

zdrowy KRĘGOSŁUP

stres •
wady •
postawy •
ćwiczenia •



zdrowy **KRĘGOSŁUP**

Piotr Józefowski
Anna Kołcz-Trzęsicka
Anna Żurowska

recenzja:
dr hab. Małgorzata Paprocka-Borowicz
dr hab. Joanna Rosińczuk

Spis treści

Wstęp.....	3
Słownik	4
Układ mięśniowy i kostny człowieka.....	8

Fizjologia stresu	10
Geneza stresu	12
Rola układu nerwowego.....	16
Podział czynnościowy układu nerwowego	18
Mózg jako nadrzędny gruczoł wewnątrzwydzielniczy	23
Jak stres przyczynia się do rozwoju chorób.....	28
Stres, zmęczenie i zaburzenia bólowe.....	30
Stres a problemy z kręgosłupem.....	32

Rozwój ontogenetyczny kręgosłupa	36
Rozwój kręgosłupa w pierwszym miesiącu życia	38
Rozwój kręgosłupa w drugim miesiącu życia.....	41
Rozwój kręgosłupa w trzecim miesiącu życia	42
Rozwój kręgosłupa w czwartym miesiącu życia	43
Rozwój kręgosłupa w piątym miesiącu życia	44
Rozwój kręgosłupa w szóstym miesiącu życia	45
Rozwój kręgosłupa w siódmym miesiącu życia	46
Rozwój kręgosłupa od ósmego do dwunastego miesiąca życia.....	47
Rozwój kręgosłupa po pierwszym roku życia.....	48

Ból kręgosłupa	50
Kręgosłup	52
Fizjoterapia w bólach kręgosłupa	98
Postępowanie w bólach kręgosłupa	120

Stabilność kręgosłupa.....	148
Stabilność i równowaga	150
Stymulacja czucia głębokiego	157
Stabilizacja.....	161
Opis wybranych mięśni systemu lokalnego.....	162
Terapia strategii posturalnych i dynamicznych	170
Ocena prawidłowości wykonywanych ćwiczeń	172
Ocena stabilizacji	174
Propozycje ćwiczeń	178

Piśmiennictwo	188
---------------------	-----

Wstęp

Rozwój technologiczny i postęp cywilizacyjny, choć są zjawiskami pozytywnymi, niosą ze sobą wzrost liczby osób cierpiących z powodu dynamicznie rozwijających się chorób cywilizacyjnych. Najczęściej wymienianymi przyczynami licznych schorzeń są uwarunkowania wynikające z trybu życia społeczeństwa – długotrwałe utrzymujące się stresu, niewłaściwego trybu życia i ograniczenia codziennej aktywności fizycznej. Dodatkowo często niewłaściwie zbilansowana dieta, uboga w składniki zapewniające właściwy rozwój i funkcjonowanie całego organizmu, predysponują do występowania stanów chorobowych i spadku odporności na przeciążenia. Zjawisko to w szczególności dotyczy układu ruchu i jest konsekwencją długotrwałe utrzymujących się niewłaściwych zachowań człowieka. W tej sytuacji najistotniejsza staje się świadomość, że przy niewielkim wysiłku, poprzez celowe działanie, każdy człowiek jest w stanie utrzymać własny organizm w dobrej kondycji fizycznej, przeciwdziałać tym samym skutkom długotrwałe utrzymującego się stresu i wspomóc jego funkcjonowanie.

Książka *Zdrowy kręgosłup* to zbiór porad odnoszących się do zasad profilaktyki schorzeń kręgosłupa oraz sposobów radzenia sobie z już istniejącymi dysfunkcjami. W pierwszej części książki znajdują się szczegółowe

informacje na temat procesów fizjologicznych, jakie zachodzą w organizmie człowieka. Łączą się one ściśle z występowaniem i długotrwałym oddziaływaniem stresu na organizm, a zatem również na kręgosłup. W rozdziale drugim przedstawiono szczegółowo proces rozwoju kręgosłupa człowieka, ze szczególnym uwzględnieniem prawidłowego kształtowania się szkieletu w pierwszych latach życia. Część dotycząca bólu kręgosłupa przedstawia szczegółową analizę przyczyn schorzeń kręgosłupa, opis poszczególnych chorób, a także różnych możliwych do zastosowania form i metod profilaktyki. W tym oraz kolejnym rozdziale dotyczącym zróżnicowanych zależności i procesów wpływających na stabilność kręgosłupa, czytelnik może znaleźć wiele informacji na temat mechanizmu utrzymania prawidłowej postawy ciała, z propozycjami ćwiczeń przeznaczonych do wykonywania w domu.

Wskazówki opracowane przez zespół specjalistów fizjoterapii mogą być pomocne w zdobyciu podstawowych informacji w zakresie analizy problemu, oceny i diagnozy, ale również strategii rehabilitacji. Bogato ilustrowane opisy funkcjonowania poszczególnych elementów układu ruchu pozwolą czytelnikowi zrozumieć, jak zróżnicowane są mechanizmy wzajemnych relacji poszczególnych elementów organizmu ludzkiego.



Słownik

ACTH (adrenokortykotropina) – hormon produkowany przez przysadkę mózgową, którego uwolnienie do krwi pobudza nadnercza do uwalniania glikokortykoidów.

adrenalina – hormon produkowany przez rdzeń nadnerczy i uwalniany przez zakończenia włókien układu sympatycznego. Nazywany hormonem strachu, walki i ucieczki, co bardzo dobrze charakteryzuje okoliczności, w których organizm uwalnia adrenalinę. Efektem działania adrenaliny jest wzrost częstości skurczów serca, wzrost ciśnienia krwi, rozszerzenie oskrzeli, rozszerzenie źrenic oraz uwolnienie energii przez stymulację rozkładu glikogenu do glukozy w wątrobie.

allostaza – proces umożliwiający utrzymanie stałego środowiska wewnętrznego organizmu w wyniku zmiany funkcjonowania fizjologicznego różnych układów i tkanek.

