

# Kolvetnaáætlun

Kolvetnaáætlun er árangursrík leið til að ná betri stjórn á blóðsykri hjá einstaklingum með sykursýki sem nota bæði lang- og hraðvirkt insúlín. Ávinningurinn við notkun kolvetnaáætlunar er betri blóðsykursstjórn auk meiri sveigjanleika og frelsis í fæðuvali og máltíðamynstri.

Þegar við borðum kolvetni brotna þau niður í sykur (glúkósa, þrúgusykur) í meltingarvegi. Þaðan fer sykurinn inn í blóðrásina og kallast þá blóðsykur.

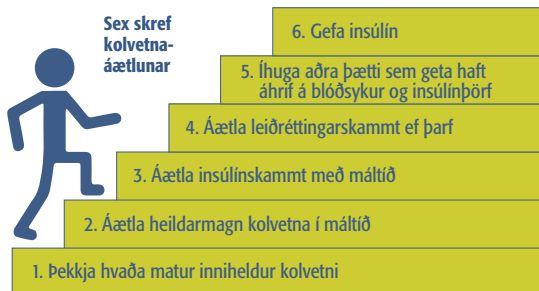
Insúlín er hormón sem er nauðsynlegt til að sykurinn flytjist úr blóðrásinni og inn í frumur líkamans þar sem hann er notaður sem orka. Við sykursýki er skortur á insúlíni eða líkaminn hefur takmarkaða getu til að nýta insúlínið. Þar sem sykurinn kemst ekki inn í frumur líkamans hækkar blóðsykurinn og þar af leiðandi nýtist hann ekki sem orka.

## Kolvetnaáætlun byggist á því að meta magn kolvetna í máltíð til að:

- Áætla hve mikið af insúlíni líkaminn þarf fyrir máltíðina.
- Blóðsykurinn haldist innan þeirra marka sem miðað er við.

Það krefst tíma og þolinmæði að ná góðri færni í kolvetnaáætlun þannig að hún skili árangri. Það þarf að meta magn kolvetna, aðlaga insúlínskammta og mæla blóðsykur reglulega.

Áður en byrjað er að nota kolvetnaáætlun þarf að tryggja að skammtur grunninsúlíns sé réttur. Skammtur þess er metinn með mælingum á blóðsykri fastandi að morgni.



Mynd 1. Sex skref kolvetnaáætlunar.

## 1. Skref: Þekkja hvaða matur inniheldur kolvetni

Fyrsta skref í kolvetnaáætlun er að vita hvaða matur inniheldur kolvetni. Dæmi um kolvetnaríkt matvæli eru sælgæti, sætabrauð og aðrar sykraðar vörur, kornvörur og vörur unnar úr korni svo sem brauð, pasta og þess háttar, mjólkurvörur og ávextir (tafla 1).

Tafla 1. Dæmi um matvæli sem innihalda mismikið af kolvetnum og hvaða matvæli þarf að áætla.

Matvæli sem innihalda kolvetni þarf að áætla	Matvæli sem innihalda lítið af kolvetnum þarf yfirleitt ekki að áætla	Matvæli sem innihalda lítið eða ekkert af kolvetnum þarf ekki að áætla
Brauð, hrökkbrauð, flatkökur, skonsur, tortillur	Flest grænmeti	Kjöt
Morgunkorn	Baunir*	Kjúklingur og annað fuglajakjöt
Hafrar	Linsur*	Fiskur og sjávarafurðir
Pasta og núðlur	Hnetur	Egg
Kornvörur, til dæmis búlgur, hrísgrjón, kínóa, bygg og kúskús	Möndlur	Avókadó
Mjólk, jógúrt, skyr og aðrar mjólkurvörur	Fræ	Ostur
Sterkjuríkt grænmeti, til dæmis kartöflur, sætar kartöflur og mais		Rjómi
Ávextir, þurrkaðir ávextir og ávaxtasafar		Smjör
Kartöfluflogur, saltstangir og popp		Oliur
Kökur, sætabrauð og kex		
Sætindi, sælgæti og ís		
Sykraðir gosdrykkir		

\* Baunir og linsur innihalda lítið af kolvetnum sem meltast hægt. Það ásamt próteininnihaldi bauna og linsa dregur úr áhrifum til hækkunar blóðsykurs nema skammturinn sé mjög stór.

