

# Diabetes typ 2

Kombination av genetiska och livsstilsfaktorer.

Ökat behov av insulin.

Under lång tid kan kroppen kompensera med en ökad insulinproduktion.

När behovet av insulin överstiger kroppens produktionskapacitet så utvecklas diabetes.

# Diabetes typ 2

Långsam och ofta symtomfri debut.

Succesiv progress av sjukdomen.

Många gånger ställs diagnosen först efter 5-7 år.

Ofta samtidigt förhöjda blodfetter och blodtryck vilket gör att risken för hjärtkärlsjukdom är ökad.

Låg risk för hypoglykemier.

Mycket låg risk för ketoacidosis.

## Metformin

Första hands läkemedel vid typ 2 diabetes.

Starta med låg dos och trappa upp för att minska risken för biverkningar.

Starta med 500 mg x 1, öka efter 1-2 v till 500 mg x2. Öka efter någon vecka på nytt upp mot 1000 mg x 2. Högre dos sällan nödvändigt eller effektivt. Vid kraftig övervikt kan doser upp mot 1500 mg x 2 övervägas.

Vid biverkan minska till högsta tolererade dos.

## Metformin

Försiktighet vid  $GFR < 60$  ml/min, dosreducera. Bör ej ges vid  $GFR < 45$  ml/min.

Bör ej ges vid sjukdomar som medför vävnadshypoxi. Svår hjärtsvikt eller lungsvikt.

Ej vid absolut insulinbrist. Ej vid dehydrering eller vid svåra infektioner. Ej vid alkoholism eller leverinsufficiens.

Sätt ut 48 timmar innan röntgen. 48 timmar innan vid planerad röntgen Återinsätta efter 48 timmar efter kontroll krea.

## Metformin

Viktigt att informera alla patienter att sätta ut metformin vid akut sjukdom som innebär risk för vätskebrist dvs vid kräkningar, diareér eller vid svåra infektioner.

Ge gärna skriftlig information.

Viktigt på särskilda boenden att detta är känt hos personalen.

Observera ökad risk för försämrad njurfunktion vid samtidig behandling med ACE-hämmare / ARB och eller NSAID preparat.

## Till dig som medicinerar med metformin

Substansen metformin sänker blodsockret och förebygger komplikationer till diabetes. Exempel på läkemedel som innehåller metformin är preparaten Metformin och Glucophage. För dig som använder sådana preparat är det viktigt att veta följande:

Om man får vätskebrist finns risk för en allvarlig biverkan (en speciell typ av "mjölksyraförgiftning").

Detta kan ske vid

- Vätskeförlust, t ex vid kräkningar och diarréer, feber eller om man vistas i stark värme.
- Bristande vätskeintag av någon orsak.

Risken för mjölksyraförgiftning ökar vid hög ålder eller vid nedsatt njurfunktion.

I situationer då vätskebrist kan föreligga bör du därför göra uppehåll med metformin.

Vid tveksamheter kontakta din diabetesmottagning eller 1177.

I samband med röntgenundersökning med kontrast ska metformin sättas ut. Kontakta den läkare som skrivit remiss till röntgen, om du inte fått instruktioner.

### Vid risksituation enligt ovan

1. Gör ett tillfälligt uppehåll med metformin.
2. Ring din diabetesmottagning eller 1177 vid behov eller nästkommande vardag.

Tel: .....

## Laktacidosis

Incidence of 5 cases per 100,000 patients per year.

Metformin promotes conversion of glucose to lactate in the gut circulation.

Metformin inhibits mitochondrial respiratory chain, which leads to a decrease in gluconeogenesis from lactate, pyruvate and alanine.

Symptoms: malaise, nausea, diarrhea, abdominal pain, confusion, somnolence, hyperventilation.

## SU-sulfonylurea

Glimepirid ( Amaryl), 1 mg x1, kan ökas upp till 4 mg x1.

Glipizid ( Mindiab ) 2,5 mg x1, kan ökas upp till 10 mg/dygn.

Risk för hypoglykemi, viktuppgång. Effekten avtar efter något år.  
Effekten beror på b-cells reserv.