AUN (autonomiczny układ nerwowy) – to wyodrębniona część układu nerwowego, która unerwia narządy wewnętrzne i nie podlega w pełni świadomej kontroli. Dzieli się na trzy części: sympatyczną, parasympatyczną i enteryczną.

blokada stawu – brak ruchu w stawie lub bardzo ograniczona jego ruchomość spowodowana zmianami patologicznymi (chorobowymi) części kostnych tworzących staw.

chromanie – ból kończyn dolnych podczas chodzenia lub po przejściu danego odcinka. Chromanie przestankowe występuje w wyniku niedrożności naczyniowej (zwężenie tętnic) i niedokrwienia kończyn dolnych, chromanie neurogenne w wyniku podrażnienia nerwów obwodowych kończyny dolnej.

ciało migdałowe – struktura układu limbicznego odpowiedzialna za pamięć emocjonalną, uczy się przez całe życie, rozpoznaje bodziec stresowy i przypisuje mu emocję. Związana z odczuwaniem lęku.

CRF (czynnik uwalniający kortykotropinę) – hormon produkowany przez podwzgórze, którego uwolnienie pobudza przysadkę mózgową do uwalniania innego hormonu – adrenokortykotropiny.

CUN (centralny układ nerwowy) – tworzy go mózgowie i rdzeń kręgowy, które zbudowane są z istoty szarej (komórki nerwowe) i białej (tkanka glejowa i naczynia włókien nerwowych pozbawionych osłonki mielinowej).

cytokiny – produkowane przez leukocyty substancje białkowe wpływające na wzrost i aktywację komórek uczestniczących w reakcji odpornościowej. Liczne badania dowodzą ich związku z emocjami np.: pozytywne emocje, takie jak radość lub duma, powodują wzrost poziomu cytokin przeciwzapalnych.

docisk osiowy – nacisk zgodny z biomechaniczną długą osią pionową (z góry do dołu) na dany staw.

dopamina – uwalniana przez zazwojowe zakończenia włókien sympatycznych, rdzeń nadnerczy i CUN. Wpływa na napięcie mięśni i koordynację ruchową. Jest neuroprzebiegiem w CUN i układzie limbicznym.

etiologia, czynnik etiologiczny – przyczyna, czynnik przyczynowy.

galwanizacja – zabieg polegający na zastosowaniu prądu o stałym natężeniu, który ma na celu zwiększenie przepuszczalności błon w tkankach i tym samym lepsze ich odżywienie. Stosowana przy nerwobólach, zwyrodnieniu stawów lub zaniku mięśni.

glikokortykoidy – inaczej kortykosteroidy, hormony produkowane przez nadnercza, regulują przemianę białek, węglowodanów i tłuszczu. Należą do nich kortyzol, kortykosteron i kortyzon. Syntetycznie produkowane kortykosteroidy są lekami charakteryzującymi się działaniem przeciwzapalnym, przeciwalergicznym i obniżającym odporność.

granica bólu – moment, w którym rozpoczyna się odczuwanie bólu.

hipertonia mięśniowa – zwiększenie napięcia mięśni szkieletowych w wyniku choroby nerwów obwodowych lub ośrodkowego układu nerwowego.

hipokamp – część układu limbicznego odpowiedzialna przede wszystkim za pamięć i uczenie się. Oba hipokampy (prawy i lewy) położone są w płacie skroniowym kory mózgowej. Hipokamp jest bardzo istotny w procesie przenoszenia informacji z pamięci krótkotrwałej do pamięci długotrwałej oraz orientacji przestrzennej.

interleukiny – hormonopodobne peptydy i drobnocząsteczkowe białka produkowane m.in.: przez leukocyty, fibroblasty, komórki tłuszczowe, komórki jelita grubego i szpiku kostnego. Tworzą jedną z grup cytokin, które umożliwiają komunikację

pomiędzy leukocytami. Opisano ponad 30 interleukin, jedna z nich, IL-1 β , wywołuje gorączkę, a może doprowadzić nawet do zapalenia stawów. Aktywując limfocyty T (wszystkie podtypy), powodują rozwój stanu zapalnego.

istota gąbczasta – rodzaj tkanki kostnej drobnowłóknistej, występujący przede wszystkim w nasadach kości długich.

jednostka czynnościowa (triada stawowa) – struktury tworzące staw – dwie kości oraz elementy chrzęstno-włókniste (torebka stawowa, więzadła i krążki międzykręgowe).

jonoforesa – metoda fizykoterapii, polegająca na wprowadzeniu w głębsze warstwy skóry lekarstwa poprzez zastosowanie prądu o stałym natężeniu.

katecholaminy – adrenalina, noradrenalina i dopamina. Wywołują globalną reakcję organizmu, przygotowując ciało do wysiłku – walki lub ucieczki. Efekty ich działania to: wzrost ciśnienia krwi, zwiększenie częstości skurczów serca i wzrost poziomu glukozy we krwi.

kauzalgia – piekący, rwący ból.

kifoza – krzywizna, wygięcie kręgosłupa ku tyłowi. Występuje w odcinku piersiowym kręgosłupa.

kompleks lędźwiowo-miedniczno-biodrowy (LMB) – określenie odnoszące się do ogółu elementów anatomicznych okolicy miednicznej, stanowiących funkcjonalny zespół (kompleks) całościowo spójny w działaniu. Pojęcie jednocześnie koncentruje się na niezwykle zróżnicowanej sieci powiązań wynikających z anatomii, fizjologii, biomechaniki i kinematyki elementów budujących całość.

kora przedczołowa – należy do kory nowej i odgrywa istotną rolę w funkcjonowaniu pamięci roboczej, planowaniu ruchów i działań, rozważania ich konsekwencji oraz hamuje spontaniczne, często gwałtowne stany emocjonalne, których źródłem jest podwzgórze i układ limbiczny.

krążek międzykręgowy (dysk) – okrągła struktura znajdująca się między trzonami kręgów, zbudowana z zewnętrznej warstwy włóknistej – pierścienia włóknistego, i warstwy wewnętrznej – galaretowatego jądra miazdzystego. Pełni funkcję amortyzacyjną – zmniejszenia wstrząsów i nacisku na kręgosłup oraz stabilizacji poszczególnych kręgów.

kręg – kość tworząca kręgosłup. Kręgosłup zbudowany jest z 33–34 kręgów ułożonych jeden na drugim.

kręgozmyk – wysunięcie się ku przodowi jednego z kręgów. Kręgozmyk powoduje często ból kręgosłupa, zaburza stabilizację kręgosłupa i może doprowadzić do ucisku rdzenia kręgowego.

krętarz mniejszy, krętarz większy – wyniosłości znajdujące się w głowie kości udowej, przed jej trzonem, stanowiące miejsca przyczepu mięśni uda.

lordoza – krzywizna, wygięcie kręgosłupa ku przodowi w odcinku lędźwiowym i szyjnym kręgosłupa.