## 2. Skref: Áætla heildarmagn kolvetna í máltíð

Til að áætla heildarmagn kolvetna í máltíð er nauðsynlegt að vita hve mikið af kolvetnum er í matvælnum og hve mikið er áætlað að borða af þeim. Upplýsingar um magn kolvetna í tiltekinni vöru má sjá í upplýsingum um næringargildi vörunnar, til dæmis á umbúðum, í næringargildistöflum á netinu og í ýmsum smáforritum, sjá mynd 2.



### Næringargildi í 100 g

Orka	536 kJ / 129 kcal
Fita	9,2 g
- þar af mettuð	5,4 g
<b>Kolvetni</b>	<b>3,7 g</b>
- þar af sykurttegundir	3,7 g
Prótein	7,8 g
Salt	0,08 g

Mynd 2. Dæmi um innihaldslýsingu þar sem kolvetnamagn í matvöru er gefið upp í 100 grömmum. Innihaldslýsing er merkt á umbúðir matvörunnar.

<b>Nutrition Facts</b>	
About 13 servings per container	
<b>Serving Size</b> 1/2 Cup Dry (40g)	
<b>Amount Per Serving</b>	
<b>Calories</b>	<b>150</b>
	% Daily Value*
Total Fat 3g	4%
Saturated Fat 2g	4%
Trans Fat 0g	0%
Polyunsaturated Fat 1g	2%
Monounsaturated Fat 1g	2%
Cholesterol 0mg	0%
Sodium 0mg	0%
<b>Total Carbohydrate 27g</b>	<b>10%</b>
Dietary Fiber 4g	13%
Soluble Fiber 2g	
<b>Total Sugars 1g</b>	
Includes 0g Added Sugars	0%
Protein 5g	

Kolvetnamagn vörunnar er gefið upp í neysluskammti

Hérlandis gildir sú regla að gefa þarf upp magn orkuefna í 100 grömmum eða 100 millilítrum af pakkaðri vöru. Með því að lesa utan á umbúðir er því hægt að finna út hve mikið af kolvetnum er í 100 grömmum af tiltekinni fæðutegund.

Sums staðar erlendis er næringargildi gefið upp í neysluskömmum svo sem 1 bolli eða 1 stykki af kexi, sjá mynd 3.

Næringargildi fyrir vörur sem eru keyptar í lausasölu, eins og til dæmis ávexti, má oft finna í ýmsum smáforritum eða í gagnagrunnum á netinu.

**Dæmi um gagnagrunna**  
ÍSGEM og USDA FoodData Central

**Dæmi um smáforrit**  
T1D, MyFitnessPal og Carbs&Cals

Mynd 3. Dæmi um innihaldslýsingu þar sem kolvetnamagn er gefið upp í neysluskammti.



Mynd 4. Dæmi um hvernig gott er að vigta matvæli til að geta áætlað heildarmagn kolvetna í máltíðinni.

Það er hægt að nota nokkrar aðferðir til að meta skammtastærðir. Best er að byrja á að vigta matinn sem ætlunin er að borða á stafrænni vigt og reikna síðan kolvetnin út frá upplýsingum um næringargildi vörunnar.

Með því að vigta oft sömu fæðutegund verður auðveldara að meta skammtastærðir með því að horfa á skammt til dæmis af brauði, kartöflum, hrísgrjónum og svo framvegis. Smáforrit með ljósmyndum af skammtastærðum geta einnig hjálpað.

Þegar búið er að finna út magn kolvetna í 100 grömmum og áætla hve mikið af matvælunum er í máltíðinni þarf að reikna kolvetnainnihald í þeim skammti. Nokkrar leiðir eru til þess og gefa þær allar sömu niðurstöðu, sjá dæmi á næstu síðu.

Að sjálfsögðu er ekki raunhæft að vigta allan mat en með tímanum verður auðveldara að áætla skammtastærðir með því að horfa á matinn. Einnig er hægt að nýta sér ýmis hjálpartæki, svo sem smáforrit og kolvetnalista. Kolvetnalista er til dæmis hægt að nálgast á [göngudeild innkirtla og efnaskipta](#) eða á vef Landspítala. Á slíkum listum er gefið upp kolvetnamagn í ákveðnum skammtastærðum í algengum matvælum.

