فسلجة القلب والدورة الدموية

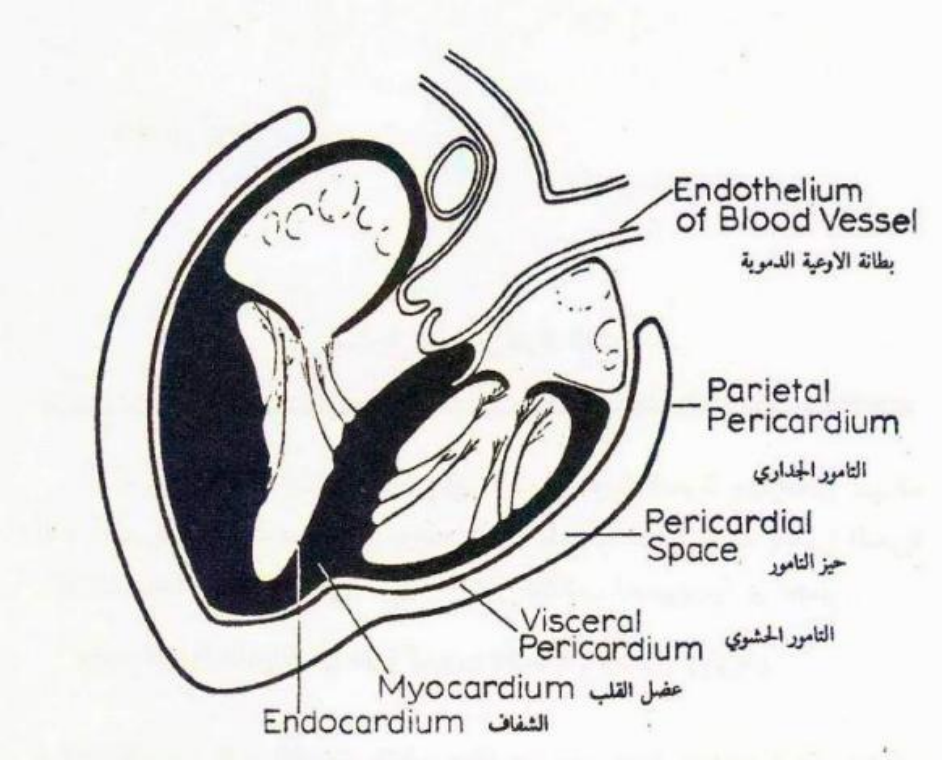
في الحيوانات الراقية ومنها الانسان يكون القلب والاوعية الدموية جهاز مغلق يسير فيه الدم باستمرار نتيجة لتقلص القلب وهذه الحركة المستمرة للقلب تعرف بالدورة الدموية blood circulation والتي هي ضرورية لإنجاز الوظائف الفسيولوجية في الجسم.

وتقسم الدورة الدموية إلى دورة كبرى (الجسمية) وصغرى (رئوية).

فسلجة القلب:

قلب الثدييات والطيور عبارة عن عضو عضلي مجوف مخروطي الشكل ومقسم طوليا إلى نصفين ايمن وايسر يكونا معزولين عن بعضهما البعض ويقسم كل نصف إلى جزئين حيث النصف الايمن ينقسم إلى جزء علوي او امامي يعرف بالأذين الايمن right atrium واخر سفلي او خلفي وهو البطين الايمن right Ventricle والنصف الايسر كذلك يقسم إلى جزء علوي او اماي وهو الاذين الايسر left atrium واخر سفلي او خلفي وهو البطين الايسر Left ventricle وتتجه قمة القلب apex نحو التجويف البطني ويحاط القلب بكيس مصلي يدعى التامور pericardium او كيس التامور pericardial sac الذي يكون مغلق تماماً وحاوياً على كمية قليلة من سائل يمنع الاحتكاك (التزييت، الانزلاق) ويتكون التامور من طبقتين متميزتين داخلية ملاصقة للسطح الخارجي للقلب وتسمى التامور الحشوي Visceral pericardium او النخاب epicardium اما الخارجية فتسمى Parietal pericardium والتي تستمر مع طبقة التامور الحشوي عند قاعدة القلب التي تدعم وتقوي بواسطة الطبقة الليفية السطحية Super ficial fibrous layer التي تغطي بعد ذلك بطبقة الجنب المنصفة mediastinal pleura layer او تسمى الجنبة التامورية (شكل 1).