mechanizm antygravitacyjny – mechanizm odruchu postawy, uwarunkowany prawidłowym rozwojem kontroli ośrodkowej (sprawowanej przez centralny układ nerwowy) nad układem ruchu.

mechanoreceptory – wyspecjalizowane zakończenia nerwowe, znajdujące się wszędzie tam, gdzie pozyskiwana jest informacja na temat ułożenia ciała w przestrzeni (np. w okostnej, mięśniach, stawach, więzadłach i torebkach stawowych). Ich funkcją jest pozyskiwanie i przekazywanie informacji do ośrodkowego układu nerwowego.

mediatory allostaty – chemiczne substancje przekąnikowe uwalniane z zakończeń komórek nerwowych po wpływie działania bodźca.

mięśnie agonistyczne – mięśnie, których napięcie umożliwia np. wykonanie ruchu w stawie lub utrzymanie odpowiedniej pozycji ciała.

mięśnie antagonistyczne – mięśnie działające przeciwnie do agonistów.

napięcie wyprzedzające (feedforward) – zróżnicowana aktywność mięśni systemu lokalnego i globalnego, w normalnych warunkach mięśnie systemu lokalnego wykazują aktywność nieznacznie wcześniej względem współpracujących mięśni globalnych.

neuralgia (nerwoból) – silny ból mięśnia, obszaru skóry lub błony śluzowej wywołany najczęściej przez zapalenie nerwu, jego ucisk lub uszkodzenie.

niedoczulica skóra – zmniejszenie zdolności do odczuwania dotyku.

noradrenalina – hormon z grupy katecholamin produkowany przez rdzeń nadnerczy i pole śinawe w mózgu. Na układ krążenia działa podobnie jak adrenalina, drażni zakończenia włókien sympatycznych w jelitach, co skutkuje obniżeniem napięcia mięśniówki jelit i zahamowaniem ruchów perystaltycznych. Pobudza metabolizm poprzez stymulację uwalniania wolnych kwasów tłuszczowych z komórek tkanki tłuszczowej oraz rozpadu glikogenu w wątrobie.

obraz kliniczny – stan badanego, cechy choroby pacjenta. Stwierdzone objawy choroby – dolegliwości bólowe, przykurcze, zaburzenie poruszania się.

ontogeneza – [gr. *on, óntos* 'byt', 'będące', 'istniejące'; *génésis* 'pochodzenie'], rozwój osobniczy, przemiany anatomiczne i fizjologiczne organizmu od chwili zapłodnienia aż do jego śmierci.

opona twarda – błona zewnętrzna zbudowana z tkanki łącznej, pokrywająca mózg i rdzeń kręgowy. Pod oponą twardą znajduje się opona pajęczna i opona miękka.

osłonka mielinowa – osłonka włókien nerwowych, pełniąca funkcję ochrony mechanicznej i izolatora elektrycznego.

osteofit – wyrostek kostny powstający wskutek zmian zwyrodnieniowych kości. Najczęściej występuje na trzonach kręgów jako wynik procesów starzenia się i przeciążeń kręgosłupa.

OUN (obwodowy układ nerwowy) – tworzą go nerwy czaszkowe (12 par), nerwy rdzeniowe (31 par) i zwoje nerwowe.

palpacja – metoda diagnostyczna, polegająca na badaniu dotykiem.

parestezja – odczucie drętwienia i mrowienia na danych obszarach ciała. Przyczyną jest podrażnienie nerwów obwodowych i korzeni nerwowych.

pień mózgu – struktura mózgu, w której znajdują się wszystkie ważne dla życia ośrodki regulacyjne: oddychania, ciśnienia tętniczego, ssania, żucia, połykania, kontrola odruchów wymiotnych, kichania, kaszlu, ziewania, wydzielania potu. Znajdują się w nim jądra nerwowe produkujące serotoninę. Jeden z najbardziej pierwotnych obszarów mózgu. Składa się z trzech części: rdzenia przedłużonego, mostu i śródmózgowia. Uszkodzenie pnia mózgu oznacza śmierć mózgową.

plan dynamiczny – dobór odpowiednich dla pacjenta form i rodzajów ćwiczeń wpływających na poprawę prawidłowości wykonywanych ruchów i zachowania odpowiedniej postawy ciała w czasie ich wykonywania.

plan posturalny – dobór odpowiednich dla pacjenta form i rodzajów ćwiczeń wpływających na poprawę postawy ciała.

płaszczyna czołowa – umowna płaszczyna, przebiegająca od strony prawej do lewej (zgodnie z płaszczyną czoła) stojącego frontalnie człowieka. Dzieli ciało na przód i tył.

płaszczyna poprzeczna – umowna płaszczyna przebiegająca poziomo przez ciało stojącego frontalnie człowieka. Dzieli ciało na część górną i dolną.

płaszczyna strzałkowa – umowna płaszczyna biegnąca od przodu do tyłu przez ciało stojącego frontalnie człowieka. Dzieli ciało na część prawą i lewą.

podwzgórze – nieduży obszar w mózgu, zlokalizowany w części środkowej, między dwiema półkulami mózgowymi, w obrębie jamy czaszki. Poszczególne części podwzgórza pełnią różne funkcje, należą do nich: regulacja hormonów wzrostu, regulacja hormonów sterujących pędem płciowym, kontrola równowagi płynów ustrojowych, regulacja oksytocyny – hormonu, który powoduje skurcze porodowe, kontrola zapotrzebowania na energię, regulacja hormonów biorących udział w stanach emocjonalnych (złość, stres itp.).

proces nocycceptywny – proces bólowy. Czucie nocycceptywne – czucie bólu.

procesy anaboliczne – procesy syntezy, czyli tworzenia i wzrostu tkanek.

procesy kataboliczne – procesy spalania i rozpadu tkanek.

propriocepcja – inaczej zmysł czucia głębokiego lub system somatosensoryczny (kinestetyczny), pozwalający na dokładne określenie ułożenia poszczególnych części ciała w przestrzeni oraz właściwą interpretację wzajemnego ich ułożenia względem siebie podczas lokomocji bez kontroli wzroku. Dzieje się tak za sprawą wyspecjalizowanych receptorów czucia głębokiego, których aktywność daje możliwość np. regulowania siły skurczu mięśni. Proces odbywa się na drodze odruchowej.

protrakcja – wysunięcie danej części ciała w przód, np. protrakcja głowy – wysunięcie głowy ku przodowi.

