

- Uvod • Endokrine žlijezde • Hormoni • Endokrine kontrole

Uvod

Endokrini sistem se sastoji od skupine organa (katkada se spominju kao žlijezde sa unutarnjim lučenjem) glavna funkcija kojih je stvaranje i lučenje hormona izravno u krvotok. Hormoni služe kao glasnici za usklađivanje aktivnosti različitih dijelova tijela.

ENDOKRINE ŽLIJEZDE

Najvažniji organi endokrinog sistema su hipotalamus, hipofiza, štitnjača, paratireoidne žlijezde, otočići gušterače, nadbubrežne žlijezde, testisi i jajnici (ovariji). Tokom trudnoće kao endokrina žlijezda djeluje uz svoje druge funkcije i posteljica.

Hipotalamus luči nekoliko hormona koji potiču hipofizu: neki potiču (stimuliraju) otpuštanje hipofiznih hormona, dok drugi potiskuju (suprimiraju) to otpuštanje.

Hipofizu se katkada naziva gospodaricom žlijezda, jer ona usklađuje mnoge funkcije drugih endokrinih žlijezda. Neki hipofizni hormoni imaju direktne učinke, dok drugi jednostavno nadziru brzinu kojom drugi endokrini organi luče svoje hormone. Hipofiza nadzire brzinu kojom ona luči vlastite hormone preko petlje, povratne veze, kojom nivoi u krvi drugih endokrinih hormona javljaju hipofizi da uspori ili ubrza svoje djelovanje.

Nisu sve endokrine žlijezde pod kontrolom hipofize, neke odgovaraju neposredno ili posredno na koncentracije tvari u krvi:

- Stanice gušterače koje luče inzulin odgovaraju na glukozu i masne kiseline.
- Paratireoidne stanice odgovaraju na kalcij i fosfate.
- Srž nadbubrežne žlijezde (dio nadbubrežne žlijezde) odgovara na direktno stimuliranje (poticanje) parasimpatičkim nervnim sistemom.

Mnogi organi luče hormone ili tvari nalik hormonima, ali se općenito ne smatraju dijelom endokrinog sistema. Neki od tih organa proizvode tvari koje djeluju samo u neposrednoj blizini njihova otpuštanja, dok drugi ne luče svoje proizvode u krvotok, npr. mozak stvara mnoge

hormone čiji su učinci uglavnom ograničeni na nervni sistem.

HORMONI

- Uvod • Glavni hormoni • Funkcija hormona • Endokrine kontrole

Uvod

Hormoni su tvari otpuštene u krvotok iz žlijezda ili organa koji utječu na aktivnost stanica na drugom mjestu.

- Većina hormona su bjelančevine sastavljene od lanaca amino kiselina različitih duljina.
- Drugi su steroidi, masne tvari koje nastaju od holesterola.
- Vrlo male količine hormona mogu otkočiti (potaknuti) vrlo velike reakcije u tijelu.

Hormoni se vežu na receptore na staničnoj površini ili unutar stanice. Vezanje hormona na receptor ubrzava, usporava ili na neki drugi način mijenja staničnu funkciju. Konačno, hormoni nadziru funkciju svih organa. Oni kontroliraju rast i razvoj, reprodukciju i spolne karakteristike. Utječu na način na koji tijelo koristi i skladišti energiju. Hormoni kontroliraju volumen tekućine i nivo soli i šećera u krvi. Neki hormoni djeluju samo na jedan ili dva organa, dok drugi djeluju na čitavo tijelo, npr. hormon koji potiče štitnjaču stvara se u hipofizi i djeluje samo na štitnjaču. Za razliku od toga tireoidni hormon se stvara u štitnjači, ali djeluje na stanice po cijelom tijelu. Inzulin što ga stvaraju otočići stanica u gušterači, djeluje na metabolizam glukoze, bjelančevina i masti po cijelom tijelu.

ENDOKRINE KONTROLE

Kada je funkcija endokrinih žlijezda poremećena, nivo hormona u krvi može postati nenormalno visok ili nizak, prekidajući tjelesne funkcije. U svrhu kontrole endokrinih funkcija, lučenje svakog hormona mora se odvijati unutar posve tačnih granica. Tijelo mora osjetiti u svakom trenutku treba li mu više ili manje određenog hormona.

Hipotalamus i hipofiza luče svoje hormone kada osjete da je nivo u krvi drugog hormona što ga kontroliraju previsok ili prenizak. Hormoni hipofize tada putuju krvnom strujom kako bi potaknuli aktivnost u svojim ciljnim žlijezdama.

GLAVNI HORMONI

Hormon	Gdje se proizvodi	Funkcija
Aldosteron Pomaže u održavanju ravnoteže	Nadbubrežne žlijezde	
		vode i soli zadržavanjem soli i
		vode te izlučivanjem kalija
Antidiuretski hormon (vazopresin, ADH) bubrege da zadržavaju	Hipofiza	Potiče
		vodu i zajedno sa
		aldosteronom pomaže u
		kontroli krvnog pritiska