تركيب القلب – يتألف جدار القلب من ثلاث طبقات هي الغطاء المصلي الخارجي والذي يعرف بالنخاب epicardium والغشاء البطاني المعروف بالشغاف endocardium والطبقة العضلية السميكة التي هي عضلة القلب myocardium التي تكون مخططة لا ارادية. يمثل النخاب الطبقة الحشوية للتامور وطبقة الشغاف تمثل خلايا بطانية حرشفية بسيطة تغطي تجاويف القلب والصمامات وتستمر مع غلاف الاوعية الدموية وتسمى عضلة القلب ايضاً بالعضلة المخططة اللاإرادية Involuntary striated muscle وهي مشابهة في عدة صفات إلى الالياف العضلية المخططة اللاإرادية على الرغم من ان الخطوط تكون ادق منها في العضلات الجسمية فكلا النوعين من العضلات يحوي على الهيولي العضلي Sarcoplasm وبدرجة كبيرة وكذلك على ليفات عضلية myofibrils، شبيكات الهيولي العضلية



شكل (1) القلب واغلفته

sarcolemma، النبيبات المستعرضة transverse tubules النوى / nuclei والغمد العضلي sarcolemma اما الاختلاف الاكثر وضوحاً فيتمثل في ميل الياف العضلة القلبية للأرتباط مع بعضها مكونة شبكة. وفعل جهد عضلة القلب Cardiac action potential يكون ابطأ من العضلات الجسمية حيث يدوم حوالي 0.15 ثانية في الاذين و 0.3 ثانية في البطين في حين يدوم في العضلة الجسمية ذلك حوالي (0.005 – 0.01 ثانية) كذلك الزمن المستغرق لتقلص العضلة القلبية يكون اطول مما يستغرقه فعل الجهد العضلي. وبدلاً من ذروة فعل الجهد الحاد sharp spike potential فإن فعل جهد العضلة يكون طويلاً اشبه بالهضبة Plateau التي تمتد على طول وقت فعل الجهد وتقلص العضلة. وتعطي هذه الفترة الممتدة الوقت اللازم لضخ الدم خارج البطينات وكذلك ملئها قبل ضربة القلب اللاحقة. هذا وتصاب الماشية التي تعيش في المناطق المرتفعة عن سطح البحر بتضخم القلب hypertrophy او يعرف بمرض Brisket disease.

تمتلك خلايا عضلة القلب خطوط متقاطعة وتكون نواتها مركزية الموقع اكثر من الخلايا العضلات المخططة الارادية. وتترتب الالياف العضلية على شكل حلزوني ويعود السبب في ذلك لإن القلب يتطور من انبوب منفرد ينقسم وبالتالي يلتف حول نفسه. وبين كل اذين وبطين ولكلا الجانبين هناك صمام كبير يفصلهما عن بعضهما يدعى الصمام البطيني الاذيني Atrioventricular valve (A – V)

valve يكون الايسر منها ذو الشفرتين bicuspid valve لأن في الانسان هناك سدلتان او شرفتان متميزتان، بينما في الواقع في جهة المتين يدعى بالصمام التاجي mitral valve او يسمى كذلك بالصمام ذو الثلاث شرفات Tricuspid valve لأنه يتألف من ثلاث سدلات او شرفات وترتبط المنطقة العليا للصمام بالجدار الرقيق للبطين عند نقطة ارتباط الاذين بالبطين والنهايات الحرة للشرفة ترتبط بشكل غير مباشر بجدار البطين عن طريق الحبال الليفية المسماة الاوتار القلبية Chordae tendinea وهذه تمنع دخول الصمام إلى داخل الاذين عندما يتقلص البطين، ويغلق الصمام البطيني – الاذيني بواسطة قوة ضغط الدم الموجهة على هذا الصمام من داخل البطين.

وهناك الصمام الهلالي الابهري aertic semilunar valve الذي يتألف من ثلاث شرفات ويقع عند منطقة اتصال البطين الايسر بالأبهر. اما الصمام الهلالي الرئوي pulmonary semilunar valve فهو مشابه إلى الصمام السابق له وواقع عند نقطة اتصال البطين الايمن بالشريان الرئوي وكل من هذين الصمامين يكون مسؤول عن منع رجوع الدم إلى البطين في حالة ارتخاء ذلك البطين. الطريقة الاسهل لمعرفة فكرة التنظيم الداخلي للقلب هو تتبع حركة الدم خلال القلب والرئتين. فالدم العائد إلى القلب من الدورة الجسمية عادة يدعى بالدم الوريدي حيث يكون منخفض نسبياً في محتواه من الاوكسجين في حين الدم نفسه يحمل بواسطة الشريان الرئوي.