protrużna masywna – przepuklina, wypadnięcie w znacznym stopniu jądra miazdżystego, z przerwaniami pierścienia włóknistego krążka międzykręgowego.

przeczulica skórna – nadreaktywność, zbyt silne odczuwanie dotyku. W przeczulicy skórnej nawet słaby dotyk może spowodować odczucie silnego ucisku czy bólu.

przysadka mózgowa – jest to niewielki gruczoł ważący 0,5–0,7 g, który wpływa na większość funkcji w organizmie, m.in. na wzrost, dojrzewanie płciowe, płodność oraz relacje międzyludzkie. Dzieli się na trzy części: przednią, środkową i tylną. Część przednia i środkowa powstały z nabłonka wyściełającego podniebienie wtórne, natomiast część tylna powstała z podwzgórza i funkcjonalnie

jest jego częścią: nie wytwarza własnych hormonów, a jedynie magazynuje i wydziela oksytocynę oraz wazopresynę – hormony produkowane przez podwzgórze.

punkt spustowy (maksymalnie bolesny) – miejsce wzmożonego bólu. Punkty spustowe występują w obrębie mięśni narażonych na przewlekłe napięcia i przeciążenia.

punkt topograficzny – wyznaczony punkt na ciele człowieka, najczęściej w celu wykonania pomiaru długościowego i oceny symetryczności ciała.

radikulopatia szyjna – zespół objawów związany z podrażnieniem szyjnych korzeni rdzeniowych. Najbardziej typowym objawem jest ból biegnący z kręgosłupa szyjnego do barku lub kończyny górnej. Najczęstszą przyczyną ucisku korzeni nerwowych jest dyskopatia szyjna i osteofit (wyrósł kostna kręgu).

retrakcja – cofnięcie danej części ciała, np. retrakcja głowy – cofnięcie głowy.

sedenteryjny tryb życia – siedzący tryb życia.

serotonina – często nazywana hormonem szczęścia, wpływa na pracę CUN i układu pokarmowego. W nocy przekształca się w melatoninę umożliwiającą zasypianie. Obniżony poziom serotoniny powoduje obniżenie nastroju, wzrost poziomu agresji, uczucie zmęczenia. Wysiłek fizyczny oraz jedzenie wywołują wzrost jej poziomu.

splot ramienny – zespół nerwów wychodzących z odcinka szyjnego kręgosłupa. Splot ramienny unerwia całą kończynę górną.

spondyloza – zmiany zwyrodnieniowe kręgosłupa.

stabilizacja – trwałość i równowaga określonych procesów, wynikająca ze współdziałania elementów je wywołujących, a polegająca na zsynchronizowanym, systemowym procesie aktywności wielu grup mięśniowych, układu kostno-stawowo-więzadłowego i układu nerwowego pełniącego funkcję kontrolującą całość.

stabilność – zdolność do odruchowego utrzymania prawidłowej pozycji stawu lub całego ciała.

staw międzykręgowy – staw utworzony przez wyrostki stawowe między poszczególnymi dwoma kręgami kręgosłupa.

stawy dystalne – stawy dalsze. W kończynie górnej są to stawy ręki, w kończynie dolnej – stawy stopy.

stawy pośrednie – w kończynach są to stawy łokciowy i kolanowy.

stawy proksymalne – stawy bliższe. W kończynie górnej są to stawy barkowe, w kończynie dolnej – stawy biodrowe.

stawy unkonwertebalne (Luschki) – to drobne stawy między trzonami kręgów (stawy hakowo-kręgowe), występujące tylko w odcinku szyjnym kręgosłupa. Są odpowiedzialne za ruchy obrotowe głowy.

stenozja – zwężenie (np. kanału kręgowego).

synergistyczna kontrola mięśniowa – mięśnie synergistyczne to takie, które współdziałają ze sobą podczas wykonywania danego ruchu, a kontrola synergistyczna to działanie grupy mięśni synergistycznych, które kontrolują daną czynność ruchową.

system (mechanizm) antygravitacyjny – system odnoszący się do sprawnego, odruchowego napięcia odpowiednich grup mięśniowych, które ze względu na swoją funkcję zwane są antygravitacyjnymi. Przeciwdziałają one sile ciężkości, dzięki czemu możliwe jest utrzymanie pionowej postawy ciała.

tłocznia brzuszna – mechanizm czynnościowy związany z napięciem i skurczem mięśni budujących ściany jamy brzusznej. W trakcie skurczu ewakuowana jest na zewnątrz zawartość narządów wewnętrznych mieszczących się w jamie brzusznej, napięcie to występuje np. podczas porodu, kaszlu, wymiotów.