Eritropoetin
proizvodnju crvenih

Bubrezi

Potiče

krvnih stanica

Estrogen
Kontrolira razvitak ženskih

Jajnici

spolnih oznaka i sistema za

razmnožavanje

Glukagon
Povisuje nivo šećera u krvi

Gušterača

Hormon koji potiče štitnjaču (TSH)
proizvodnju i lučenje

Hipofiza

Potiče

hormona štitnjače

Hormon rasta (HR)
Kontrolira rast i razvoj, te

Hipofiza

unaprjeđuje proizvodnju

bjelančevina

Inzulin

Snižava nivo šećera u krvi, te

Gušterača

utječe na metabolizam glukoze,

bjelančevina i masti po cijelom

tijelu

Kortikosteroid
naširoko rasprostranjene

Nadbubrežne žlijezde

Ima

učinke po cijelom tijelu,

posebno ima protivupalno

djelovanje, održava nivo šećera

u krvi, krvnog pritiska i mišićnu

snagu, pomaže u održavanju

ravnoteže soli i vode

Kortikotropin

Hipofiza

Kontrolira proizvodnju i lučenje

hormona u kori nadbubrežne

žlijezde

Luteinizirajući hormon (LH) i hormon koji potiče folikule (FSH) Hipofiza

Kontrolira reproduktivne

funkcije, uključujući stvaranje

sperme i sjemena, sazrijevanje

jajašca i menstruacijske cikluse,

nadzire muške i ženske spolne

oznake (uključujući raspodjelu

dlake, stvaranje mišića, sastav i

debljinu kože, glas i možda čak

crte ličnosti)

Oksitocin
Dovodi do stezanja mišića

Hipofiza

maternice i mliječnih vodova u

dojkama

Paratireoidni hormon
Kontrolira stvaranje kosti i

Paratireoidne žlijezde

izlučivanje kalcija i fosfora

Progesteron
Priprema sluznicu maternice za

Jajnici

usađivanje oplodjenog jajašca i

sprema mliječne žlijezde za

lučenje mlijeka

Prolaktin

Hipofiza

Započinje i održava proizvodnju

mlijeka u mliječnim žlijezdama

Renin i angiotenzin
Kontrolira krvni pritisak

Bubrezi

Tireoidni hormon (hormon štitnjače; tiroksin)
Upravlja rastom, sazrijevanjem i

Štitnjača

brzinom izmjene tvari

FUNKCIJA HORMONA

Premda sve stanice odgovaraju na hormone i većina ih stvara hormone, njihovi se učinci obično očituju na tri glavna sistema - nervnom, imunološkom i endokrinom sistemu - bitna za usklađivanje tjelesnih aktivnosti. Ta tri sistema imaju mnogo zajedničkog i usko sarađuju. Njihovi su hormoni građeni od bjelančevina ili derivata masti. Neki hormoni prevale samo djelić puta od oko 2,5 cm; drugi pređu znatnu udaljenost krvnom strujom da dođu do svog cilja (ciljnog tkiva ili organa).

Hormoni se pričvrste (vežu) na svoje ciljne stanice preko specifičnih receptorskih bjelančevina smještenih bilo na površini stanice bilo u stanici. Neki hormoni mijenjaju propusnost staničnih membrana za specifične tvari, npr. inzulin mijenja prenos glukoze kroz stanične membrane. Drugi hormoni, kao što su adrenalin i glukagon, mijenjaju aktivnost svojih receptora tako da ih potaknu na proizvodnju drugih tvari koje onda djeluju kao sekundarni (drugi) hormoni. Drugi (sekundarni) hormon utječe na aktivnost staničnog genetskog materijala, mijenjajući staničnu proizvodnju bjelančevina ili aktivnost bjelančevina koje su već u stanici.

Učinak određenog hormona ovisi o tome gdje se luči, npr. noradrenalin povisuje krvni pritisak kada ga nadbubrežna žlijezda luči u krv, ali kada se noradrenalin otpušta unutar nervnog sistema, potiče aktivnost samo obližnjih nervnih stanica, a pri tomu ne utječe na krvni pritisak.

Kada je nivo ciljnih hormona u krvi primjeren, hipotalamus i hipofiza prepoznaju da daljnje poticanje nije potrebno i prestaju lučiti hormone. Taj sistem povratne sprege upravlja svim žlijezdama pod kontrolom hipofize.

Neki hormoni pod kontrolom hipofize razlikuju se s obzirom na red djelovanja, npr. menstruacijski ciklus žene uključuje mjesečne promjene u lučenju luteinizirajućeg hormona hipofize i hormona koji potiče folikul. I hormoni jajnika, estrogen i progesterone, mijenjaju se mjesečno. Ne zna se kako hipotalamus i hipofiza kontroliraju te bioritmove. Međutim, ti organi očito odgovaraju na neku vrstu biološkog sata.

Drugi činioci također potiču proizvodnju hormona. Prolaktin, hormon koji luči hipofiza, uzrokuje da mliječne žlijezde u dojci proizvode mlijeko. Dojenče koji siše bradavicu potiče hipofizu da luči više prolaktina. Sisanje osim toga povećava lučenje oksitocina koji uzrokuje da se mliječni vodovi stežu, pomičući (spuštajući) gladnom djetetu mlijeko prema bradavici.

Žlijezde kao što su otočići gušterače i paratireoidne žlijezde, koje nisu pod nadzorom hipofize, imaju svoje vlastite sisteme osjeta kojima registriraju je li potrebno više ili manje lučenja hormona, npr. nivo inzulina povećava se ubrzo nakon jedenja, jer tijelo mora preraditi šećere iz hrane. Međutim, ako nivo inzulina ostaje visok, nivo šećera u krvi će se opasno sniziti.

Nivoa drugih hormona mijenjaju se iz manje jasnih razloga. Nivo kortikosteroida i hormona rasta najviše su u jutro, a najniže sredinom poslijepodneva. Razlozi tih dnevnih razlika ne mogu se u potpunosti razjasniti.