ان تسمية الدم الوريدي إلى حد ما تكون غير ملائمة لذلك فهنا نسميه بالدم غير المؤكسج unoxygenated blood. يرجع الدم إلى القلب بواسطة الوريد الرئوي pulmonary vein وبعد ذلك يوزع إلى الجسم بواسطة الشرايين الجسمية ويسمى هذا الدم عادة بالدم الشرياني arterial blood الذي يكون مرتفع نسبياً في كمية الاوكسجين لذلك نسميه هنا بالدم المؤكسج. Oxygenated blood بدلاً من الدم الشرياني. يعود الدم غير المؤكسج إلى القلب بواسطة الوريد الاجوف العلوي او الرأسي cranial vena cave والوريد الاجوف السفلي او الذيلي Caudal vena cava ويدخل هذين الوريدين الكبيرين إلى الاذين الايمن للقلب الذي يكون ذو جدار رقيق. بعد ذالك يعبر الدم خلال الصمام البطيني –الاذيني الايمن داخل البطين الايمن .لا يصل البطين تماماً إلى قمة القلب apex of heart حيث يشغل البطين الايسر هذه القمة. من الجانب الايمن فأن البطين الايمن يلتف بشكل حلزوني حول الجهة الرأسية للقلب وينتهي على شكل شريان مخروطي Conus arteriosus عند الجهة اليسرى لقاعدة القلب. ويكون الشريان المخروطي اشبه بالقمع الذي ينشأ من الشريان الرئوي. ويعد الصمام الهلالي الرئوي تماماً يقسم الشريان الرئوي الى فرعين وكل فرع يحمل يحمل الدم غير المؤكسج الى الشعيرات الدموية في كل رئة حيث يتم تبادل ثاني اوكسيد الكاربون في الدم مع الاوكسجين في الاسناخ (الحويصلات) الهوائية alveolar air وترجع الاوردة الرئوية الدم المؤكسج من الرئتين الى الاذين الايسر ومنه خلال الصمام

الاذيني – البطيني الايسر ينتقل الدم الى البطين الايسر. ويضخ البطين الايسر بعد ذلك الدم المؤكسج الى الابهر ليقوم بدوره مع تفرعاته ينقل هذا الدم المؤكسج الى جميع انحاء الجسم بما فيها القلب والرئتين.

الاوعية الدموية:- blood vessels

الاوعية الدموية تشبه في تفرعاتها الاشجار حيث تبدأ الشرايين الكبيرة بالتفرع الى شرايين اصغر فأصغر لحين الوصول الى اصغر الشرايين التي تدعى بالشريينات arterioles وهذه تستمر بالتفرع لتنتهي بالشعيرات الدموية blood Capillaries التي تتحد فيما بينها ثانية لتكوين الوريدات venules التي تتحد مع بعضها مكونة اوعية اكبر هي الاوردة veins وبعد ذلك يفرغ اكبر الاوردة داخل اذين القلب.

1-الشرايين:- Arteries

الشرايين عبارة عن تراكيب انبوبية تحمل الدم من القلب واكبر الشرايين تعرف بالشرايين المطاطة Elastic arteries وذلك لأن الجزء الاكبر من جدارها يتألف من نسيج مطاطي وتكون هذه المطاطية مهمة للحفاظ على ضغط الدم خلال عملية الانبساط diastole التي ترتخي relaxed خلالها البطينات.

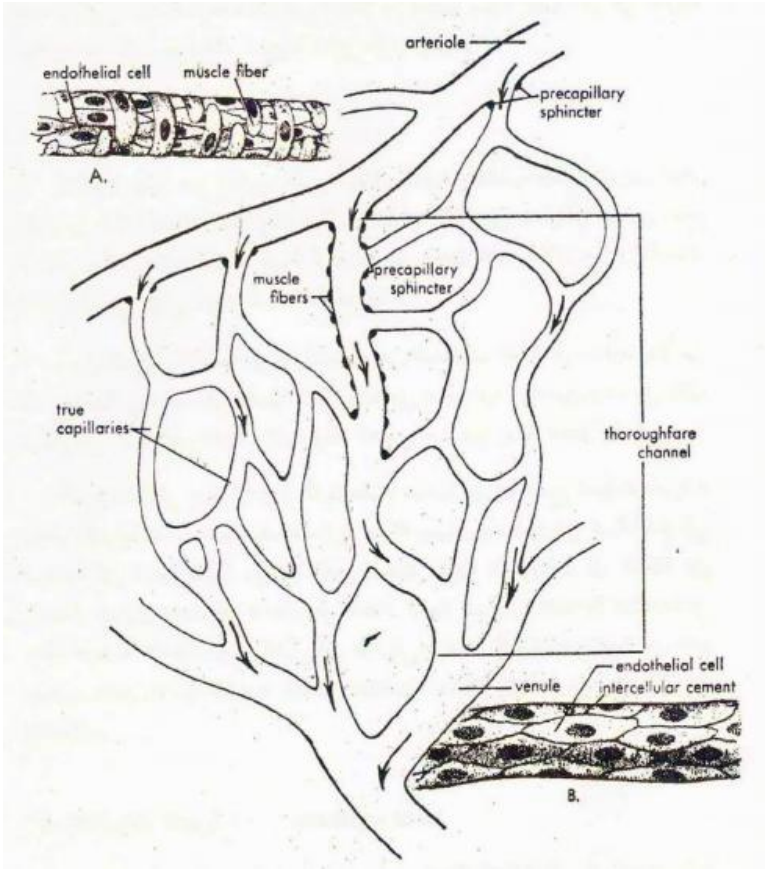
وتحتوي الشرايين الاصغر على كميات اكبر من العضلات الملساء في جدارها بدلاً من النسيج المطاطي، وتسيطر العضلة الملساء هذه على حجم الوعاء الدموي وبناء على ذلك تسيطر على كمية الدم المارة خلال الوعاء الدموي عند فترة زمنية محددة.