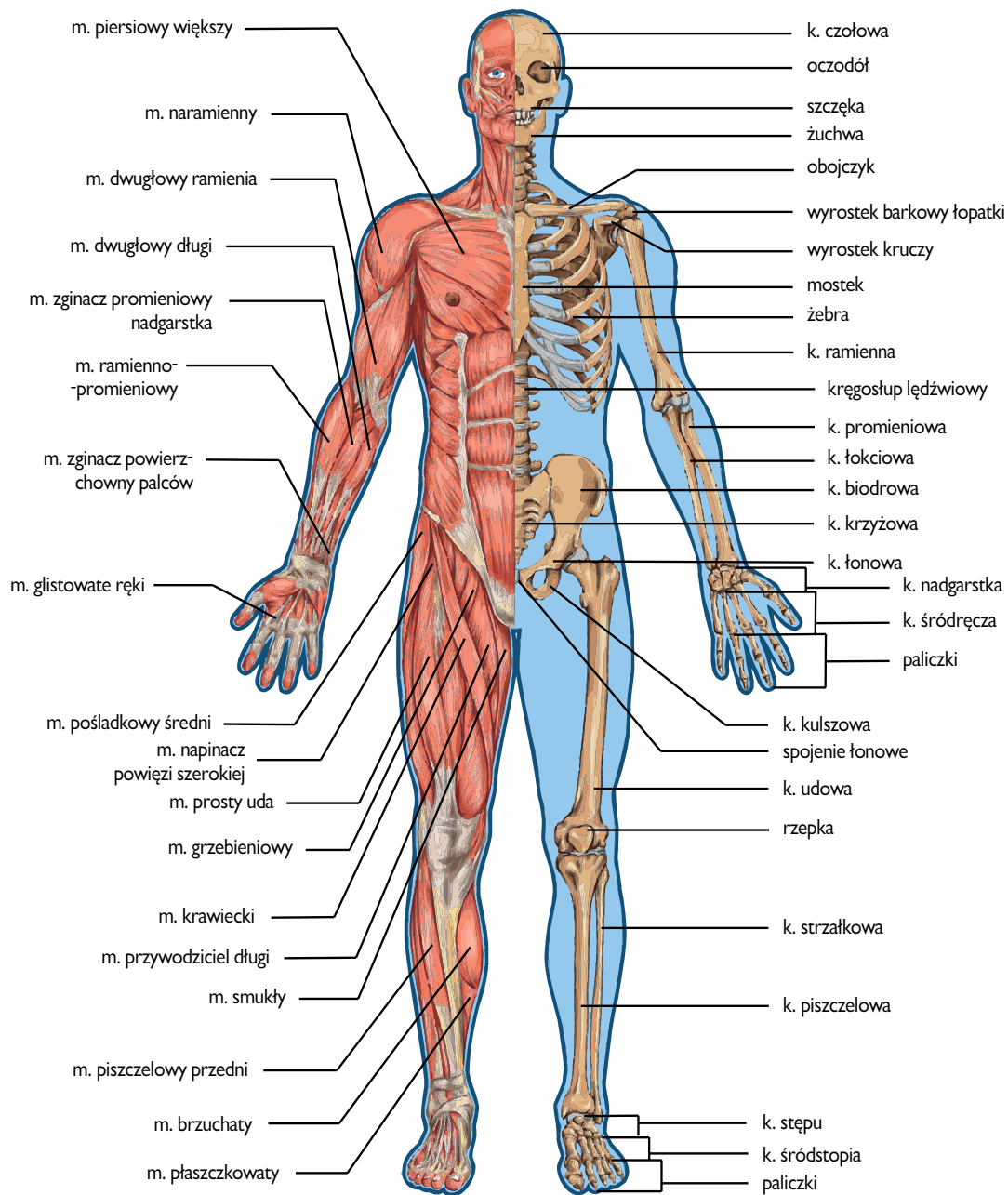
trofika tkanek – procesy fizjologiczne, które zapewniają tkankom właściwe funkcjonowanie.

układ limbiczny – jedna z najstarszych części mózgowia, nazywana siedliskiem emocji, do której zalicza się około 20 struktur położonych pod korą mózgową, m.in.: podwzgórze, wzgórze, ciało migdałowate, hipokamp oraz niektóre obszary kory mózgowej. Dzięki niemu możemy podejmować szybkie decyzje, co zwiększa szanse na przeżycie w sytuacjach zagrożenia. Żeby układ limbiczny spełniał swoje funkcje, musi istnieć prawidłowe sprzężenie zwrotne między nim a korą nową, układem ruchu, układem hormonalnym i pniem mózgu.

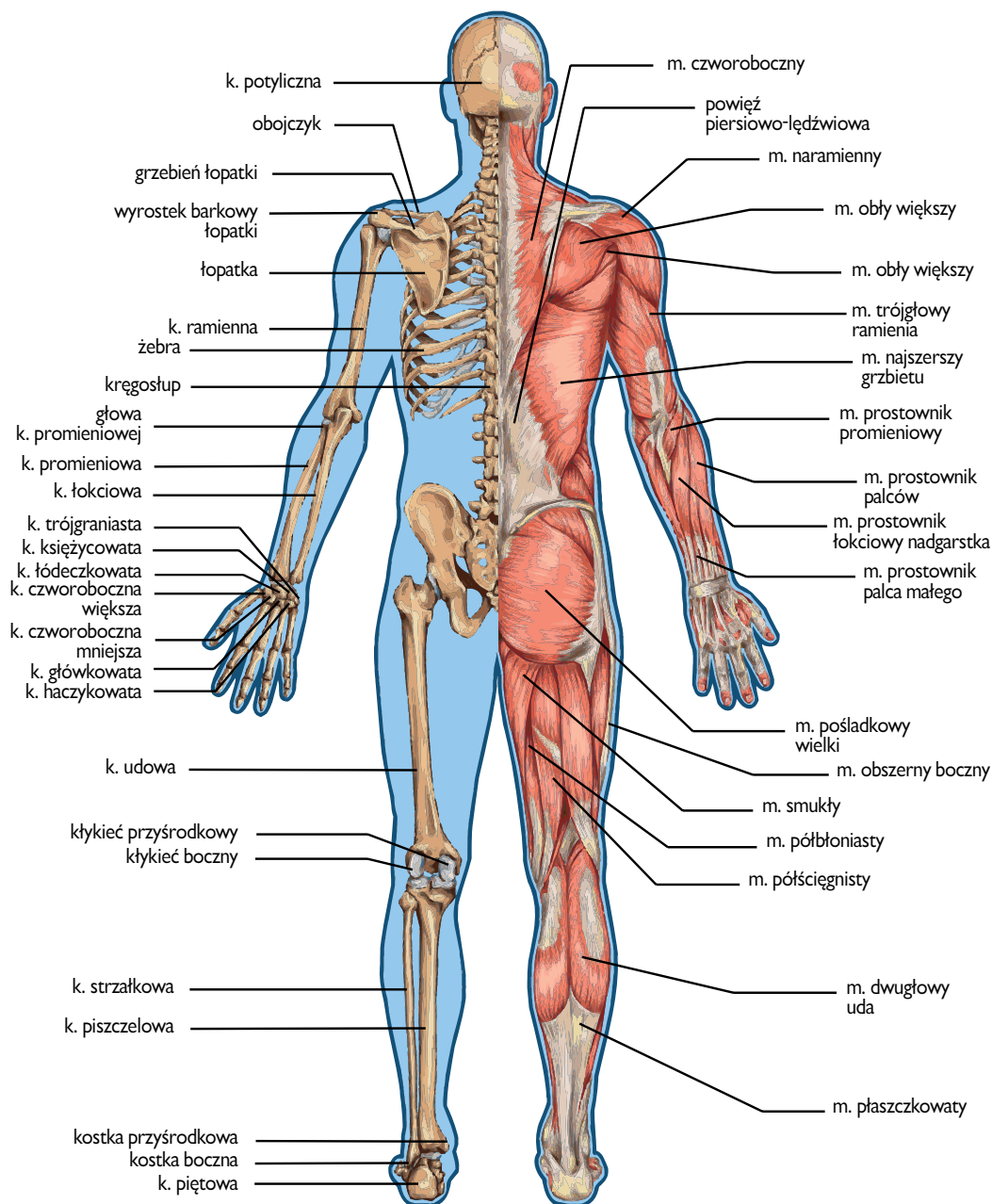
więzadło międzykolcowe – więzadło biegnące między sąsiednimi wyrostkami kolczystymi kręgów.

więzadło podłużne – wzmacnia połączenia trzonów kręgów z krążkami międzykręgowymi (dyskami), ogranicza i hamuje ruchy zgięcia i wyprostu kręgosłupa oraz zabezpiecza przed wysunięciem się w kierunku kanału kręgowego wypukliny (przepukliny) krążka międzykręgowego.

