

Układ dokrewny – materiały wideo.

<https://youtu.be/mrvAY2kMFuY>

1

Budowa i funkcjonowanie układu dokrewnego

Czasem chcesz przekazać komuś wiadomość, ale nie możesz się z nim skontaktować. Wtedy prosisz o pomoc znajomego, który dostarcza informację właściwej osobie. Rolę podobnego łącznika w Twoim organizmie odgrywają **hormony**. Powstają one w **gruczołach dokrewnych**, skąd trafiają bezpośrednio do krwi.

Gruczoły dokrewne są nazywane **gruczołami wewnątrzwydzielniczymi**. W organizmie znajdują się też **gruczoły zewnątrzwydzielnicze**. Należą do nich na przykład gruczoły potowe w skórze. Mają one specjalne przewody wyprowadzające, którymi przepływają wytworzone przez nie związki.

■ Czym są hormony?

Hormony to związki chemiczne, które regulują pracę wszystkich narządów. Oznacza to, że dostosowują tempo pracy tych narządów do

aktualnych potrzeb organizmu. Tym samym umożliwiają utrzymanie stałych warunków środowiska wewnętrznego. Hormony występują we krwi w bardzo małej ilości, nawet niewielka zmiana stężenia któregoś z nich ma ogromny wpływ na organizm.

■ Układ dokrewny

Układ dokrewny (hormonalny) wpływa na funkcjonowanie całego organizmu, a jego działanie nie podlega naszej woli. Charakterystyczną cechą tego układu jest brak anatomicznego połączenia między poszczególnymi narządami – gruczołami dokrewnymi. Każdy gruczoł ma też inną budowę. Ich wspólną cechą jest oddziaływanie na organizm za pomocą hormonów.

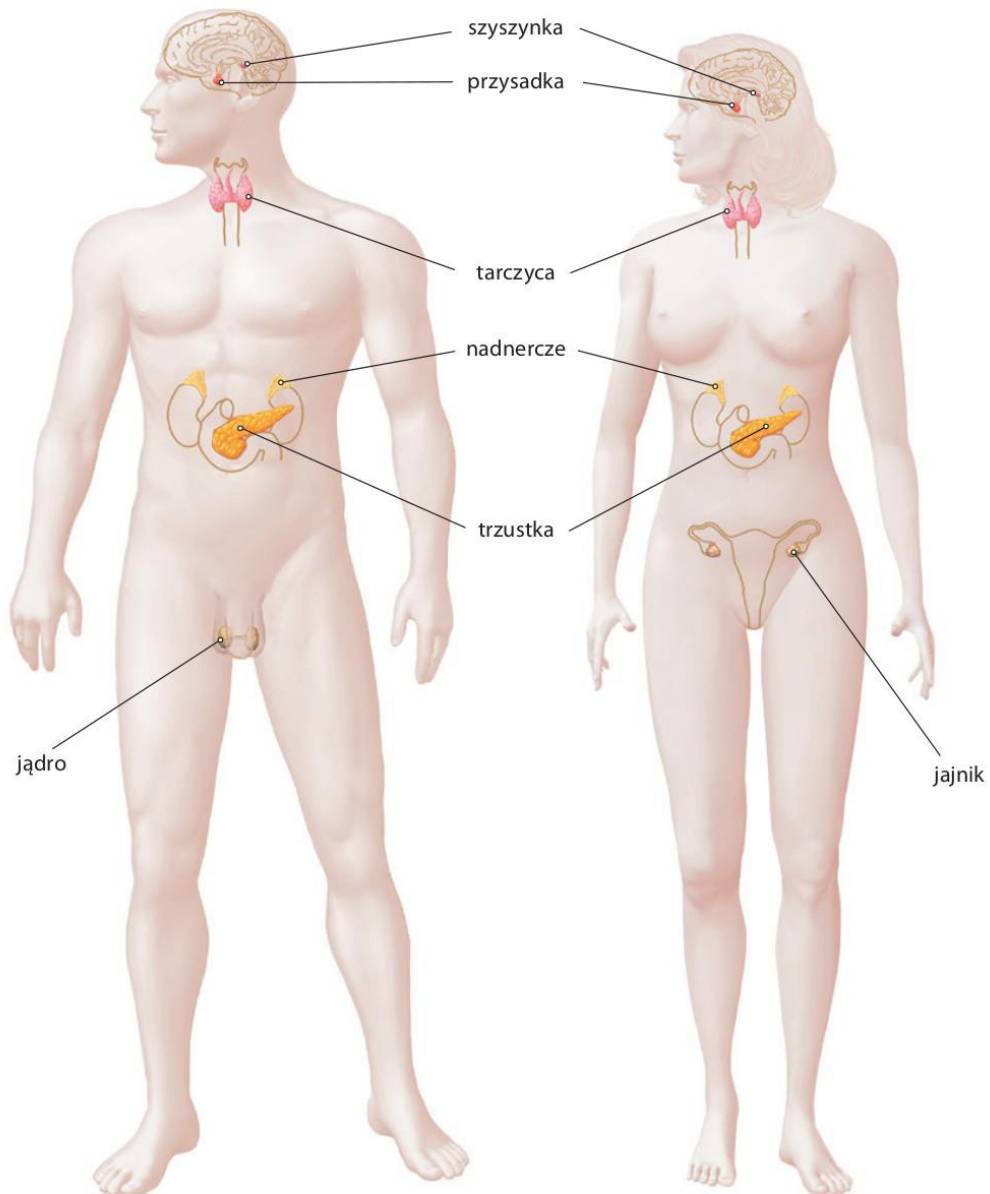
Do najważniejszych gruczołów dokrewnych należą: przysadka, tarczyca, przytarczyce, nadnercza, trzustka, jajniki i jądra.