Kartöflur	Kolvetni í 100 g	Skammtastærð	Kolvetni g
Bökuð kartafla	17	1 stk 180 g	30
Franskar kartöflur	36	90 g	33
Kartöflumús	15	105 g	17
Kartöflur, soðnar	15	2 litrar 105 g	17
Sætar kartöflur	21	1 dl 70 g	15

Mynd 5. Skjáskot af kolvetnalista.

## Dæmi um útreikninga á kolvetnamagni í skammti

Til stendur að borða bragðbætta gríska jógúrt sem inniheldur 6,3 g af kolvetnum í 100 g. Skammturinn er ein lítil dós sem inniheldur 170 g af jógúrti.

### Aðferð 1

Deila heildarmagni af jógúrti (170 g) með 100 g til að fá hlutfallið af 100 g af því sem ætlunin er að borða.

$$170 \text{ g} / 100 \text{ g} = 1,7$$

Ætlunin er að borða 1,7 sinnum uppgefið næringargildi í 100 g.

Niðurstaðan eða hlutfallið er margfaldað með magni kolvetna í 100 g (6,3 g).

$$1,7 \times 6,3 \text{ g} = 10,7 \text{ g}$$

Ein lítil dós sem inniheldur 170 g af jógúrti inniheldur 10,7 g af kolvetnum.

### Aðferð 2

Deila 6,3 g með 100 g til þess að vita hversu mikið af kolvetnum er í 1 grammi af jógúrti.

$$6,3 \text{ g} / 100 \text{ g} = 0,063 \text{ g eða } 6,3\%$$

Í 1 grammi af jógúrti eru 0,063 grömm af kolvetnum.

Niðurstaðan 0,063 g er margfölduð með heildarmagni af jógúrti sem ætlunin er að borða (170 g).

$$0,063 \times 170 \text{ g eða } 6,3\% \times 170 \text{ g} = 10,7 \text{ g}$$

Ein lítil dós sem inniheldur 170 g af jógúrti inniheldur 10,7 g af kolvetnum.

Til stendur að borða brauðbollu sem inniheldur 35 g af kolvetnum í 100 g. Bollan er vigtuð og reynist vera 80 g að þyngd.

### Aðferð 1

Deila okkar skammtastærð (80 g) með 100 g til að finna hversu mikið hlutfall af 100 g af því sem ætlunin er að borða.

$$80 \text{ g} / 100 \text{ g} = 0,8$$

Ætlunin er að borða 0,8 sinnum af uppgefnu næringargildi í 100 g.

Niðurstaðan eða hlutfallið er margfaldað með magni kolvetna í 100 g (35 g).

$$0,8 \times 35 = 35\% \times 80 \text{ g} = 28 \text{ g}$$

Brauðbollan sem er 80 g inniheldur 28 g af kolvetnum.

### Aðferð 2

Deila 35 g með 100 g til þess að vita hversu mikið af kolvetnum er í 1 grammi af brauðbollu.

$$35 \text{ g} / 100 \text{ g} = 0,35 \text{ g eða } 35\%$$

Í 1 grammi af brauðbollu eru 0,35 grömm af kolvetnum.

Niðurstaðan 0,35 g er margfölduð með þyngd brauðbollunnar sem ætlunin er að borða (80 g)

$$0,35 \text{ g} \times 80 \text{ g} = 28 \text{ g eða } 35\% \times 80 \text{ g} = 28 \text{ g}$$

Brauðbollan sem er 80 g inniheldur 28 g af kolvetnum.

Það getur verið gott að skrifa hjá sér eða jafnvel leggja á minnið hversu mikið er af kolvetnum í mat sem neytt er daglega. Í sumum smáforritum er einnig hægt að taka ljósmynd af mat og skrá niður kolvetnamagnið. Einnig eru önnur smáforrit sem sýna myndir af skammtastærðum og taka fram hvað skammtastærðin er þung í grömmum og kolvetnainnihald í grömmum. Með því móti verður kolvetnatalning auðveldari og því þarf ekki að vigta matinn í hverri máltíð.

