

Rezultati brojnih istraživanja na životinjskim modelima sugerišu da smanjen unos hrane tokom života (kalorijsko ograničenje) ima značajan uticaj na proces starenja i životni vek. Smatra se da zdravstvene koristi kalorijske restrikcije nastaju usled smanjene proizvodnje slobodnih radikala u organizmu.

Studije sprovedene na životinjskim modelima i na ljudima pokazale su da mnoge zdravstvene koristi od povremenog gladovanja nisu samo rezultat smanjene proizvodnje slobodnih radikala ili gubitka težine, već i rezultat aktivacije evolucijski očuvanih mehanizama adaptacije ćelija koji konačno dovode do bolje regulacije glukoze, povećane otpornosti na stres i suzbijanja upale. Uočeno je da se za vreme gladovanja, aktiviraju unutrašnji putevi koji stimulišu odbranu protiv oksidativnog i metaboličkog stresa i uklanjaju ili popravljaju oštećene molekule. Međutim, većina ljudi, poštujući važeće preporuke o [pravilnoj ishrani](#) konzumira tri obroka dnevno i po neku užinu između obroka, tako da realno ne dolazi do pojave gladovanja.

Rezultati brojnih prekliničkih ispitivanja dosledno pokazuju značajne zdravstvene koristi povremenog gladovanja na širok spektar hroničnih bolesti, uključujući gojaznost, dijabetes, kardiovaskularne bolesti, maligne bolesti i neurodegenerativne bolesti mozga.



## Mehanizam delovanja

Glukoza i masne kiseline iz hrane su glavni izvori energije za ćelije. Nakon obroka, glukoza se koristi za energiju, a masnoća se skladišti u masnom tkivu u obliku triglicerida. Tokom perioda gladovanja, trigliceridi se razgrađuju do masnih kiselina i glicerola, koji se zatim koriste kao izvor energije. Jetra pretvara masne kiseline u ketonska tela koja pružaju glavni izvor energije mnogim tkivima, posebno mozgu tokom gladovanja. U stanju sitosti nivo ketonskih tela u krvi je nizak, dok se njihov nivo u krvi podiže u periodu od 8 do 12 sati nakon početka gladovanja, što ukazuje na poželjno vreme trajanja gladovanja kako bi se efekat ostvario. „Metabolički prelaz“ sa upotrebe glukoze kao izvora energije na upotrebu masnih kiselina i ketonskih tela, dovodi do smanjenja produkcije CO<sub>2</sub>, što ukazuje na veću metaboličku osetljivost i efikasnost proizvodnje energije iz masnih kiselina i ketonskih tela. Ketonska tela, s druge strane ne služe samo kao gorivo koje se koristi tokom perioda gladovanja, ona su i moćni signalni molekuli koji imaju veliki uticaj na ćelije i funkcije različitih organa. Ketonska tela regulišu ekspresiju i aktivnost mnogih

proteina i molekula za koje je poznato da utiču na zdravlje i proces starenja.