Gruczoły dokrewne i ich hormony

Gruczoły dokrewne	Hormony	Funkcje hormonów
Przysadka	hormon wzrostu	Pobudza podziały komórek, a przez to wzrost organizmu.
	hormony tropowe	Wpływają na pracę innych gruczołów dokrewnych.
Tarczyca	tyroksyna	Reguluje przemianę materii.
Przytarczyce	parathormon	Reguluje poziom wapnia we krwi.
Nadnercza	kortyzol	Reguluje przemiany cukrów w organizmie.
	adrenalina	Przyspiesza pracę serca i oddychanie, podnosi ciśnienie krwi.
Trzustka	insulina	Przyspiesza transport glukozy do komórek oraz magazynowanie jej nadmiaru w wątrobie, przez co obniża poziom glukozy we krwi.
	glukagon	Powoduje uwolnienie glukozy z wątroby, co podnosi jej poziom we krwi.
Jajniki	estrogeny	Odpowiadają za powstawanie żeńskich cech płciowych.
	progesteron	Umożliwia rozwój zarodka i płodu.
Jądra	testosteron	Odpowiada za powstawanie męskich cech płciowych.

Układ dokrewny

Gruczoły dokrewne różnią się wielkością, kształtem i budową wewnętrzną. Spośród wszystkich gruczołów dokrewnych nadrzędną funkcję pełni **przysadka**. Wydziela ona hormony, które pobudzają pracę innych gruczołów dokrewnych.



Czy wiesz, że...

W pobliżu przysadki znajduje się niewielki gruczoł, zwany szyszynką. Wydziela on melatoninę – hormon, którego ilość wzrasta w nocy, powodując, że ogarnia nas senność. Jego niedobór może być przyczyną bezsenności.

■ Jak działają hormony?

