظيم قلبي عصبي خارجي المنشأ عن طريق الجهاز العصبي الذاتي (Autonomic System) . و تتأثر هاتان الطريقتان بعدة عوامل :

1- تركيز الشوارد المعدنية و درجة الحموضة (PH).
2- الانفعالات و الوقت اليومي .
3- الحرارة و نسبة الاكسجين في الدم .
4- العمر و الجنس و الجهد العضلي .

و بتنظيم عمل القلب بفعل الأثر المتبادل بين هذين التنظيمين . وسنتحدث عن كل تنظيم على حدة .

أ-التنظيم الذاتي للقلب :

يعتمد هذا التنظيم على كمية الدم الوريدي العائد إلى الأذين الأيمن . فكلما امتلأ القلب بالدم أثناء فترة الاسترخاء كلما كانت قدرته على ضخ الدم أكبر ، و ينتج عن ذلك زيادة في تمدد القلب . و هذا يعني أن الضغط الدموي داخل القلب يحرض عمله الذاتي .

ب-التنظيم القلبي بواسطة الجهاز العصبي الذاتي

Autonomic System :

يعتبر التنظيم العصبي لعمل القلب من أهم آليات تنظيم الضخ القلبي ، و يتم ذلك بواسطة الأعصاب التي تصل إلى القلب .

إن تنبيه أعصاب القلب تؤدي إلى زيادة في النتاج القلبي

cardiac output لأكثر من 100% و تؤدي إلى زيادة في ضربات القلب تصل إلى (200) ضربة بالدقيقة و تزيد قوة تقلص القلب و قوة الضخ الدموي .

تحتوي البصلة السيسائية مركزاً مسرعاً للقلب يتصل بألياف عصبية تصل إلى العقدة الجيبية الأذينية و إلى العقدة الأذينية البطينية و إلى جزء من عضلة القلب . ويؤدي تنبيه هذه الألياف إلى افراز مادة النورابينفرين Norepinephrine التي تزيد من سرعة ضربات القلب .

ويوجد في البصلة السيسائية أيضاً مركز مثبط للقلب تخرج منه ألياف عصبية تصل إلى العقدة الجيبية الأذينية و إلى العقدة الأذينية البطينية ، يؤدي تنبيه هذه الألياف إلى افراز مادة الاستيل كولين Acetylcholine التي تبطئ ضربات القلب .

إن مراكز البصلة السيسائية المسرع و المثبط للقلب تعمل بواسطة اشارات حسية قادمة من المستقبلات المنتشرة في أماكن محددة من الجهاز القلبي الوعائي . و المستقبلات هي خلايا عصبية تشعر بتبدل في ضغط الدم تنقلها إلى المراكز القلبية قي البصلة السيسائية ، التي ترسل بدورها سيالة عصبية إلى القلب لتسريعه أو إبطاؤه .ورغم أن المراكز العصبية و الأعصاب و المستقبلات تنظم عمل القلب بشكل مستمر إلا أن عمل القلب يتأثر بعوامل أخرى .

فضرب الحيوان على بطنه أو ضرعه قد يؤدي إلى وقف حركة القلب .

الشعور بالخوف يسرع ضربات القلب .

ارتفاع مستوى هرمون الادرينالين يؤدي إلى تسريع ضربات القلب .

ارتفاع مستوى هرمون الاستيل كولين يؤدي إلى ابطاء ضربات القلب .

زيادة شوارد الكالسيوم في الدم تزيد من ضربات القلب .

زيادة شوارد البوتاسيوم في الدم تؤدي إلى ابطاء ضربات القلب .

الأوعية الدموية Blood Vessels

تقوم الأوعية الدموية بحمل الدم من القلب إلى الأنسجة كافة و منها إلى القلب ثانية . و تقسم الأوعية الدموية إلى :

أ-شرايين Arteris .

ب- أوعية شعرية Capillaries .

ج-أوردة Veins .

أ-الشرايين Arteris : وهي الأوعية التي تنتقل الدم من القلب إلى جميع أنحاء الجسم ،جدرانها ثخينة و يتألف من ثلاثة قمصان :(Tunica)هي:

1- القميص الباطن Tunica interna :
و يتألف من الخلايا بطانية مسطحة تشكل نسيجاً أملس مهمته منع الرشح الدموي عبر الأوعية إضافة إلى نسيج ضام و طبقة ألياف مرنة .
2- القميص المتوسط Tunica media :
و يتألف من ألياف عضلية ملساء ألياف مرنة قادرة على التقلص و التمدد . حيث تستطيع زيادة أو إنقاص سعة الوعاء الدموي .
3- القميص الخارجي Tunica adventitia :
و يتركب من ألياف ضامة تشكل نسيج ليفي رقيق تمر فيه الأعصاب و الأوعية المغذية .