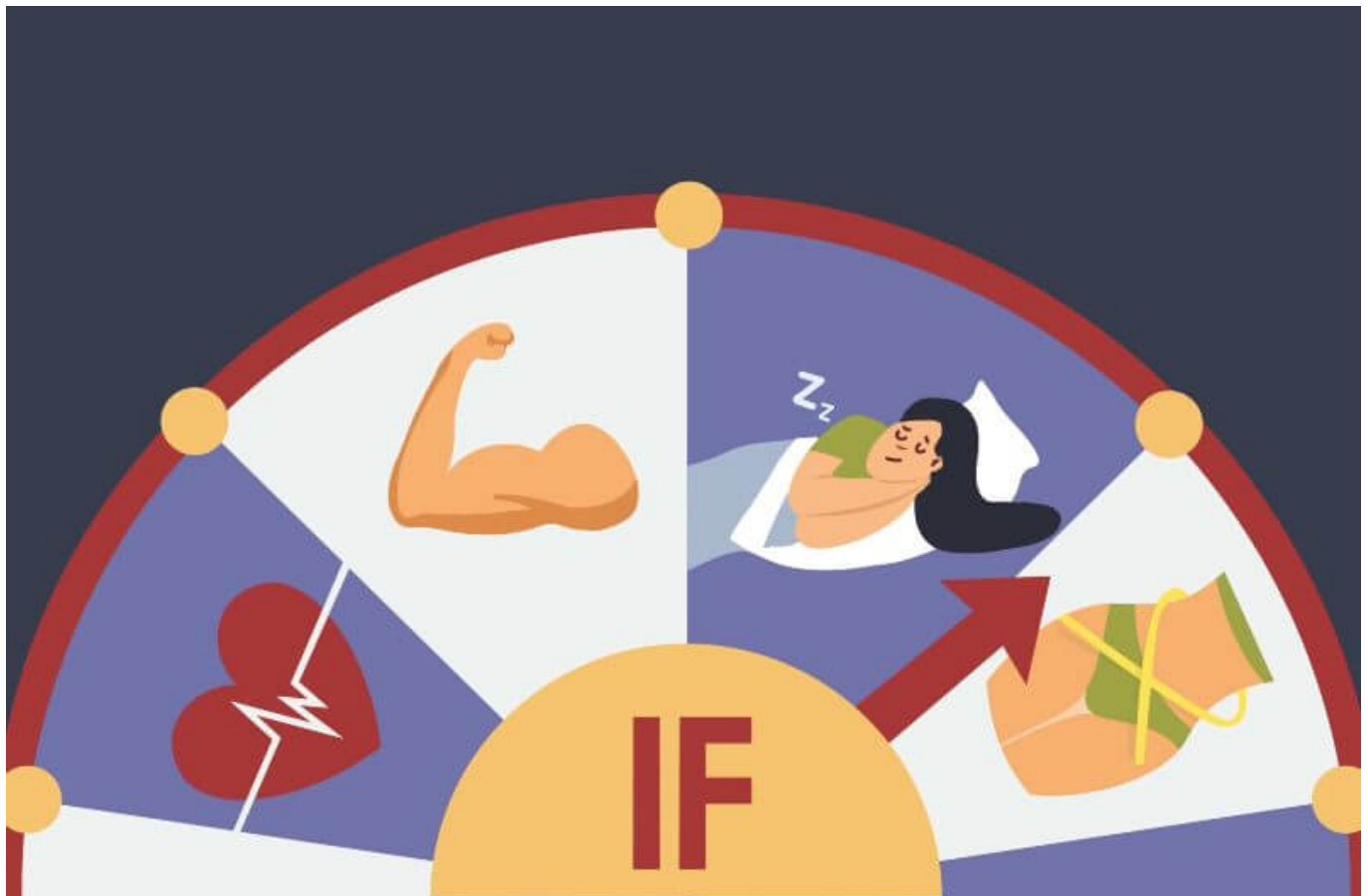
**Režimi povremenog gladovanja najčešće proučavani u humanoj populaciji su:**

- **16:8 - svakodnevno vremenski programirano gladovanje, najčešće po režimu 16:8 (drugim rečima 16h gladovanja i 8h u kojima se hrana konzumira)**
- **5:2 - povremeno gladovanje (gladovanje 2 dana nedeljno kada se energetski unos značajno smanjuje na oko 500kcal, što rezultira povećanjem nivoa ketonskih tela u organizmu u tim danima)**
- **naizmenično gladovanje (podrazumeva gladovanje svaki drugi dan, na dane gladovanja unosi se oko 500kcal ili 20-25% preporučenog dnevnog unosa)**

### **Kolika je korist od povremenog gladovanja kao posledica izmena u metaboličkom procesu a kolika zbog posledičnog gubitka telesne mase?**

Mnoge studije novijih datuma sugerišu da, nevezano za regulaciju telesne mase, gladovanje ima direktan pozitivan uticaj na regulaciju šećera u krvi, regulaciju krvnog pritiska i frekvenciju otkucaja srca, poboljšanje [fizičke kondicije](#) i uticaj na gubitak abdominalne (visceralne) masti.

Istraživanja takođe pokazuju da povremeno gladovanje dovodi do pojave boljih i dugotrajnijih adaptivnih mehanizama organizma na različite izazove i stresove kojima je telo izloženo. Čelije reaguju na povremeno gladovanje na taj način što se sinhronizovano uključuju u adaptivne mehanizme odbrane koji doprinose boljoj antioksidativnoj odbrani, reparaciji DNK oštećenja, kontroli kvaliteta proteina, regulaciji upalnog procesa i drugim mehanizmima odbrane. Povremeno gladovanje stimuliše proces **autofagije i mitofagije**, mehanizme koji omogućavaju uklanjanje oštećenih ćelija usled posledica oksidativnog stresa, istovremeno smanjujući sintezu proteina kako bi se sačuvala energija i molekularni resursi. Ovi mehanizmi odbrane organizma nisu aktivirani kod osoba koje se prejedaju i vode sedentarni način života.