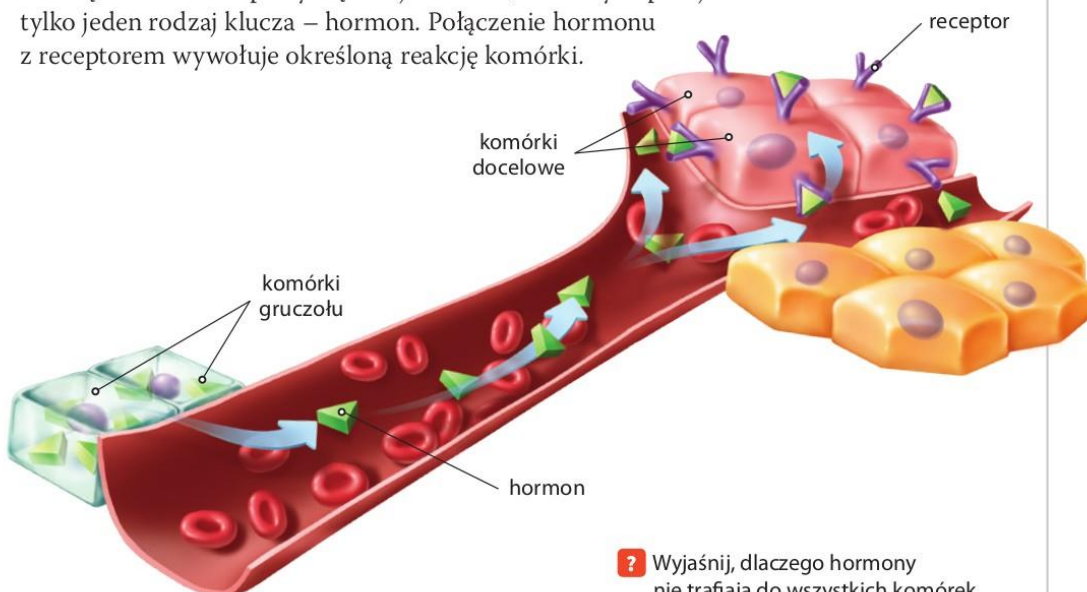
Hormony działają w sposób **swoisty**, czyli wpływają tylko na niektóre komórki ciała. Dzieje się tak, ponieważ każdy hormon rozpoznaje tylko te komórki, które mają na swojej powierzchni odpowiednie receptory. Dlatego niektóre hormony wpływają na pracę tylko jednego narządu. Na przykład jeden z hormonów przysadki oddziałuje tylko na tarczycę. Inne hormony wpływają na pracę wielu narządów,

tak jak adrenalina i hormon wzrostu. Czasami na funkcjonowanie jednego narządu może wpływać kilka różnych hormonów, tak jest między innymi w wypadku wątroby.

Każdy hormon wywołuje tylko jeden rodzaj reakcji, na przykład przyspiesza lub hamuje zachodzący proces. Niektóre czynności życiowe regulują dwa hormony, które działają przeciwnie – **antagonistycznie**. Oznacza to, że jeden z nich wywołuje przeciwną reakcję organizmu niż drugi. Przykładem takiej pary hormonów jest **insulina** i **glukagon** – związki wytwarzane przez trzustkę. Odpowiadają one za utrzymanie właściwego **poziomu glukozy** we krwi. Dzięki nim wszystkie komórki organizmu otrzymują odpowiednią ilość tej substancji. Podczas gdy insulina powoduje zmniejszenie stężenia glukozy we krwi, glukagon prowadzi do jego zwiększenia.

Jak hormon trafia do komórki?

Hormony krążą we krwi po całym organizmie, ale trafiają tylko do tych komórek, które mają na swojej powierzchni odpowiednie cząsteczki – receptory. Są one jak zamki, do których pasuje tylko jeden rodzaj klucza – hormon. Połączenie hormonu z receptorem wywołuje określoną reakcję komórki.