ب-الأوعية الشعرية Capillaries :

وهي أوعية دموية دقيقة جداً تربط بين الشرايين و الأوردة ، و يصل الدم بواسطها إلى أنسجة الجسم كافة . و هي تملك جدر رقيقة جداً ، تتركب من طبقة واحدة من الخلايا البطانية و هي تتفرع بشدة . و بعضها لايملك جدر

خاصة به ، و إنما تعود خلايا جدارها إلى العضو المارة فيه . و نجد مثل هذه الأوعية في بعض الغدد الصم .

ج-الأوردة Veins : هي أوعية تعيد الدم من مختلف أنحاء الجسم إلى القلب . و جدرها رقيقة و تتركب من ثلاثة قمصان :

1-قميص باطن يتركب من خلايا بطانية مسطحة .

2-قميص متوسط يتركب من ألياف عضلية ملساء و عدد قليل من الألياف المرنة .

3-قميص خارجي يتركب من نسيج ضام غني بالأوعية الدموية المغذية.

و هي أنسجة قابلة للتمدد لذلك فهي تشكل مستودعاً للدم .

و في داخل الأوردة نجد دسامات وريدية تساعد على دفع الدم باتجاه القلب و تمنع عودته .

ضغط الدم Blood Pressure

ينتج ضغط الدم عن ضغط الدم على جدران الأوعية التي يمر بها ، نتيجة لانقباض البطينين و دفع الدم خارج القلب.

وينقسم الضغط الشرياني إلى نوعين :

1-الضغط الانقباضي Systolic Pressure(SP) :

الذي ينتج عن انقباض البطينين ventricular contraction وهو يساوي 120ملم زئبق .

2-الضغط الانبساطي Diastolic Pressure (DP) :

الذي ينتج عن انبساط البطينين ventricular extension وهو يساوي 80ملم زئبق .

و هناك ضغط آخر ينتج عن فرق القيمة بين هذين الضغطين و يسمى :

3-الضغط النبضي Pulse Pressure (PP) :

و هو يساوي 120-8=40ملم زئبق .

و قيمة الضغط تنخفض في الأوعية الدموية مع الابتعاد عن القلب و يعود سبب ذلك إلى :

1-احتكاك الدم بجدران الأوعية الدموية .

2-احتكاك مكونات الدم ببعضها البعض .

3-انخفاض قوة دفع القلب كلما ابتعدنا عنه .

4-زيادة تشعب الأوعية الدموية .

و يختلف ضغط الدم من نوع حيواني إلى نوع آخر . كما أنه يختلف ضمن النوع الواحد تبعاً للعرق و الجنس و الوزن و حالة الجهاز العصبي و الوقت اليومي و ظروف العمل .

تنظيم عمل الأوعية الدموية :

يتم تنظيم حركة الأوعية الدموية توسعها و تضيقها نتيجة لعمل الجهاز العصبي و الجهاز الخلطي "الهرموني " . و يتم ذلك بواسطة العضلات الملساء التي توجد كطبقة متوسطة في جدر الأوعية الدموية .

1-التنظيم العصبي : يتوضع المركز العصبي الوعائي في البصلة السيسائية . و تنتقل أوامره إلى الأوعية الدموية عن طريق الأعصاب التي تتصل بعضلات الشرايين و الأوردة . و قد لوحظ وجود علاقة مباشرة بين قطر الأوعية و درجة تنبه الأعصاب .و تقوم الألياف العصبية بافراز هرمون (النورادرينالين) بشكل مستمر . و هذا يجعل الأوعية الدموية

متقلصة قليلاً بشكل دائم .أما في حالة زيادة التنبيه فإن هذه الأعصاب ستؤدي إلى تضيق الشرايين بشكل أكبر ، و قطع هذه الأعصاب سيؤدي إلى اتساع الأوعية الدموية و زيادة مرور الدم إليها .

2-التنظيم الخلطي " الهرموني ":

تؤثر الهرمونات في توسع و تضيق الأوعية الدموية .

1-هرمون الادرينالين "لب الكظر" : يؤدي إلى توسع أوعية القلب و الدماغ و تضيق أوعية الجلد .

2-هرمون النورادرينالين "لب الكظر +الأعصاب " يؤدي إلى تضيق الشرايين الواسعة فيؤدي إلى تضيق الشرايين الواسعة فيؤدي ذلك إلى ارتفاع الضغط . و يؤدي إلى تضيق الشرايين الدقيقة مؤدياً لوقف النزف .

3-هرمون الفازوبرسين "الفص الخلفي للغدة النخامية " زيادته تؤدي إلى تضيق الشرايين الدقيقة و الشعرية مما يؤدي إلى رفع الضغط ببطئ .

4-هيستامين " أحد نواتج الاستقلاب " يؤدي إلى توسع قطر الأوعية الدموية .

5-براديكينين أو كاليدين Kallidin تفرزه الغدد اللعابية و يؤدي إلى توسع الأوعية .

6-الاستيل كولين و حمض الأدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP) و حمض الكربون جميعها تؤدي إلى توسع الأوعية الدموية .

7-المخدرات و المنومات : تؤدي إلى توسع الأوعية و انخفاض الضغط الشرياني .