الشريينات التي اصغر هي اصغر الشرايين تكون عضلية مباشرة قبل ان تصبح شعيرات دموية او يحيط بالشريينات عضلات ملساء دائرية سميكة يسيطر بواسطتها على كمية الدم التي تستلمها كل شعيرة دموية ويؤدي الى تقلص العضلة المحيطة بالشريينات الى المحافظة على الضغط الدموي blood pressure على امتداد الجهاز الشرياني arterial system ففي حالة الصدمة shock تتوسع الشريينات او ترتخي وبذلك فأن كميات كبيرة من الدم تذهب داخل الاسرة الشعرية Capillary beds خاصة تلك الموجودة في الاحشاء vescera.

2-الشعيرات الدموية:- blood capillaries

وهي عبارة عن انابيب رفيعة تتألف تقريباً من endothelium التي هي امتداد لطبقة الظهارة الحرشفية البسيطة simple squamous epithelium التي تبطن القلب والاوعية الدموية الشكل (2). ويمكن ملاحظة ان كل ملمتر مربع واحد من مقطع مستعرض للعضلة التوأمية muscle

gastrocnemius في الحصان يحوي على 1350 شعيرة دموية وفي الكلاب 2600 والفئران 4000 والضفدع 400 فقط. وكذلك قدر مجموع اطوال الشعيرات الدموية في الحيوانات الزراعية بحوالي 100.000 كيلومتر. وتكون الشعيرات الدموية ذات جدران رقيقة وذات قطر يكفي فقط لمرور طابور منفرد من الكريات الدموية الحمراء ويعمل جدار الشعيرة كغشاء نفاذ اختياري selective permeable membrane حيث يسمح للماء والاوكسجين والمواد الغذائية بمغادة الدم الى الانسجة وخلاياها وبنفس الوقت يسمح لنواتج الفضلات من خلايا الانسجة بالعبور الى داخل الدم. ويعود الكثير من السائل الخارج من جدران الشعيرات الدموية الى مجالات النسيج tissue spaces مرة اخرى الى الدم عن طريق جدران الشعيرات الدموية. في حين يبقى بعض من السائل في الانسجة كسائل نسيجي والزيادة في السائل تزال عادة بواسطة الاوعية اللمفاوية. بالاضافة الى شبكة الشعيرات الدموية او وسائد الشعيرات الدموية التي تتوسط بين الشرييانات والوريدات هناك روابط اكبر تعرف بالتحويلات او التشابكات الوريدية الشريانية arteriovenous anastomose shunt هذه التحويلات المباشرة تسمح بتحرك دم اكثر الى جزء ما من الجسم مما لو استخدم فقط الانتقال عن طريق الشعيرات الدموية. وتساعد الزيادة هذه في حركة الدم في الحالات المفاجئة الى تبديل حجم اكبر من الدم وكذلك زيادة طرح الحرارة عن طريق الجلد وزيادة الاوكسجين في الرئتين.



شكل (2) يوضح الشعيارت الدموية، الوريدت الشرييينات

3- الاوردة:- Veins

تكون الاوردة اكبر من الشرايين المرافقة لها وذات جدران ارق مع كمية قليلة من النسيج العضلي. وتنتشر الصمامات بشكل غير منتظم على طول الجهاز الوريدي واللمفاوي تتألف هذه الصمامات من شرفتين وغالباً ما يقع الصمام عند نقطة اتصاله وريدين او اكثر لتكوين وريد اكبر. ويكون اتجاه الصمامات مع حركة الدم نحو القلب وهي بذلك تمنع رجوع الدم وكذلك تسمح لتقلصات العضلات وحركة اجزاء الجسم في المساعدة على حركة الدم نحو القلب.يكون

ضغط الدم في الاوردة منخفضا لذالك فقد ينتقل ضغط شرياني منخفض خلال الشعيرات الى الاوردة

جهاز الدوران Circulatory System

1 - الدورة الرئوية:- Pulmonary Circulatory

الدورة الرئوية هي تلك الجزء من الجهاز الوعائي التي يدور فيها الدم خلال الرئتين فالاذين يستلم الدم غير المؤكسج من الوريدين الاجوفين الرأسي والذيلي، ويعبر الدم بعد ذالك خلال الصمام الاذيني البطيني الايمن ومن ثم الى داخل الشريان الرئوي حيث يمنع الصمام الهلالي الرئوي من رجوع الدم الى الشريان الرئوي الى البطين الايمن وتضمن مطاطية الشريان التدفق المستمر للدم خلا اسرة الشعيرات الدموية للرئتين.