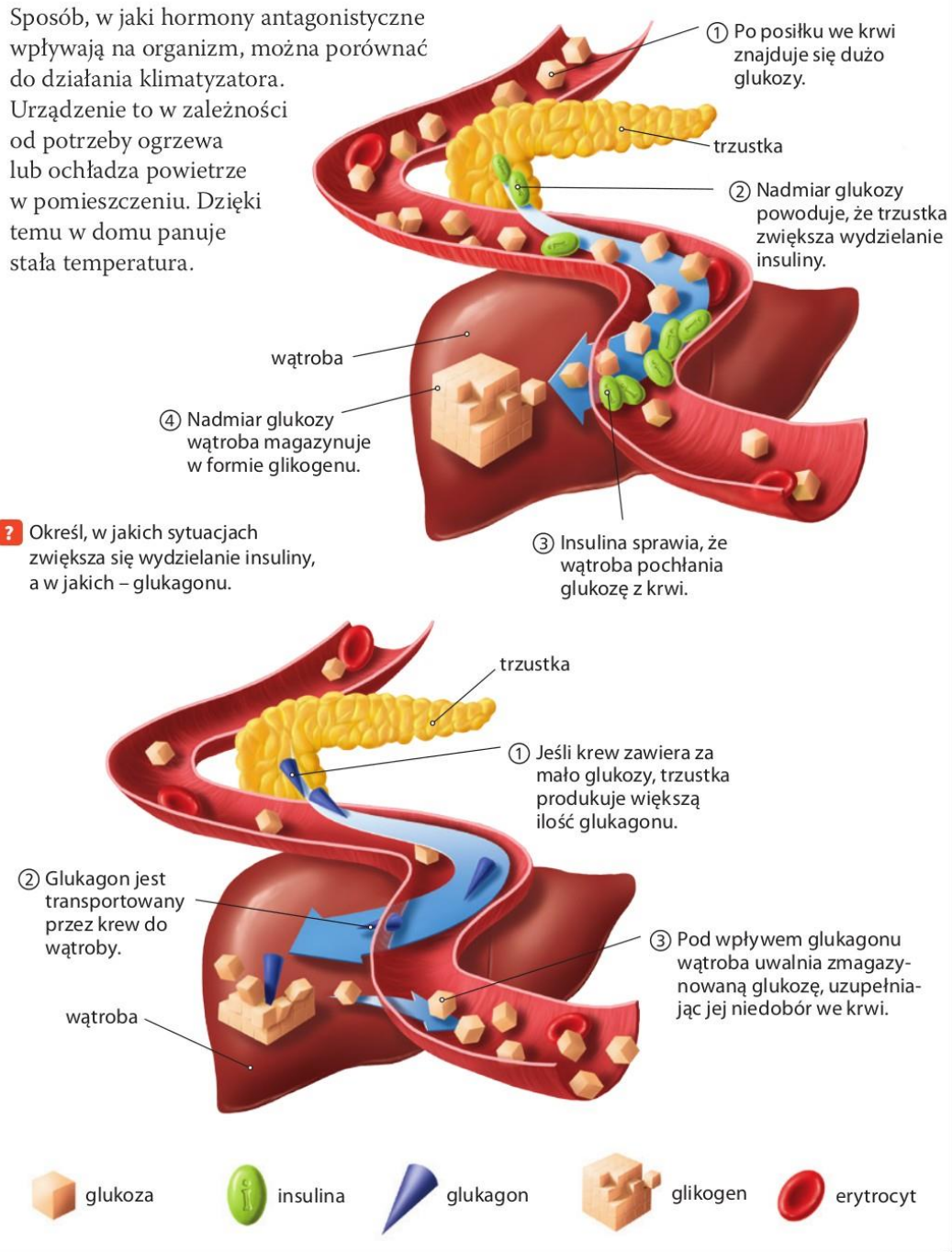


? Wyjaśnij, dlaczego hormony nie trafiają do wszystkich komórek.

Antagonistyczne działanie hormonów

Sposób, w jaki hormony antagonistyczne wpływają na organizm, można porównać do działania klimatyzatora. Urządzenie to w zależności od potrzeby ogrzewa lub ochładza powietrze w pomieszczeniu. Dzięki temu w domu panuje stała temperatura.

? Określ, w jakich sytuacjach zwiększa się wydzielanie insuliny, a w jakich – glukagonu.



■ Cykl wydzielania hormonów

Nasz organizm wydziela wiele hormonów w **rytmie dobowym**. Tym terminem określa się cykliczne zmiany w funkcjonowaniu organizmu, które zachodzą w ciągu doby.

Rytm dobowy powoduje, że codziennie o stałych porach chce nam się jeść czy spać. Na przykład u dorosłego człowieka około szóstej

rano podnosi się poziom hormonów nadnerczy, między innymi kortyzolu. Przyspieszają one przemianę materii, co umożliwia nam podejmowanie pierwszych czynności po przebudzeniu. Poziom tych hormonów jest najniższy około północy, a więc podczas snu, kiedy przemiana materii powinna zachodzić wolniej.

Wydzielanie hormonu wzrostu

Hormon wzrostu jest produkowany przez przysadkę. Podczas badań jego poziomu we krwi, stwierdzono, że wydzielanie tego hormonu następuje w rytmie dobowym. Najintensywniej jest on produkowany nocą, w trakcie snu. Rytm wydzielania hormonu wzrostu zmienia się wraz z rozwojem organizmu. Najwyższe jego stężenie we krwi występuje u noworodków, później zmniejsza się, ale u dzieci jest znacznie większe niż u dorosłych.

Dobowy cykl produkcji hormonu wzrostu



Hormon wzrostu najwyższe stężenia we krwi osiąga w nocy. Nie bez przyczyny mówi się więc, że „dzieci rosną, gdy śpią”.

W liczbach

- Największym gruczołem dokrewnym jest trzustka. Waży ona do 120 g i ma do 14 cm długości.
- Szyszynka waży zaledwie jedną czwartą grama.
- Tarczycza waży 30–60 g, a nadnercza 10–20 g. Ciężar przysadki to około 0,5 g.

