

Fizjologiczne następstwa bezczynności ruchowej(hipokinezji) dotyczące układu krążenia.

Hipokinezja

Hipokinezja, czyli niedostatek ruchu, wysiłku fizycznego. Ma negatywny wpływ na zdrowie osobnicze i społeczne. Polega na dysproporcji pomiędzy zwiększającym się obciążeniem układu nerwowego, a zmniejszającym się obciążeniem układu ruchowego. Prowadzi do zaburzeń układu krążenia, układu trawiennego, autonomicznego oraz psychonervowego.

Aktywność ruchowa jest jednym z podstawowych, obok prawidłowego odżywiania, czynników warunkujących zdrowie człowieka. Narząd nieużywany przestaje spełniać swoją. Widać to wyraźnie, gdy ktoś ulegnie kontuzji lub wypadkowi, który spowoduje konieczność przebywania w łóżku przez długi czas. Występują wówczas zmiany w masie mięśni szkieletowych. Nawet nie tak drastyczne ograniczenie ruchu może spowodować zmiany we wskaźnikach fizjologicznych. Postęp cywilizacyjny doprowadzi do eliminacji wysiłku fizycznego, który towarzyszył człowiekowi przez tysiące lat. To znaczne ograniczenie wysiłku fizycznego w życiu codziennym i pracy jest jednym z czynników przyczyniających się do występowania negatywnych zjawisk, m.in. chorób cywilizacyjnych.

Skutkiem braku aktywności ruchowej jest zmniejszenie VO_{2max} , który jest miarą dostosowania układu krążenia i oddychania oraz mięśni szkieletowych do wysiłków fizycznych. Po 21 dniach leżenia w łóżku VO_{2max} zmniejsza się około 30%. Ten spadek jest spowodowany głównie zmniejszeniem maksymalnej pojemności minutowej serca. Oprócz obniżenia wydolności fizycznej występuje zmniejszenie zdolności do wykonywania wysiłków submaksymalnych. Przejawia się to m.in. w zwiększeniu poziomu kwasu mlekowego podczas standardowego wysiłku submaksymalnego. Występuje również zwiększona utrata wapnia i demineralizacja kości, co może wpływać na przyspieszenie osteoporozy. Te wszystkie niekorzystne zmiany doprowadzają do tego, że każda praca fizyczna jest większym obciążeniem organizmu niż obciążenie u osób z większą wydolnością fizyczną. Sądzi się, że obniżenie VO_{2max} po okresie bezczynności ruchowej może być spowodowane zmniejszoną wentylacją płuc, zmniejszoną objętością serca, objętością wyrzutową serca, zmniejszeniem masy krwinek czerwonych, objętością osocza, powrotu żylnego, zanikaniem włókien mięśni szkieletowych, zmniejszeniem tolerancji węglowodanów, zmniejszeniem tolerancji ortostatycznej (upośledzenie reakcji naczynioruchowych).

Następstwa bezczynności ruchowej(hipokinezji) dotyczące układu krążenia:

Po przyjęciu pozycji leżącej około 400-900ml krwi ulega przemieszczeniu z dolnej części ciała do centralnej części układu krążenia. Najwięcej krwi kierowane jest do płuc, gdzie wzrost przepływu sięga 20-30%, w mniejszym stopniu zwiększa się wypełnienie naczyń kończyn górnych i głowy. Zwiększenie dopływu krwi do serca powoduje wzrost objętości wyrzutowej i stymulację mechanoreceptorów sercowo-płucnych.

Receptory te wywierają stały wpływ odruchowo zwiększający aktywność nerwu błędnego, który zwalnia rytm serca, i wpływ hamujący na aktywność nerwów współczulnych o działaniu naczynioskurczowym. Zwiększone pobudzenie tych receptorów przez zwiększoną objętość krwi po przyjęciu pozycji horyzontalnej prowadzi do niewielkiego zmniejszenia częstości skurczów serca oraz obwodowego oporu naczyniowego. Po 1-2 dobach pozostawania w pozycji horyzontalnej następuje stopniowe zmniejszenie się objętości osocza i obniżenia zapotrzebowania tkanek na tlen. Ciśnienie tętnicze zwykle powraca do wartości wyjściowych, częstość skurczów serca wykazuje tendencję do wzrostu. W czasie długotrwałego unieruchomienia objętość serca i jego masa ulegają zmniejszeniu od kilku do kilkunastu procent. Objętość wyrzutowa zmniejsza się o 10-30%, toteż pomimo wzrostu częstości skurczów serca objętość minutowa serca ulega redukcji. Często obserwuje się zmiany w elektrokardiogramie wskazujące na upośledzenie przewodzenia impulsów w sercu i zakłócenie repolaryzacji. Przyczyną tych zaburzeń mogą być zmiany metaboliczne w mięśniu sercowym, upośledzenie ukrwienia serca na skutek zmniejszenia objętości krwi i zmiany stężenia elektrolitów we krwi. W czasie długotrwałego pozostawania w pozycji leżącej odruch baroreceptorów tętniczych ulega osłabieniu, czego skutkiem jest skłonność do zapaści(omdlenia) po przyjęciu pozycji pionowej-upośledzenie tolerancji ortostatycznej.

W czasie unieruchomienia w pozycji horyzontalnej liczba erytrocytów we krwi stopniowo spada. Po upływie 60 dni osiąga ona stan równowagi na poziomie niższym od wyjściowego o około 10%. Przyczyną zmniejszenie się liczby erytrocytów jest zahamowanie ich wytwarzania, przypuszczalnie na skutek zmniejszenia wydzielania erytropoetyny przez nerki. Jest to spowodowane zagęszczeniem krwi w wyniku zmniejszenia objętości osocza. Przyczyniać się może także ograniczenia spożycia pokarmów. Liczba erytrocytów we krwi obwodowej zmniejsza się też w wyniku ich zatrzymywania w śledzionie na skutek zwiększonego przepływu krwi przez ten narząd.

Po 4-7 dniach unieruchomienia pojawiają się zmiany w układzie krzepnięcia przejawiające się zwiększeniem stężenia fibrynogenu w osoczu i skróceniem czasu krzepnięcia. Równocześnie zwiększa się też zdolność rozpuszczania skrzepu(zwiększona aktywność fibrynolityczna osocza).