ويتفرع الشريان الرئوي بعد مسافة قصيرة الى فرعين ايمن يدخل الرئة اليمنى وايسر يدخل الرئة اليسرى وكل فرع يتفرع مرة اخرى الى شرايين فصية Labor arteries تذهب الى فصوص الرئتين. ثم بدورها تتفرع الى عدة فروع مكونة من الشرييانات التي تجهز اسرة الشعيرات الدموية الكثيفة في الرئتين. وترتبط الشعيرات الدموية في الرئة بشكل اساسي مع الاسناخ alveoli التي هي اصغر اجزاء الممرات الهوائية للرئتين. وتوجد طبقة خفيفة من النسيج تفصل الدم عن الهواء لذلك توفر فرصة للأوكسجين في الهواء للتبادل مع ثاني اوكسيد الكاربون في الدم. وعلى ضوء التبادل الغازي هذا يتغير لون الدم من اللون الازرق غير المؤكسج (الدم الوريدي) الى اللون الاحمر الفاتح للمدم المؤكسج (الدم الشرياني).

ومن الجدير بالملاحظة ان الدورة الرئوية في الحيوانات البالغة فقط تعتبر المكان الوحيد الذي يوجد فيها الدم غير المؤكسج في الشرايين والمؤكسج في الاوردة. بعد ضخ الدم خلال اسرة الشعيرات الدموية في الرئة يذهب الى الوريدات التي تتحد مكونة الاوردة الرئوية وبعد مغادرتها الرئتين مباشرة تفرغ الدم المؤكسج في الاذين الايسر وبهذا تكمل الدورة الرئوية.

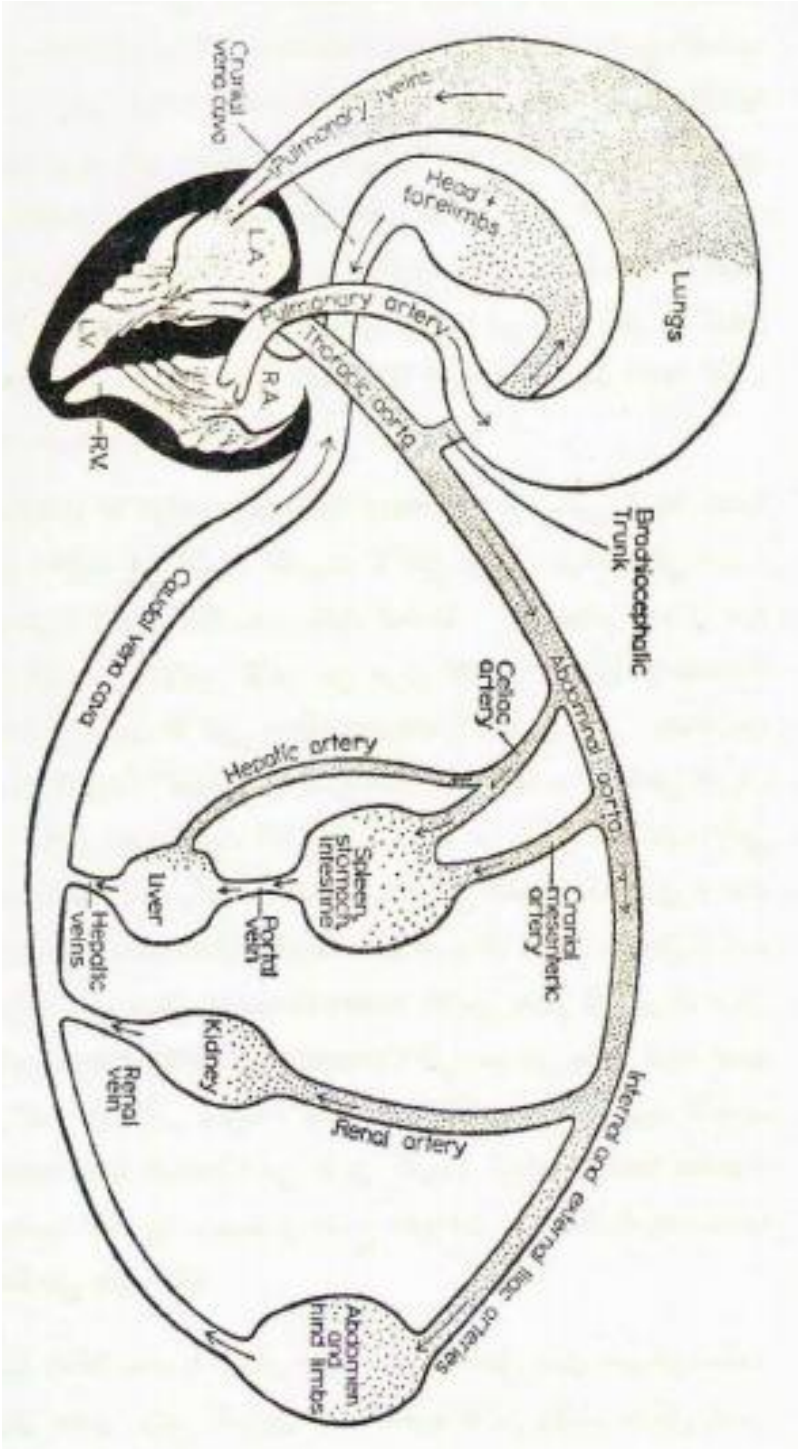
2- الدورة الجسمية:- Systematic Circulation