Ćwiczenia

1. Wytłumacz, czym są i jak działają hormony.
2. Omów funkcję przysadki w regulacji procesów życiowych.
3. Wyjaśnij antagonistyczne działanie hormonów na przykładzie insuliny i glukagonu.
4. Wyjaśnij na przykładzie wpływ hormonów na rytm dobowy.

2

Zaburzenia funkcjonowania układu dokrewnego

Hormony działają w bardzo małych stężeniach, dlatego nawet niewielkie zaburzenia ich wydzielania mogą mieć poważne konsekwencje dla naszego ciała.

Jeśli we krwi znajduje się dokładnie taka ilość hormonów, która umożliwia prawidłowe funkcjonowanie organizmu, mówimy o **równowadze hormonalnej**. Jest ona bardzo delikatna i łatwo można ją zakłócić. Niekorzystnie wpływają na nią takie czynniki, jak stres oraz intensywne odchudzanie. Szczególnie groźne są skutki przyjmowania preparatów i leków hormonalnych, na przykład sterydów, bez konsultacji z lekarzem. Zachwianie równowagi hormonalnej może prowadzić do różnych chorób. Jeśli na przykład wskutek choroby gruczoł wydziela za dużo hormonów,

mówimy o jego **nadczynności**. Natomiast, kiedy produkuje on za mało hormonów, mamy do czynienia z **niedoczynnością** gruczołu. Zaburzenia wydzielania hormonów mogą powodować niewłaściwe działanie narządów i prowadzić do rozwoju chorób.

■ Nadczynność i niedoczynność przysadki

Zaburzenia czynności przysadki mogą dotyczyć **hormonów tropowych** lub **hormonu wzrostu**. Hormony tropowe pobudzają pracę gruczołów dokrewnych – tarczycy, nadnerczy, jajników i jąder. Dlatego skutki nadmiaru lub niedoboru tych hormonów są podobne do nadczynności lub niedoczynności gruczołów, na które działają.

Nadmiar i niedobór hormonu wzrostu

Zaburzenia wydzielania hormonu wzrostu mają różne skutki. Jego niedobór powoduje karłowatość, natomiast nadmiar jest przyczyną gigantyzmu lub akromegalii.



Karłowatość przysadkowa jest skutkiem niedoboru hormonu wzrostu w dzieciństwie. Objawia się niskim wzrostem przy zachowanych proporcjach ciała.



Gigantyzm wynika z nadmiaru hormonu wzrostu występującego w okresie dzieciństwa. Objawia się olbrzymim, ale proporcjonalnym wzrostem.



Akromegalia jest skutkiem nadmiaru hormonu wzrostu występującego u osób dorosłych. Objawia się przerostem tkanek miękkich dłoni, stóp, nosa i żuchwy.

Konsekwencje zaburzeń w wydzielaniu hormonu wzrostu zależą od tego, w jakim wieku wystąpi nadczynność lub niedoczynność przysadki.

■ Zaburzenia czynności tarczycy i trzustki

Do częstych schorzeń związanych z funkcjonowaniem układu dokrewnego należą choroby tarczycy. Najważniejszym hormonem wydzielanym przez tarczycę jest **tyroksyna**, która w swoim składzie zawiera jod. Dlatego zaburzenia czynności tego gruczołu są często związane z niewłaściwym poziomem jodu w organizmie. Wynika on na przykład z niedoboru tego pierwiastka w pożywieniu. Profilaktyka chorób tarczycy polega więc między innymi na stosowaniu odpowiedniej diety. Ważne jest również wykonywanie okresowych badań kontrolnych poziomu hormonów tarczycy we krwi.

Kolejne dość powszechne schorzenie układu dokrewnego to **cukrzyca**. Jest ona skutkiem niedoboru lub nieprawidłowego działania



Osoby chore na cukrzycę muszą stale sprawdzać stężenie glukozy we krwi, aby w razie potrzeby zażyć odpowiednie leki lub insulinę.

insuliny. Hormon ten jest produkowany przez trzustkę i odpowiada za utrzymanie właściwego poziomu glukozy we krwi. Cukrzyca, jeśli nie jest odpowiednio leczona, może być przyczyną chorób serca, utraty wzroku i zaburzenia pracy nerek, a nawet doprowadzić do śmierci.