Układ mięśniowy i kostny człowieka



Układ mięśniowy i kostny człowieka





Fizjologia stresu

To wszystko przez stres. Takie zdanie z pewnością każdy z nas słyszał i wypowiadał pewnie nie raz. Ale czy rzeczywiście rozumiemy jego sens? Czy zdajemy sobie sprawę z tego, czym jest stres, jak na nas działa i jak odległe w czasie mogą być jego skutki? Czy stres może wywołać chorobę? Czy przyczyna choroby musi znajdować się w naszym organizmie i czy uprawianie czarnowidztwa może nas wpędzić w chorobę? A w kontekście niniejszej książki: co stres ma wspólnego z kręgosłupem?

Dostarczaniem odpowiedzi na te pytania zajmuje się fizjologia stresu, która czerpie z badań medycyny ewolucyjnej, biochemii, neurofizjologii, endokrynologii, immunologii i psychologii. Już samo spektrum dziedzin naukowych, których odkrycia pozwalają nam coraz

lepiej rozumieć stres, wskazuje na rozległość tego zjawiska. Żeby ułatwić zrozumienie tego niezwykle czułego, ale i skomplikowanego obszaru, na początku książki zamieszczono słownik terminów i pojęć, które pojawiać się będą w kolejnych rozdziałach.



Chroniczny stres wywiera wpływ na funkcjonowanie całego organizmu

Geneza stresu

Fizjologia stresu jest dyscypliną naukową łączącą sobie około 100 lat. Choć stres towarzyszył człowiekowi od zawsze, procesy towarzyszące tej reakcji znalazły się w kręgu zainteresowań fizjologów dopiero na początku XX wieku.

Fizjologiczna reakcja naszego organizmu na bodziec stresowy miała dawniej fundamentalne znaczenie – zapewnić przeżycie w sytuacji krytycznej. Człowiek nie zawsze korzystał ze zmechanizowanych środków transportu, mieszkał w wygodnym i ciepłym domu, a po jedzenie chodził do sklepu. Dawniej jego życie bardziej przypominało życie zwierząt. Człowiek był elementem ekosystemu i łańcucha pokarmowego, a fizjologiczna reakcja stresowa jest tego dowodem, ponieważ u ludzi przebiega tak samo, jak u zwierząt. Opisał to już w 1915 roku dr Walter B. Cannon, fizjolog na Uniwersytecie Har-

wardzkim, który stworzył powszechnie dziś znany termin reakcji walki lub ucieczki, będącej automatyczną odpowiedzią na sytuację stresową lub potencjalnie niebezpieczną. Mózg reaguje natychmiast, przygotowując ciało do reakcji, aby zapewnić nam bezpieczeństwo. Ludzie i zwierzęta reagują tak samo – albo uciekają przed niebezpieczeństwem, albo z nim walczą. Zarówno do walki, jak i do ucieczki potrzebna jest energia. Uwolnienie dużych ilości energii jest więc nadrzędnym celem tej reakcji.

Patrząc na tę sytuację z ewolucyjnego punktu widzenia, wypracowanie tego typu reakcji było uzasadnione, ponieważ kiedy tryb życia człowieka bardziej przypominał funkcjonowanie zwierząt, głównym zmartwieniem ludzi było ustrzeżenie się przed atakiem ze strony istoty większej i silniejszej, a nie zmiana kursu indeksów giełdowych lub ceny baryłki ropy.



Coraz więcej ludzi doświadcza ciągłego napięcia w pracy – jest to związane z postępową cywilizacją i coraz szybszym tempem życia

Stres wywołuje częstsze skurcze serca,
w wyniku czego wzrasta ciśnienie krwi
i częstość oddychania.
Przedłużający się stres
może w efekcie
wywołać choroby
układu krążenia





Reakcja stresowa organizmu pierwotnie miała zapewnić gatunkom przetrwanie w sytuacjach krytycznych, np. podczas ataku silniejszego osobnika

Energia uwolniona ze zmagazynowanych w mięśniach, wątrobie i tkance tłuszczowej zapasów zużywana była na pracę fizyczną – walkę lub ucieczkę. Fizjologiczny przebieg tej reakcji nie zmienił się, zmieniło się natomiast życie człowieka, nikt z nas nie ucieka już przed głodnym wilkiem lub lwem. Aby ta uwolniona energia w postaci glukozy dotarła jak najszybciej do pracujących mięśni, trzeba przyspieszyć krążenie krwi, która dostarcza tlen i składniki odżywcze. Wzrastają więc częstość skurczów serca i ciśnienie krwi oraz przyspiesza oddychanie. Pewne procesy fizjologiczne natomiast ulegają zahamowaniu – organizm uruchamia program „oszczędzania energii”. Hamowane są więc procesy trawienne, a także wzrasto-

we i reprodukcyjne, ponieważ są bardzo kosztowne energetycznie. Zahamowaniu ulega również praca układu odpornościowego oraz procesów naprawczych/regeneracyjnych, co może prowadzić do poważnych problemów. Blokowane jest również odczuwanie bólu. W czasie bitwy żołnierz zostaje poważnie ranny, ale tego nie czuje, bo w tej sytuacji informacja ta nie przyniesie mu żadnych korzyści, nie uratuje życia – więc jest zbędna. Ból zęba lub głowy naprawdę nie ma najmniejszego znaczenia w chwili, gdy zagrożone jest nasze życie.