وتسمى كذلك بالدورة البدنية Somatic circulation وتعبر عن حركة الدم المؤكسج الى كافة انحاء الجسم ورجوعه على شكل دم غير مؤكسج الى القلب (شكل 3).

ويمكن تقسيم الدورة الجسمية الى عدة دورات كل واحدة منها تجهز عضو وجزء خاص في الجسم، وهذه الدورات يمكن ان تقسم بدورها الى اجزاء اصغر مثل دورة الرأس، ودورة الاطراف الامامية او الخلفية وهكذا. وعموماً فأن البطين الايسر يستلم الدم المؤكسج من الاذين الايسر ومن ثم يضخه الى الدورة الجسمية عن طريق الشريان الابهر الذي هو اكبر شريان جسمي ويمنع الصمام الشرياني aortic valve الواقع عند نقطة اتصال البطين الايسر بالابهر رجوع الدم من الابهر الى البطين الايسر عند ارتخاء البطين الايسر. ويتجه الابهر بعد مغادرة القلب نحو الجهة الظهرية ومن ثم نحو الخلف وباتجاه البطن عند الفقرات الصدرية ويعرف بالابهر الصدري thoracic aorta ويستمر باتجاه الخلف ويخترق الحجاب الحاجز من خلال الفوهة الابهرية aortic hiatus الموجودة بين جذري الحجاب الحاجز ليكون الابهر البطني abdominal aorta ويتفرع الابهار امام الفقرات القطنية lumbar yertebrae الى شريانين حرقفيين خارجيين external iliac arteries وشريانيين حرقفيين داخليين internal iliac arteries وفي بعض الانواع ينغمر الشريان العجزي الوسطي بين الشريانيين الحرقفيين الداخليين. هذا وتخرج من الابهر عدة تفرعات حيث تخرج التفرعات الاولى منه قبل ان يغادر القلب وهذه هي الشرايين الاكليلين Coronary arteries الايمن والايسر، والتي تؤلف حلقة اشبه بالتاج تحيط قاعدة القلب وتجهز عضلة القلب نفسها بالدم.

ان ما يعرف بالخثارة الاكليلية Coronary thrombosis او تسمى الذبحة القلبية heart attack تعبر بالحقيقة عن تخثر في الشريان الاكليلي او احد تفرعاته والتي تسبب اضرار بالغة للقلب نتيجة لنقص الاوكسجين والمواد الغذائية. جمع معظم الدم في اسرة الشعيرات الدموية للقلب الى الاذين الايمن عن طريق الاوردة الاكليلية Coronary veins التي تفرغ بداخل الجيب الاكليلي Coronary sinus للأذين الايمن. وهناك جزء من الدم الوريدي من الدورة الاكليلية يعبر مباشرة خلال جدار القلب الى داخل تجاويف القلب. واول تفرع للأبهر بعد تفرعات الشرايين الاكليلية هو الجذع العضدي الرأسي brachiocephalic trunk الذي يكون في الخيول باعثاً على الشريان العضدي او تحت الترقوي brachial (sub – clavian) artery وبعد ذلك يقسم الى شريان عضدي او تحت الترقوي الايمن وجذع ثنائي سباتي bicarotid trunk والاخير ينقسم الى شريان سباتي عادي ايمن واخر ايسر Common Cartoid artery التي تعبر على جانبي الرقبة لتجهز الجزء الاعظم من الدم الى الرأس والوجه، ومعظم هذا الدم يعود الى الوريد الاجوف الايمن الامامي Cranial vena cava عن طريق

الاوردة الوداجية Jugular veins وتكون الاوردة الوداجية الخارجية موجودة في جميع الحيوانات على شكل اوردة سطحية Superficial veins على طول الرقبة.