Wybrane choroby tarczycy

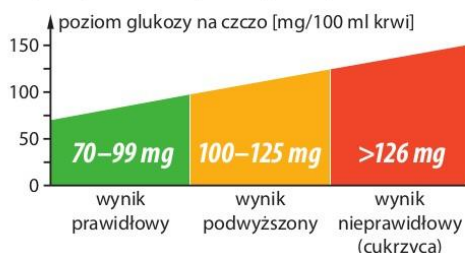
Choroba	Przyczyna	Objawy	Leczenie
Nadczynność tarczycy	nadmiar jodu w organizmie, obecność guzków w tarczycy	nadpobudliwość, spadek masy ciała, przyspieszona praca serca, powiększenie tarczycy	stosowanie leków obniżających produkcję hormonów tarczycy, chirurgiczne usunięcie nieprawidłowej tkanki gruczołu
Niedoczynność tarczycy	niedobór jodu w organizmie, usunięcie tarczycy z powodów medycznych	wysuszenie skóry (zwłaszcza na łokciach i kolanach), obrzęki, wzrost masy ciała, osłabienie, ospałość, powiększenie tarczycy	stałe dostarczanie hormonów tarczycy do organizmu, przyjmowanie jodu (jeśli choroba wynika z jego niedoborów)
Choroba Hashimoto	atak układu odpornościowego na tkanki tarczycy	niekiedy brak objawów lub objawy niedoczynności tarczycy	leczenie jak w przypadku niedoczynności tarczycy
Choroba Gravesa-Basedowa	atak układu odpornościowego na tkanki tarczycy	wytrzeszcz gałek ocznych, objawy nadczynności tarczycy	leczenie jak w przypadku nadczynności tarczycy

i Zapobiegaj zamiast leczyć

Cukrzyca

Głównym objawem cukrzycy jest nadmiar glukozy we krwi. Zdrowy człowiek na czczo ma od 70 mg do 110 mg glukozy w 100 ml krwi. Chorobę rozpoznaje się, jeśli stężenie tego cukru przekroczy 140 mg na 100 ml krwi. Ze względu na przyczyny wyróżnia się cukrzycę typu I oraz cukrzycę typu II.

Wyniki pomiaru stężenia glukozy we krwi



Porównanie typów cukrzycy

Cecha	Cukrzyca typu I	Cukrzyca typu II
Przyczyna	niedobór insuliny we krwi spowodowany uszkodzeniem trzustki	nieprawidłowe działanie insuliny w organizmie spowodowane opornością komórek ciała na ten hormon
Objawy	pojawiają się u dzieci i osób młodych do 30. roku życia, są nagłe i silne; do objawów należą: częste oddawanie moczu, wzmożone pragnienie, uczucie zmęczenia, utrata masy ciała	pojawiają się u osób po 35. roku życia; często są niezauważalne, ponieważ narastają powoli; do objawów należą: wzmożone pragnienie i łaknienie, uczucie zmęczenia
Leczenie	stałe monitorowanie poziomu insuliny i glukozy we krwi, w razie potrzeby dostarczanie insuliny do organizmu	przestrzeganie określonej diety, prowadzenie aktywnego trybu życia, w razie potrzeby podawanie insuliny i leków wzmacniających jej działanie
Profilaktyka	wykonywanie kontrolnych badań poziomu cukru we krwi	prawidłowe odżywianie się i prowadzenie zdrowego trybu życia

Sztuczna trzustka – nowoczesna pompa insulinowa

Pompa insulinowa to urządzenie, które umożliwia ciągłe podawanie insuliny do organizmu bez konieczności wielokrotnego robienia zastrzyków.

Sposób działania pompy insulinowej:

- Czujnik poziomu glukozy we krwi przeprowadza pomiar co kilka minut.
- Umożliwia to w razie potrzeby dobieranie odpowiedniej dawki insuliny.
- Urządzenie dostarcza właściwą dawkę hormonu do tkanki podskórnej chorego.
- Insulina wpływa na poziom cukru we krwi, co jest odczytywane przez czujnik.



Pompa insulinowa automatycznie podaje właściwe dawki insuliny, co ułatwia funkcjonowanie osobom chorym na cukrzycę typu I.

Ćwiczenia

1. Omów konsekwencje niedoczynności przysadki w dzieciństwie.
2. Wymień choroby tarczycy i przedstaw ich objawy.
3. Porównaj przyczyny i objawy cukrzycy typu I i cukrzycy typu II.