### Životni vek

U jednoj od najranijih studija o povremenom gladovanju, ustanovljeno je da je prosečan životni vek pacova povećan za čak 80% kada su podvrgnuti režimu hranjenja na svaki drugi dan, započetom u mlađem životnom dobu. Međutim, efekti ishrane po režimu povremenog gladovanja na zdravlje i životni vek variraju u odnosu na pol, ishranu, starost i genetske faktore. Tako je u metaanalizi podataka iz studija sprovedenih u periodu od 1934. do 2012. godine, pokazano da energetska restrikcija povećava prosečan životnog vek pacova **od 14 do 45%**, dok je u populaciji miševa ono statistički značajno manje (4 do 27 %). Kliničke studije sprovedene u SAD pokazuju pozitivan efekat kalorijske restrikcije i na zdravlje i na dužinu trajanja života ljudi.

Kod ljudi, povremeno gladovanje pokazuje pozitivan efekat u lečenju gojaznost, insulinske rezistencije, poremećaja metabolizma lipida, hipertenzije i upalnih procesa. Rezultati studija ukazuju da zdravstvene koristi povremenog gladovanja prevazilaze samo puko ograničavanje energetskog (kalorijskog) unosa. Jedna studija sprovedena na 16 zdravih ispitanika na alternativnom (naizmjeničnom) režimu gladovanja tokom 22 dana pokazala je da su ispitanici u proseku izgubili 2,5% svoje početne telesne mase i 4% ukupnih masnoća u organizmu, uz smanjenje nivoa insulina kod čak 57% ispitanika. U druga dva istraživanja, sprovedena među ženama sa prekomernom telesnom masom (približno 100 ispitanica u svakom istraživanju) na režimu povremenog gladovanja 5:2 i naizmjeničnog gladovanja, utvrđeno je da su žene u obe ispitivane grupe izgubile otprilike istu težinu tokom perioda od 6 meseci, ali one u grupi koja je sprovodila režim gladovanja 5:2 imale su veći porast osetljivosti na insulin i veće gubitak u obimu struka, u odnosu na one kojima je samo smanjen dnevni energetski unos.

Povremeno gladovanje utiče pozitivno na [fizičke performanse i kondiciju](#) kod životinja. Na primer, bez obzira na sličnu telesnu masu, miševi koji su bili na režimu povremenog gladovanja imali su bolju izdržljivost prilikom trčanja, u odnosu na miševe koji su hranu konzumirali u toku celog dana. Balans i koordinacija su takođe bili bolji u populaciji miševa na režimu gladovanja. U humanoj populaciji je uočeno da je kod mladih muškaraca koji su bili na **režimu gladovanja 16:8** uočen gubitak masnog tkiva ali i zadržavanje (očuvanje) mišićne mase što je pozitivno uticalo na njihove fizičke performanse.

Istraživanja su pokazala da se ovim režimom ishrane može očuvati i unaprediti i kognitivno funkcionisanje kod odrasle populacije. Tako su uočena poboljšanja memorije kod odraslih osoba nakon godinu dana pridržavanja režimu povremenog gladovanja.

## Klinička istraživanja

Ohrabrujući rezultati istraživanja kako na životinjskim modelima tako i klinička istraživanja sugerišu da režim povremenog gladovanja ima značajan [pozitivan uticaj](#) u lečenju gojaznosti, dijabetesa, kardiovaskularnih bolesti, malignih bolesti, neurovegetativnih bolesti, astme, multiple skleroze, artritisa, kao i u boljem zarastanju rana nakon hirurških intervencija.

## Gojaznost i dijabetes

U životinjskim modelima, povremeno gladovanje poboljšava insulinsku senzitivnost, sprečava [nastanak gojaznosti](#) i sprečava napredovanje dijabetesne retinopatije.

Populacija koja nastanjuje japansko ostrvo Okinava tradicionalno konzumira hranu u režimu koji bi se mogao nazvati povremeno gladovanje. Ono što karakteriše ovu populaciju jesu niska učestalost javljanja gojaznosti i dijabetesa i što je takođe posebno uočljivo izraženu dugovečnost (drugim rečima, imaju 35 centurijanaca tj. osoba starijih od 100 godina na 100.000 stanovnika, što je 5 puta više u odnosu samo na druge delove Japana, koji inače ima visok prosek očekivanog trajanja života). Stanovnici ostrva Okinave konzumiraju hranu male energetske ali velike hranljive vrednosti, koja se zasniva dominantno na namirnicama biljnog porekla u kojima dominira slatki krompir „batat“, mahunarke i drugo povrće.