Walter B. Cannon patrzył na to fizjologiczne zamieszanie z punktu widzenia zdolności organizmu do przystosowywania się i przetrwania, zrozumiałe jest więc, że dostrzegał głównie pozytywne aspekty tej reakcji. Odkrycie drugiej strony medalu – negatywnych skutków stresu było, jak to często w historii nauki się zdarza, dziełem przypadku. Robert Sapolsky w swojej książce pt.: *Dlaczego zebry nie mają wrzodów?* opisuje zabawną historię młodego naukowca Hansa Selye, który dzięki swojej niezdarności został ojcem fizjologii stresu. Selye będąc jeszcze doktorantem, zajmował się komunikacją hormonalną. Od innego młodego naukowca – biochemika, uzyskał substancję, którą ten wyekstrahował z jajników. Selye zaczął wstrzykiwać ją szczurom. Do badania włączył również grupę kontrolną, w której wykonywał zastrzyki z roztworu soli fizjologicznej. Na koniec badania Selye stwierdził, że szczury miały wrzody przewodu pokarmowego, powiększone nadnercza i zanik tkanek układu odpornościowego. Jedyne problem polegał na tym, że zmiany te wystąpiły zarówno w grupie badawczej, jak i kontrolnej. Selye zaczął bardzo dokładnie analizować swoje badania, aby znaleźć czynniki wspólne dla obu grup. Jedyne co łączyło szczury z grupy eksperymentalnej



Badania przeprowadzone na szczurach wykazały wpływ stresu m.in. na pojawienie się wrzodów przewodu pokarmowego i spadek odporności

i kontrolnej był on sam, ponieważ osobiście robił zastrzyki wszystkim szczurom, a robił to łagodnie rzecz ujmując – dość nieumiejętnie – czasem szczury mu upadały i biegały po laboratorium zanim je złapał, czasem źle wbił igłę, więc prosty zastrzyk był dla zwierząt traumą. Selye uznał, że zmiany, które zaobserwował, są reakcją na niedogodności, co potwierdziły kolejne jego badania, w których poddawał szczury działaniu wysokiej i niskiej temperatury oraz forsownych ćwiczeń fizycznych i zaobserwował dokładnie te same zmiany: wrzody, przerost nadnerczy i atrofie tkanek układu odpornościowego. Cannon już w 1936 roku zaobserwował, że „W występowaniu chorób [...] nastąpiła istotna zmiana [...] poważne infekcje, wcześniej powszechne i zgubne w skutkach, zostały znacząco ograniczone lub wręcz całkowicie zanikły, [...] tymczasem mamy coraz więcej schorzeń obciążających układ nerwowy”. Selye również zaczął analizować zmiany zachodzące w organizmie pod wpływem długotrwale działających stresorów i sformułował pojęcie ogólnego zespołu adaptacyjnego, będącego globalną reakcją organizmu na różnorodne czynniki szkodliwe. Przy czym do czynników tych zaliczyć należy również te emocjonalne.

Ogólny zespół adaptacyjny (GAS – *General Adaptation Syndrome*) opisuje trzy fazy reakcji organizmu na stres:

Faza 1 – reakcja alarmowa

Natychmiastowa reakcja na działający stresor. Zachodzi w niej opisana przez Cannona reakcja walki lub ucieczki. Organizm odbie-

ra stresor jako niebezpieczeństwo i uwalnia hormony – m.in. adrenalinę lub kortyzol, które zwiększają możliwości wysiłkowe organizmu ponad jego normalne zdolności.

Faza 2 – opór

Rozpoczyna się w momencie, gdy organizm odpowiedział na bodziec stresowy. Został on całkowicie wyeliminowany lub jego poziom zmniejszył się. Obrona organizmu jest słabsza, musi on teraz przekierować energię do uszkodzonych tkanek w celu ich regeneracji i zmniejszyć produkcję hormonów stresu. Pomimo, że organizm wszedł w drugą fazę ogólnego zespołu adaptacyjnego, pozostaje nadal czujny, szczególnie jeśli stresor nadal istnieje i trzeba z nim dalej walczyć, chociaż reakcja jest już słabsza niż w fazie alarmowej.

Faza 3 – wyczerpanie

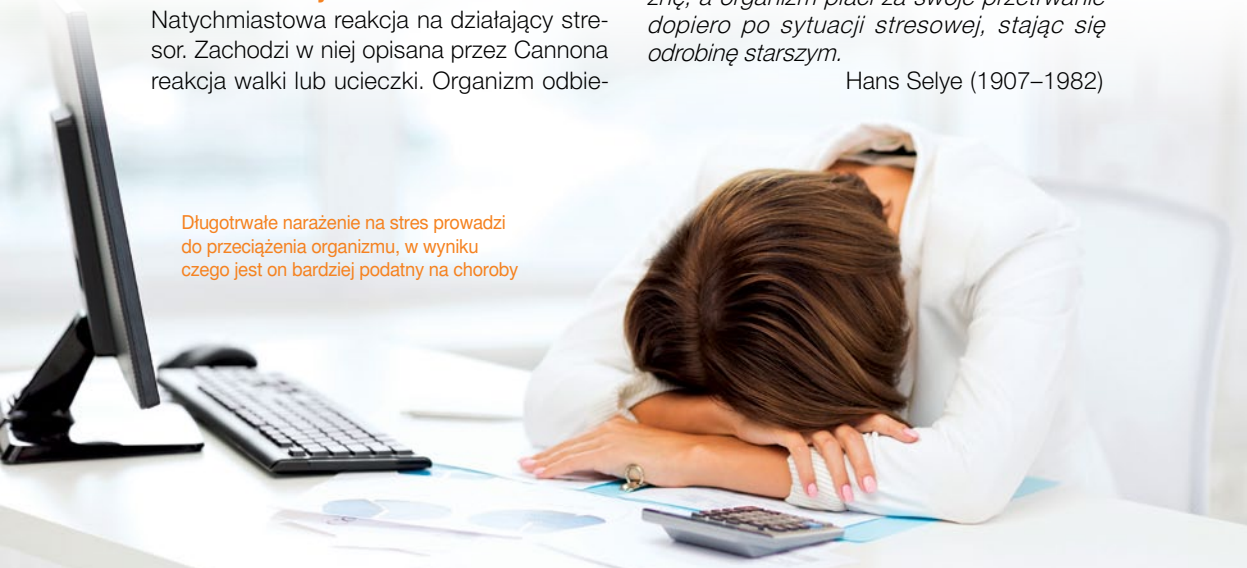
Organizm długotrwale ekspozowany na działanie stresu zaczyna tracić zdolność do walki i redukowania jego niszczącego wpływu, energia potrzebna do adaptacji kończy się. Prowadzi to do wypalenia lub przeciążenia stresowego i stwarza warunki, w których organizm zaczyna być podatny na problemy zdrowotne.

Koszty tej adaptacji wyjątkowo trafnie podsumowują słowa samego Selyego:

Każdy stres pozostawia nieusuwalną bliznę, a organizm płaci za swoje przetrwanie dopiero po sytuacji stresowej, stając się odrobinę starszym.