شكل (3) مخطط عام للدورة الدموية في البالغة

وهناك في الماشية والكلاب وريد اضافي هو الوداجي الداخلي الذي يعبر نحو الخلف مع كل شريان سباتي عادي. وتتبع الشرايين تحت الترقوية الايمن والايسر بشكل رئيسي نفس الاتجاه في كل جهة من الجسم وكل واحد يعطي نفس التفرعات.

وكل شريان تحت ترقوي يعبر في مقابل الضلع الاول لجهته ليجهز الاكتاف، الرقبة والطرف الامامي لتلك الجهة ويتفرع الشريان تحت الترقوي داخل القفص الصدري الى عدة فروع منها الفقري Vertebral الصلعي – الرقبي Coato – Cervical، الرقبي العميق deep cervical، الرقبي السطحي Superficial cervical والشرايين الصدرية الداخلية eternal thoracic arteries وتجهز فروع الشريان تحت الترقوي هذه الدم للجزء الخلفي من الرقبة والاضلاع الاولى من القفص الصدري والجزء الظهري للأكتاف. وبعد عبور الشريان تحت الترقوي الضلع الاول يستمر على طول الابط axilla ويسمى بالشريان الابطي axillary artery ويمتد بداخل العضلة المدملجة الكبيرة teres major muscle. من وتر العضلة المذكورة والى المرفق elbow فأن الشريان الرئيسي للطرف الامامي forelimb يدعى بالشريان العضدي brachial artery ويتسمر خلف المرفق وبذلك يسمى الشريان الوسطي median artery. ويسمى النوع الرئيسي للشريان الوسطي بالشريان الراحي الوسطي medial palmer artery او يسمى الشريان الاصبعي العادي Common digital الذي يعبر بعيداً في السنغ metacarpus الى مؤخرة القائم الذي ينقسم الى الشريان الاصبعي الوسطي والشريان الاصبعي الجانبي Lateral digital. ويعبر الابهر راجعاً في القفص الصدري امام من الجهة البطنية معطياً عدد من الفروع الصغيرة التراكيب الصدرية مثل الفروع المتجهة الى المرئ، الحجاب الحاجز والرئتين.

وتمتد الشرايين القصبية branchial arteries على طول القصبات وتجهز الدم المؤكسج الى انسجة الرئة هذا اضافة الى الدم غير المؤكسج المحمول بواسطة الشريان الرئوي Pulmonary artery وتعبر الشرايين بين الضلعية (الوريدية) inter costal arteries (معظمها ينشأ من الابهر) جانبياً ومن صثم الجهة البطنية مباشرة خلف كل زوج من الاضلاع وبكلمة اخرى هناك زوج من الشرايين بين الضلعية لكل زوج من الاضلاع ويجهز الجزء العضلي من الحجاب الحاجز بالدم بواسطة فروع الحجاب الحاجز Phrenic branchos للأبهر الصدري، ومباشرة بعد عبور الابهر الحجاب الحاجز ينشأ منه الشريان البطني Celiac artery الذي يكون كبير ومفرده ويجهز الدم بشكل عام للمعدة، والطحال، والكبد بواسطة الشرايين المعدية Gastric، الطحالية Spleenic، والكبدية Hepatic على التوالي. ومن الطبيعي ان يعتمد التفرع الدقيق للشريان البطني الى حد كبير على نوع المعدة في المجترات يكون تفرعه اكثر تعقيداً من الحيوانت غير المجترة او الحيوانات ذات المعدة البسيطة. ومباشرة خلف الشريان البطني يقع الشريان المساريقي الرأسي Cranial mesenteric artery الذي يكون كبير ومفرد ويتفرع الى

شرايين اصغر تجهز معظم الامعاء الدقيقة وبصورة اكثر الامعاء الغليظة. ان عدد وتوزيع فروع الشريان المساريقي الرأسي يتباين بشكل كبير بين انواع الحيوانات حيث يكون في الخيول اكثر تعقيداً. ويستلم الجزء الذيلي Caudal mesenteric artery وهناك الشرايين الكلوية Renal – arteries التي تجهز الدم الى الكليتين والتي هي عبارة عن زوج من الشرايين تنشأ مباشرة خلف الشريان المساريقي الرأسي وكل شريان كلوي يظهر كبيراً مقارنة الى حجم الكلية. ووظيفة الشريان الكلوي هو ليس تجهيز الدم الشرياني الى الكلية فقط، ولكن حمل كميات كبيرة من الدم لترشيحها Filtration وتنقيتها في الكلية Purification.