Brojna istraživanja koja su obuhvatila više istraživačkih centara došla su do sličnih zaključaka, da je energetska (kalorijska) restrikcija i kod negojaznih, fiziološki uhranjenih ispitanika pokazala značajne zdravstvene koristi kako u smislu održavanja poželjne telesne mase, tako i u regulisanju insulinske rezistencije i simptoma predijabetesa ili dijabetesa tipa 2.

## Kardiovaskularne bolesti

Režim povremenog gladovanja pokazuje pozitivan efekat na brojne simptome kardiovaskularnih bolesti kako u populaciji životinja tako i u humanoj populaciji, uključujući regulaciju krvnog pritiska, broj otkucaja srca u mirovanju, nivoe različitih frakcija [masnoća u krvi \(HDL, LDL, ukupnog holesterola, triglicerida\)](#), glukoze i insulina. Takođe, povremeno gladovanje snižava nivoe markera zapaljenja u organizmu i oksidativnog stresa koji su povezani sa nastankom

**ateroskleroze.** Naučnici su utvrdili da pozitivni efekti na kardiovaskularni sistem postaju vidljivi nakon 2 do 4 nedelje od uvođenja režima povremenog gladovanja, dok se njihov pozitivan efekat kasnije zadržava i do nekoliko nedelja nakon povratka na uobičajeni režim ishrane pojedinca.



### Maligne bolesti

Prošlo je više od jednog veka od kada su prva istraživanja pokazala uticaj gladovanja i ograničavanja energetske unosa na tumore kod životinja. Od tada, brojne studije na životinjama pokazale su da svakodnevno ograničavanje kalorija ili povremeno gladovanje smanjuje pojavu spontanih tumora u procesu starenja kod glodara i sprečava rast mnogih vrsta tumora, istovremeno povećavajući njihovu osetljivost na hemioterapiju i radijaciju u procesu lečenja, jer je smanjen energetska metabolizam u ćelijama raka.

Klinička ispitivanja povremenog gladovanja kod pacijenata sa postavljenom dijagnozom maligne bolesti daju ohrabrujuće rezultate. Ispitivanje ovakvog režima ishrane kod muškaraca sa karcinomom prostate pokazalo je dobre efekte, bez zabeleženih nuspojava. Studije koje su ispitivale uticaj povremenog gladovanja na tok bolesti kod pacijenta sa glioblastomom (izuzetno agresivnom formom tumora mozga) ukazuju na to da se može suzbiti rast tumora i produžiti preživljavanje. U toku su istraživanja koja se bave uspostavljanjem povezanosti režima povremenog gladovanja i toka bolesti kod pacijenata sa karcinomom dojke, jajnika, endometrijuma, prostate i kolorektalnog karcinoma.

### Druge bolesti

Dostupni epidemiološki podaci ukazuju na to da prekomerni unos energije (visokokalorična

hrana), naročito u srednjim godinama života, povećava rizik od [moždanog udara](#), **Alzhajmerove bolesti i Parkinsonove bolesti**. Postoje snažni predklinički dokazi da gladovanje na svaki drugi dan može odložiti i ublažiti javljanje i napredovanje simptoma ovih bolesti u životinjskim modelima. Još uvek nedostaju podaci istraživanja sprovedenih u humanoj populaciji.

Regulacija telesne mase kod gojaznih pacijenata, poznato je, ublažava simptome **astme**. Rezultati istraživanja sugerišu da je u režimu naizmeničnog gladovanja u danima kada pacijent sa astmom glada povišen nivo ketonskih tela usled čega dolazi do regulacije telesne mase (gubitka težine) i ublažavanja simptoma astme. Smatra se da je mehanizam delovanja sličan kao i kod KVB a to je značajna redukcija serumskih nivoa zapaljenskih markera i oksidativnog stresa.

Naizmenično gladovanje pokazalo je potencijal u smanjenju procesa autoimune demijelinizacije koja se sreće kod pacijenata sa **multiplom sklerozom** što značajno poboljšava motorne funkcije u populaciji miševa. Istraživanja novijeg datuma u humanoj populaciji ukazuju da su simptomi multiple skleroze značajno ublaženi kod pacijenata koji su stavljeni u režim naizmeničnog gladovanja, a rezultati su bili vidljivi već nakon dva meseca od početka režima.

Logično je očekivati da će zbog svojih efekata (antiuplanih) ovaj režim ishrane koristiti i pacijentima sa **reumatoidnim artritismom**, što rezultati preliminarnih studija i potvrđuju.

Režim povremenog gladovanja smanjuje oštećenje tkiva i poboljšava izgled za brzo **zarastanje rana** kod traumatskih ili ishemijskih oštećenja tkiva u životinjskim modelima. Rezultati sprovedenih istraživanja ukazuju da preoperativno gladovanje smanjuje oštećenje tkiva i upalu i poboljšava ishod hirurške intervencije, naročito zarastanje rane.