### 3. Skref: Áætla insúlínskammt með máltíð

Þegar við vitum hversu mikið er af kolvetnum í máltíðinni er komið að því að áætla insúlínmagn sem þarf til að líkaminn geti unnið úr kolvetnunum. Hversu mikið insúlín þarf fyrir ákveðið magn kolvetna er mismunandi milli einstaklinga. Hægt er að nota þumalfingursreglu til að reikna insúlín/kolvetna-hlutfall (I/K) sem segir til um hversu margar einingar insúlíns þarf fyrir ákveðin grömm af kolvetnum. Þá er heildarmagni insúlíns á sólarhring (af bæði lang- og hraðvirku insúlíni) deilt upp í töluna 400. Útkoman segir til um hvað hver eining af máltíðarinsúlíni dugar fyrir mörg grömm af kolvetnum.

#### Dæmi um útreikninga á insúlín/kolvetna-hlutfalli

Einstaklingur sem notar 50 einingar af insúlíni á dag þarf eina einingu af insúlíni fyrir hver 8 grömm af kolvetnum sem á að borða ( $400/50 = 8$ ).

Þetta hlutfall er breytilegt á milli einstaklinga. Líkamsþyngd og hreyfing hafa til dæmis áhrif, en einnig getur I/K hlutfallið verið breytilegt á milli máltíða dagsins hjá sama einstaklingi. Hlutfallið þarf svo að aðlaga út frá reglulegum mælingum á blóðsykri og meðferð og best er að fá aðstoð frá teyminu á göngudeild innkirtla og efnaskipta við það. Almenn tætti að gefa insúlín með máltíðum og millibitum sem innihalda 5-10 g eða meira af kolvetnum en það þarf þó að meta á hverjum tíma fyrir sig og út frá ýmsum þáttum, svo sem mælingum á blóðsykri fyrir máltíð og hreyfingu eða áformum um hreyfingu.

### 4. Skref: Áætla leiðréttingarskammt ef þarf

Nauðsynlegt er að mæla blóðsykur fyrir máltíð til að meta hvort ástæða sé til að gefa aukalega insúlín til að leiðrétta blóðsykurinn.

- Ef blóðsykur er hærri eða lægri en æskilegt er fyrir máltíðina þarf að auka eða draga úr insúlínjöf í samræmi við það og kallast það leiðrétting.
- Ef blóðsykur er hærri en æskilegt er fyrir máltíð þarf að bæta insúlíni við skammtinn með máltíðinni en ef blóðsykur er lægri en æskilegt er fyrir máltíð þarf að draga úr.

**Algeng markmið í blóðsykri hjá einstaklingum með sykursýki**

- Fyrir morgunverð: 5-7 mmól/L
- Fyrir aðrar máltíðir: 4-7 mmól/L
- Tveimur klukkustundum eftir máltíð: 5-9 mmól/L (< 10 mmól/L)
- Fyrir svefn: 6-8 mmól/L (háð tímasetningu á síðustu máltíð)

Til að áætla hversu mikið blóðsykur lækkar fyrir hverja einingu af hraðvirku insúlíni er heildarmagni insúlíns á sólarhring (af bæði lang- og hraðvirku insúlíni) deilt í 100. Útkoman segir til um hversu mikið blóðsykur lækkar af einni einingu af hraðvirku insúlíni. Þetta er oft kallað insúlínnæmi eða leiðréttingarstuðull.

**Dæmi um útreikninga á leiðréttingarstuðli**

Einstaklingur sem notar um 50 einingar af insúlíni á sólarhring þarf eina einingu af insúlíni til að lækka blóðsykur um 2 mmól/L ( $100/50 = 2$ ).

Ef blóðsykur er 11 mmól/L tveimur klukkustundum eftir mat þá væri æskilegt að lækka blóðsykurinn niður í 5 mmól/L  $11 - 5 = 6$ . Markmiðið er að lækka blóðsykurinn um 6 mmól/L.

$$6 / 2 = 3$$

Þessi einstaklingur þarf 3 einingar af insúlíni til að ná blóðsykrinum úr 11 mmól/L í 5 mmól/L

Leiðréttingarstuðull getur verið breytilegur eftir tíma sólarhrings. Algengast er að hann sé lægri að morgni en að kvöldi, sem þýðir að það þarf meira insúlín til að lækka blóðsykur að morgni heldur en að kvöldi miðað við sama blóðsykursgildi.