Hans Selye (1907–1982)

Długotrwale narażenie na stres prowadzi do przeciążenia organizmu, w wyniku czego jest on bardziej podatny na choroby



Rola układu nerwowego

Umysł obejmuje całe ciało. Dwukierunkowa komunikacja pomiędzy mózgiem a układem sercowo-naczyniowym, odpornościowym i innymi odbywa się za pomocą mechanizmu nerwowego i hormonalnego. Stres jest wyrazem relacji umysł–ciało i czynnikiem prowadzącym do rozwoju różnych objawów chorobowych, które znacznie różnią się u każdego człowieka.

Układ nerwowy człowieka zaczyna się rozwijać już około 17. dnia po zapłodnieniu i przejmuje funkcję kontrolną nad wszystkimi pozostałymi strukturami organizmu. Czy to oznacza, że jest nadrzędny w stosunku do pozostałych? Zależności pomiędzy układami nie mają charakteru linearnego, co oznacza, że panują między nimi relacje wzajemnie zwrotne. Można jednak stwierdzić, że układ nerwowy zespala wszystkie pozostałe w funkcjonalną całość (patrz: tabela obok).

Zestawienie tych funkcji pokazuje, jak mózg może kontrolować i regulować funkcjonowanie całego organizmu. Nie każdy ma świadomość, jak duży zakres możliwości cechuje centralny układ nerwowy – poprzez odpowiednie techniki, np. motywacyjne, można zmusić ciało do niewyobrażalnego wysiłku fizycznego, w określonych sytuacjach siłą woli da się pokonać przeszkody fizyczne, ale również czasami samo myślenie może wywołać chorobę. Choć fizjologiczna podstawa obu tych mechanizmów jest taka sama, nie mamy problemu z zaakceptowaniem faktu, że w chwili gdy stoimy na starcie biegu, czynnik emocjonalny powoduje przyspieszenie częstości skurczów serca i aktywację gruczołów potowych, ale trudno przyjąć nam do wiadomości, że np. perspektywa utraty pracy, długotrwała choroba kogoś bliskiego lub problemy finansowe, a nawet samo katastroficzne myślenie mogą spowodować rozwój różnych chorób.

Układ nerwowy za pośrednictwem neuronów zespala wszystkie inne układy organizmu i umożliwia ich funkcjonowanie poprzez przekazywanie bodźców z ośrodkowego układu nerwowego

Funkcje układu nerwowego	
FUNKCJA	SPOSÓB REALIZACJI FUNKCJI
Uczestniczy w rejestrowaniu informacji	Proces przebiega za pośrednictwem wszystkich receptorów nerwowych: - eksteroreceptorów (odbierają bodźce ze środowiska zewnętrznego, dostarczając tym samym informacji o zmieniających się warunkach otoczenia, np. termoreceptory, receptory dotyku, smaku); - telereceptorów, należących do grupy eksteroreceptorów, ale odbierających bodźce na odległość (wzrok, słuch, węch); - interoreceptorów (odbierają bodźce z wnętrza organizmu i przekazują informacje o stanie narządów wewnętrznych, naczyń krwionośnych do centralnego układu nerwowego; dzięki nim odczuwamy np. głód, pragnienie, zmiany ciśnienia itp.); - proprioreceptorów (receptory czucia głębokiego znajdujące się w brzuścach mięśni szkieletowych i ich ścięgnach oraz strukturach okołostawowych, takich jak torebki stawowe i więzadła; dzięki nim odczuwamy położenie swojego ciała w przestrzeni, a także poszczególnych części ciała względem siebie bez konieczności kontroli wzrokowej, np. wiemy, że nasze kolano jest zgięte lub wyprostowane i nie musimy w tym celu na nie patrzeć).
Zapewnia stały kontakt organizmu ze środowiskiem zewnętrznym	Poprzez włókna nerwowe dośrodkowe (przewodzą informacje/bodźce z receptorów struktur obwodowych: skóry, mięśni, tkanek okołostawowych, narządów wewnętrznych, naczyń krwionośnych do centralnego układu nerwowego) i odśrodkowe (przewodzą informacje/bodźce z centralnego układu nerwowego do narządów wykonawczych – mięśni szkieletowych i gruczołów).
Przekazuje i analizuje informacje napływające ze środowiska zewnętrznego	Zarówno część obwodowa, jak i centralna układu nerwowego
Odbiera informacje z narządów wewnętrznych	Włókna części autonomicznej układu nerwowego
Decyduje o sposobie reagowania na napływające sygnały	Centralny układ nerwowy
Zapewnia prawidłową współpracę narządów wewnętrznych	Układ autonomiczny
Utrzymuje łączność pomiędzy wszystkimi strukturami ciała i bodźcami napływającymi z zewnątrz	Na drodze odruchowej
Przewodzi impulsy do narządów wykonawczych (mięśni i gruczołów)	Układ autonomiczny

Podział czynnościowy układu nerwowego

Układ nerwowy człowieka już w rozwoju embrionalnym wykazuje podział nie tylko strukturalny (anatomiczny), ale i czynnościowy. Anatomicznie można go podzielić na centralny i obwodowy układ nerwowy. Do układu centralnego należą mózg i rdzeń kręgowy, zaś obwodowy stanowią zwoje nerwowe i włókna nerwowe przekazujące informacje pomiędzy centralnym układem nerwowym a poszczególnymi narządami i tkankami.

Jedna grupa włókien układu obwodowego stanowi część czuciową (przewodzi informacje z tkanek do centralnego układu nerwowego), druga zaś część ruchową (przewodzi informacje z układu centralnego do tkanek).

Część ruchowa obwodowego układu nerwowego dzieli się na dwie funkcjonalne części: somatyczny i autonomiczny układ nerwowy. Somatyczny układ nerwowy unerwia mięśnie szkieletowe i pozostaje pod świadomą kontrolą człowieka – my decydujemy, czy wykonamy zgięcie lub wyprost w stawie łokciowym. Z układem autonomicznym sprawa jest nieco bardziej złożona. Ta struktura unerwia bowiem wszystkie pozostałe tkanki organizmu z wyłączeniem mięśni szkieletowych i człowiek nie do końca jest w stanie sprawować nad nią świadomą kontrolę. Układ autonomiczny unerwia więc gruczoły wewnątrz- i zewnątrzwydzielnicze, naczynia krwionośne, mięśnie gładkie

Schemat anatomiczno-czynnościowego podziału układu nerwowego