## BENEFITS OF INTERMITTENT FASTING

### 01 Cellular Repair:

Intermittent fasting state speeds up the degradation and recycling of cellular waste.

### 02 Lower Insulin Levels:

Fasting decreases levels of insulin which stimulates loss of weight.

### 03 Reduces Risk Of Disease:

Intermittent fasting lowers the risk of diseases such as heart disease, diabetes, cancer and neurological conditions.

### 04 Combats Infections:

Studies have found that autophagy fights against microbes- viruses and bacteria, thereby promoting health and well-being.

### 05 Protects Brain:

Autophagy enhances well-being of the mind and guards the brain.

### 07 Weight Loss:

Intermittent fasting greatly helps in losing weight, by releasing norepinephrine which aids in burning fat.



### 06 Hormone Balance:

Evidence indicates intermittent fasting maintains normal hormone balance in the body and promotes health.

### Izazovi u praktičnoj primeni

Uprkos dokazima o zdravstvenim koristima ovakvog režima ishrane, postoje prepreke širokom usvajanju u zajednici i od strane pacijenata. Prvo, režim ishrane od tri obroka sa užinama u toku dana je široko ukorenjen u našoj kulturi, ogroman izbor hrane i opsežan, često agresivan marketing u razvijenim zemljama su takođe velike prepreke koje treba prevazići. Drugo, prelaskom na režim povremenog gladovanja, mnogi će osećati glad, razdražljivost i smanjenu sposobnost koncentracije tokom perioda gladovanja. Međutim, ove inicijalne nuspojave obično nestaju u roku od mesec dana, a pacijentima je potrebno detaljno objasniti šta mogu da očekuju. Treće, većina lekara nije obučena za propisivanje specifičnih režima ishrane koji podrazumevaju gladovanje što zahteva sveobuhvatnu edukaciju zdravstvenih radnika i uključivanje ovih higijensko-dijetetskih režima u zvanične vodiče lečenja određenih bolesti.

Lekari mogu savetovati pacijente da tokom nekoliko meseci postepeno smanjuju vremenski period tokom kojeg konzumiraju hranu svaki dan, sa ciljem da na kraju dostignu poželjni interval gladovanja od 16 ili čak 18 sati dnevno.

Lekari mogu da preporuče uvođenje režim gladovanja 5:2 postepeno, na taj način što se počne sa unosom od 1000 kcal/dan 1 dan nedeljno tokom prvog meseca, zatim 1000 kcal/dan 2 dana nedeljno tokom drugog meseca, zatim redukcija na 750 kcal/dan 2 dana nedeljno u toku trećeg meseca i konačno stizemo do poželjnih 500 kcal/dan 2 dana nedeljno u toku četvrtog meseca.

Realna je pretpostavka da, bez obzira na evidentne zdravstvene koristi povremenog gladovanja, određen broj ljudi ne može sprovesti gladovanje u praksi, te su neka od novijih istraživanja usmerena na pronalaženje farmakološki aktivnih supstanci koje bi potencijalno mogle imitirati ovaj režim ishrane. Rezultati istraživanja na životinjskim modelima ukazuju da bi metformin (lek za lečenje dijabetesa) mogao imati slično, ali ipak manje efikasno dejstvo režimu povremenog gladovanja.

Za razliku od ispitivanja na životinjskim modelima, kada su naučnici mogli posmatrati uticaj ovakvog načina ishrane na čitav životni ciklus, u kliničkim istraživanjima (na ljudima) još uvek nema dovoljno podataka o održivosti ovakvog modela ishrane u dužem vremenskom periodu, recimo godinama, jer su istraživanja koja su sprovedena kratkotrajna i nemoguće je izvesti zaključke kako bi se gladovanje odrazilo na životni vek i ciklus čoveka u slučaju dugogodišnje ili čak trajne primene. Drugo, najveći broj istraživanja do sada sprovedenih je bio fokusiran na gojaznu mlađu ili sredovečnu populaciju, tako da je rezultate nemoguće generalizovati na sve populacione kategorije stanovništva, što zahteva dalju pažnju naučne javnosti.



### Pogledajte još...

- [Ko su vegani i koja je zdravstvena korist tog načina ishrane](#)
- [Šta je "francuski paradoks"](#)
- [Da li je dobro povremeno gladovanje](#)
- [Medicinski najpravičniji način ishrane](#)
- [Kako ishrana utiče na imunitet](#)