وتنشأ مباشرة من الابهر او من الشرايين الكلوية او من الشرايين بين الضلعية او من الشرايين القطنية Lumbar arteries شرايين الغدة الكضرية. وبما ان الخصيتين في الذكور تقع خلف الكليتين مباشرة لذلك فان تجهيزها الدموي يتم بواسطة الشرايين الخصوية Testicular arteries (الشرايين النطفية البينية Internal Spermatic) التي تنشأ خلف الشرايين الكلوية وتكون على هيئة زوج من الشرايين واحد منها يجهز الخصية. وفي الاناث تسمى الشرايين المقارنة للذكور بشرايين المبيض Ovarian arteries (الرحمية المبيضية Uteroovarian) وهذا الزوج من الشرايين يجهز الدم إلى الجزء الرأسي من قرني الرحم Uterine horns كما يجهز المبايض ويعطي الابهر البطني بعض التفرعات مثل الشرايين القطنية التي تنشأ خلف الحجاب الحاجز وكل زوج من هذه الشرايين يعبر الاضلاع ليجهز الدم إلى جدار الجسم في تلك المنطقة. والشرايين الحرقفية الداخلية Internal iliac التي هي اكثر التفرعات الوسطية للأبهر تكون عبارة عن زوج من الشرايين ايمن وايسر وكل شريان حرقفي داخلي مع تفرعاته يجهز منطقة الحوض Plevis والورك hip او الكثير من اعضاء التناسل الذكرية والانثوية.

فروع الشرايين الحرقفية الداخلية هي الشريان الالوي الرأسي Cranial gluteal والشريان الساد Obturator، الشريان الالوي الذيلي Caudal gluteal والشريان الحيائي الداخلي Internal pudendal اما الشرايين الحرفية الخارجية فتعطي جزء من الدم إلى الجدار البطني، وكيس الصفن Scrotum او الغدة اللبنية mammary gland ويستمر إلى الاطراف الخلفية ويسمى الشرايين الفخذية femoral arteries والشريان الفخذي ينزل من المنطقة الوسطية للفخذ معطياً تفرعاته إلى العضلات الرئيسية المحيطة بالفخذ ويستمر الشريان الفخذي بإتجاه المنطقة السفلية ويسمى بالشريان المأبضي Popliteal artery وبعد ذلك بقليل ينقسم الشريان المأبضي إلى شريان صنبوني رأسي وآخر ذيلي Cranial & caudal tibial arteries. الشريان الصنبوني الذيلي يجهز الدم إلى عضلة الفخذ gaskin اما الشريان الصنبوبي الرأسي فيكون أكبر من الذيلي ويعبر نحو الامام بين الصنبوب tibia والشظية fibula وينزل إلى مقدمة الرجل إلى العرقوب hock ويجهز الشريان الصنبوبي الرأسي فروعاً إلى

مفصل العرقوب وينزل إلى منطقة الشط metarsal region لذلك يسمى بالشريان المشطي الظهري (العظيم) dorsal (great) matersal. وعند النتوء في مؤخرى قائمة الفرس الزر fetlock ينقسم الشريان المشطي الظهري إلى شريان اصبعي وسطي medial digital artery وشريان اصبعي جانبي.

مع ملاحظة بعض الاستثناءات فأن الاوردة تسمى بنفس اسماء الشرايين المصاحبة لها. والاوردة عموماً تكون أكبر من الشرايين المصاحبة لها واكثر عدداً وغالباً ما تكون سطحية (قريبة من الجلد). مثال ذلك الشريان العضدي يحمل الدم إلى الطرف الامامي والاصابع ربما يرافقه اثنان او ثلاثة اوردة عضوية وترجع نفس الدم إلى القلب. وكما موضح سابقاً بأن جميع الاوردة تقريباً تصب في وريدين رئيسيين هما الوريد الاجوف الرأسي والذيلي وبهذا فإن الدم غير المؤكسج يرجع إلى الاذين الايمن للقلب. ويستلم الوريد الاجوف الرأسي الدم من الرأس والرقبة، الاطراف الامامية وجزء من الصدر اما روافده فهي الاوردة الوداجية jugular veins (الداخلي والخارجي)، الاوردة تحت الترقوية، الاوردة الضلعية الرقبية Costo cervical والاوردة الصدرية الداخلية، والاوردة الفقرية، الوريد المفرد azygod vein ويستلم الوريد الوداجي الخارجي للدم بشكل رئيسي من منطقة الرأس وفي حالة وجود الوريد الوداجي الداخلي فإنه يستلم مع الاوردة الفقرية الدم القادم من الدماغ brain ويستلم كلا وريدي تحت الترقوي الدم من نفس المنطقة التي يجهزها بها الشريان تحت الترقوي وتفرعاته التي تصل إلى الاكتاف والرقبة والاطراف الامامية. ويتكون الوريد الاجوف الذيلي من اتحاد الوريدين الحرقفين الداخليين مع الوريدين الحرقفيين الخارجيين ويستلم بالإضافة إلى ذلك الاوردة القطنية، والخصوية والمبيضية، والكلوية والكظرية واوردة بين الضلعية (وريبية). وبما ان الوريد الاجوف الذيلي يمر بالقرب من الكبد فإن بعض الاوردة الكبدية القصيرة تدخل اليه مباشرة من الكبد.