Leiðrétting er mikilvægur þáttur við blóðsykursstjórn sem ætti þó ekki að ofnota. Ef það þarf oft að leiðrétta háan blóðsykur, til dæmis ítrekað á sama tíma sólarhrings, þarf að leita skýringa. Mögulegt er að það þurfi að kanna I/K hlutfallið frá fyrri máltíð eða hvort magn kolvetna þurfi að skoða betur. Hraðvirkt insúlín virkar yfirleitt í 2-3 klukkustundir og því er ekki ráðlagt að nota leiðréttingu þéttar en á tveggja klukkustunda fresti. Leiðréttingu ætti helst að gefa fyrir máltíð þar sem erfitt er að meta þörf fyrir leiðréttingu út frá blóðsykri skömmu eftir máltíð. Þá getur enn verið virkni í því insúlíni sem gefið var með máltíðinni og hætta á blóðsykursfalli því aukin. Þá er ekki ráðlagt að gefa insúlín til leiðréttingar eftir áfengisneyslu og gæta ætti sérstakrar varúðar eftir mikla hreyfingu eða þjálfun vegna aukinnar hættu á blóðsykursfalli.

## 5. Skref: Íhuga aðra þætti sem geta haft áhrif á blóðsykur og insúlínþörf

Áður en kemur að því að gefa skammvirkri insúlín getur verið gott að hugsa út í aðra þætti sem geta haft áhrif á blóðsykur eða virkni insúlíns. Þetta eru þættir eins og veikindi, hreyfing og samsetning máltíða. Sem dæmi þá geta máltíðir sem innihalda mikla fitu og prótein tafið hækkun blóðsýkurs sem síðan getur leitt til þess að blóðsykur hækkar löngu eftir máltíðina. Þetta á til dæmis við um pizzur. Í slíkum tilfellum getur verið gott að skipta insúlínskammtinum í tvennt. Þá er hægt að reikna út hversu mikið af hraðvirku insúlíni þarf með máltíð miðað við kolvetnamagn og gefa til dæmis helminginn af því fyrir máltíð og hinn helminginn 90 mínútum síðar. Þetta er mjög einstaklingsbundið og því mikilvægt að prófa sig áfram.

## 6. Skref: Gefa insúlín

Þegar allar fyrrgreindar upplýsingar liggja fyrir þá er hægt að áætla insúlínþörf með máltíðinni.

- Mæla þarf blóðsykur og reikna leiðréttingarskammt insúlíns sem þarf í þetta skipti.
- Áætla þarf magn kolvetna sem ætlað er að borða og reikna hversu mikið insúlín þarf með máltíðinni.
- Leggja þarf saman leiðréttingarskammt insúlíns og máltíðarskammt insúlíns og er það skammturinn sem þarf af hraðvirku insúlíni með þessari máltíð.

### Dæmi um notkun insúlín/kolvetna-hlutfalls og leiðréttingarstuðuls

#### Hádegismatur 40 g kolvetni (I/K hlutfall 1:10, leiðréttingarstuðull 2)

a) Blóðsykur fyrir máltíð: 6,5 mmól/L

Máltíð: 40 g kolvetni

Insúlín með máltíð: 4 einingar

b) Blóðsykur fyrir máltíð: 9,0 mmól/L

Máltíð: 40 g kolvetni

Insúlín með máltíð: 4 einingar fyrir máltíð + 2 einingar í leiðréttingu = 6 einingar

Þetta fræðslufni er gert fyrir sjúklinga Landspítala og aðstandendur þeirra og er byggt á bestu þekkingu við útgáfu þess. Tilgangur fræðslufnisins er að styðja við faglega ráðgjöf heilbrigðisstarfsfólks Landspítala sem veitir nánari upplýsingar eftir þörfum. Efninu er ekki ætlað að koma í stað einstaklingsbundinna leiðbeininga heilbrigðisstarfsfólks.