

Układ krążenia

W zależności od analizowanej funkcji układ krążenia można porównać do sieci dróg i autostrad albo do instalacji centralnego ogrzewania, serce zaś – do pompy ssąco-tłoczącej.

1. Budowa serca

Układ krążenia to zamknięty system transportujący, który składa się z serca i naczyń krwionośnych. Serce ma kształt stożka i wielkość zaciśniętej pięści. Mieści się w śródpiersiu, za mostkiem, a jego koniuszek skierowany jest lekko w lewo. Zbudowane jest z tkanki mięśniowej poprzecznie prążkowanej, która rytmicznie się kurcząc, wymusza krążenie krwi w naczyniach. W sercu wyodrębnia się 4 jamy: 2 przedsionki (prawy i lewy) oraz 2 komory (prawą i lewą). Między poszczególnymi częściami serca znajdują się przegrody. Ściany komór w porównaniu ze ścianami przedsionków są grubsze – silniej umięśnione. Dzieje się tak, ponieważ przedsionki tłoczą krew tylko do komór, a komory do wszystkich tętnic. Ciśnienie krwi wypchniętej przez komory musi być tak wysokie, by krew dotarła w pobliże nawet najdalej od serca położonych komórek organizmu. Do przedsionków otwierają się żyły doprowadzające krew do serca, z komór wychodzą tętnice wyprowadzające krew z serca. Między przedsionkami a komorami oraz przy wyjściu naczyń z komór znajdują się zastawki. Otwierają się tylko w jedną stronę, więc wymuszają jednokierunkowy przepływ krwi i zapobiegają jej cofaniu.

2. Praca serca

Jeśli przez kilka minut krew nie dociera do jakiegoś narządu, to w tym miejscu dochodzi do nieodwracalnych zmian i obumierania tkanek, dlatego serce bije nieprzerwanie. Na rytm pracy serca składają się następujące po sobie skurcze organu. Lekarz, przykładając stetoskop do klatki piersiowej, osłuchuje, czy odbywają się one prawidłowo. Zwraca uwagę m.in. na tony, które odpowiadają w przybliżeniu skurczom jam serca i ich rozkurczom.

Najpierw krwią doprowadzaną przez żyły wypełniają się oba przedsionki. Gdy przedsionki się kurczą, wypychają krew do komór. Następnie skurczowi ulegają komory i wyrzucają krew z serca do tętnic. Potem serce ma krótki okres spoczynku. Kiedy jest rozluźnione, przedsionki znów wypełniają się krwią.

Serce kurczy się ok. 60-80 razy na minutę, wypychając każdorazowo do naczyń ok. 80 cm³ krwi. Ciśnienie wypływającej z serca krwi można wyczuć na tętnicach jako tętno (puls) i zmierzyć ciśnieniomierzem. Aparat wskazuje wartości ciśnienia skurczowego (120 mm Hg) i rozkurczowego (80 mm Hg). Pomiar ciśnienia wykonuje się w spoczynku, ponieważ wzrasta ono podczas wysiłku. Wartości parametrów ciśnienia mogą się zmieniać w zależności od aktywności fizycznej, stanu emocjonalnego, temperatury, spożytych pokarmów.

Kurczące się serce wykonuje pracę, w związku z czym potrzebuje dużych ilości energii. Dlatego zaopatrzone jest we własny system naczyń krwionośnych zwanych wieńcowymi. Zaopatrują one każdą komórkę mięśnia sercowego w substraty potrzebne do oddychania komórkowego. Praca serca nie podlega naszej woli. Serce ma naturalny rozrusznik złożony z wyspecjalizowanych komórek, które posiadają zdolność pobudzania mięśnia sercowego do pracy.

3. Budowa naczyń krwionośnych

Krew jest rozprowadzana po całym organizmie 3 rodzajami naczyń krwionośnych: tętnicami, żyłami i naczyniami włosowatymi. Ich ściany zbudowane są z 3 warstw tkanek. Zewnętrzna ochrania naczynia, a środkowa, zbudowana z tkanki mięśniowej gładkiej, zwęża je lub rozszerza, czyli reguluje przepływ krwi. Warstwa wewnętrzna, zwana śródbłonkiem, jest cienka i gładka, umożliwia swobodne przemieszczanie się krwi.

W tętnicach krew płynie pod wysokim ciśnieniem, dlatego warstwa mięśni i błona wewnętrzna są grube. Żyły transportują krew pod niskim ciśnieniem. Ich mięśniówka jest cieńsza, a błona wewnętrzna tworzy zastawki. Zapobiegają one cofaniu się krwi i pomagają tłoczyć ją wbrew sile grawitacji. Pomiedzy tętnicami i żyłami istnieją połączenia w postaci bardzo cienkich naczyń włosowatych tworzących gęste sieci. Ich ściany zbudowane są tylko z jednej warstwy komórek: nabłonka jednowarstwowego płaskiego. Taka struktura umożliwia wymianę gazową oraz przenikanie do wnętrza i na zewnątrz naczynek różnych substancji.

4. Krążenie krwi w krwiobiegach

Krew płynie w zamkniętym systemie naczyń, na który składają się 2 krwiobiegi – mały i duży.

W krwiobiegu małym, czyli płucnym, krew zawierająca dużo dwutlenku węgla i znikomą ilość tlenu tłoczona jest z prawej komory do tętnic płucnych. Tętnice te rozgałęziają się na drobniejsze tętniczki, aż w końcu stają się bardzo cienkimi naczyniami włosowatymi oplatającymi pęcherzyki płucne. Między krwią naczyń włosowatych a pęcherzykami płucnymi zachodzi wymiana gazowa. Krew na zasadzie dyfuzji oddaje dwutlenek węgla i pobiera tlen. Natleniona krew wraca żylnymi naczyniami włosowatymi, które zbierają się w większe naczynia żylne. Żyłami płucnymi krew niosąca dużo tlenu wpada do lewego przedsionka.

Podczas skurczu lewego przedsionka krew wpływa do lewej komory, w której zaczyna się duży obieg krwi. Następnie z lewej komory trafia do największej tętnicy organizmu – aorty. Ta rozgałęzia się na mniejsze tętnice, które zbliżając się do komórek ciała, tworzą system naczyń włosowatych. Za ich pośrednictwem w pobliże komórek dostarczany jest tlen i substancje odżywcze, a odbierane produkty przemiany materii. W komórkach zachodzi dyfuzja gazów oddechowych, czyli wymiana gazowa wewnętrzna: do tkanek wędruje tlen, a z tkanek do naczyń włosowatych przenika dwutlenek węgla. Odtlenowana krew zbierana jest do żylnych naczyń włosowatych, które łączą się w większe naczynia żylne. Żyły główne z górnej i dolnej części ciała odprowadzają krew z dwutlenkiem węgla do prawego przedsionka.