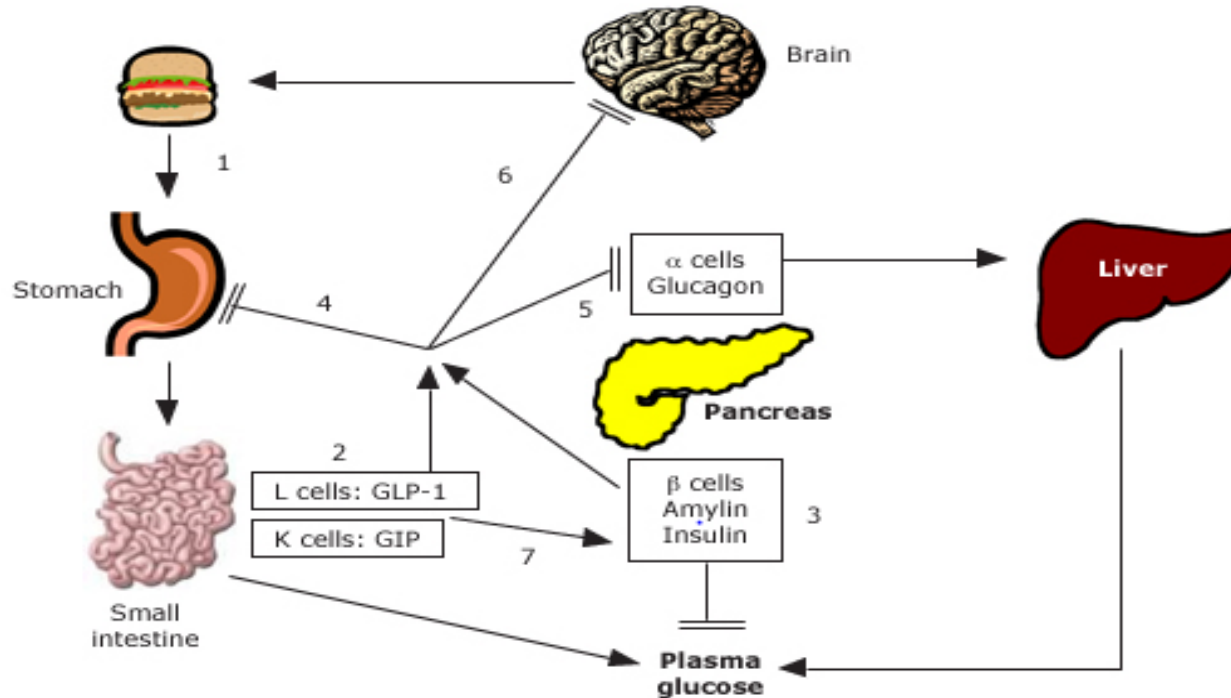


## Insulin

Insulin som monoterapi vid intolerans till metformin har samma prio som SU-preparat.( Sos prio 4 )

Insulin som tillägg till metformin vid otillräcklig effekt har en högre prioritet än tillägg av SU preparat .( nu Sos prio 3)

## Multihormonal regulation of glucose



In healthy individuals, (1) ingestion of food results in (2) release of gastrointestinal peptides (GLP-1 and GIP) as well as (3) pancreatic beta cell hormones (insulin and amylin). GLP-1 and amylin, in particular, have inhibitory effects on (4) gastric emptying, (5) glucagon release, and (6) appetite. (7) Following the absorption of food, GLP-1 and GIP promote insulin secretion, otherwise known as the incretin effect. In diabetes, these steps are disrupted.

GLP-1: glucagon-like peptide 1; GIP: gastric inhibitory peptide.

## GLP-analoger

Ökad insulin sekretionen glukos beroende.

Minskar magtömningens hastighet.

Minskar glukagon sekretionen.

Minskar matintaget.

Viktning.

Orsakar i regel ej hypoglykemier.

## GLP-1 analoger

Victoza

Byetta.

Bydureon

GLP-1 analoger sänker HbA1c ca 10 mmol/mol.

## DPP-4 hämmare

Ökad GLP-1 effekt genom minskad nedbrytning av endogent bildat GLP-1.

Sos.prio 8 som tillägg till metformin vid otillräcklig behandlings effekt. Mindre effekt och högre kostnad än andra tillgängliga alternativ ger en lägre prio.

Viktneutralt till skillnad från GLP-1 analoger som ger vikt nedgång.

Som tillägg till metformin sänkning ca 5 mmol/mol i HbA1c.

## DPP-4 hämmare

Januvia

Galvus

Onglyza

DPP-4 hämmare kan ges som monoterapi eller i kombination med metformin, SU, eller, tiazolidindion. Kan även ges vid insulinbehandling.

## Pioglitazon ( Actos )

Sos.prio 10 för pioglitazon som tillägg till metformin vid otillräcklig behandlings effekt.

Stimulerar ppar-g receptorer. Minskad insulinresistens.

Ger viktuppgång. Risk för hjärtsvikt. Ökad frakturrisik.

Viss riskökning för urinblåsecancer.

Används väldigt lite fn.

## SGLT-2 hämmare

Sos .prio 10 som tilläggs behandling till metformin vid otillräcklig effekt.

Forxiga ,Invokana, Jardiance .

I kombination med metformin ses en sänkning av HbA1c på 5,2-8,5 mmol/mol.

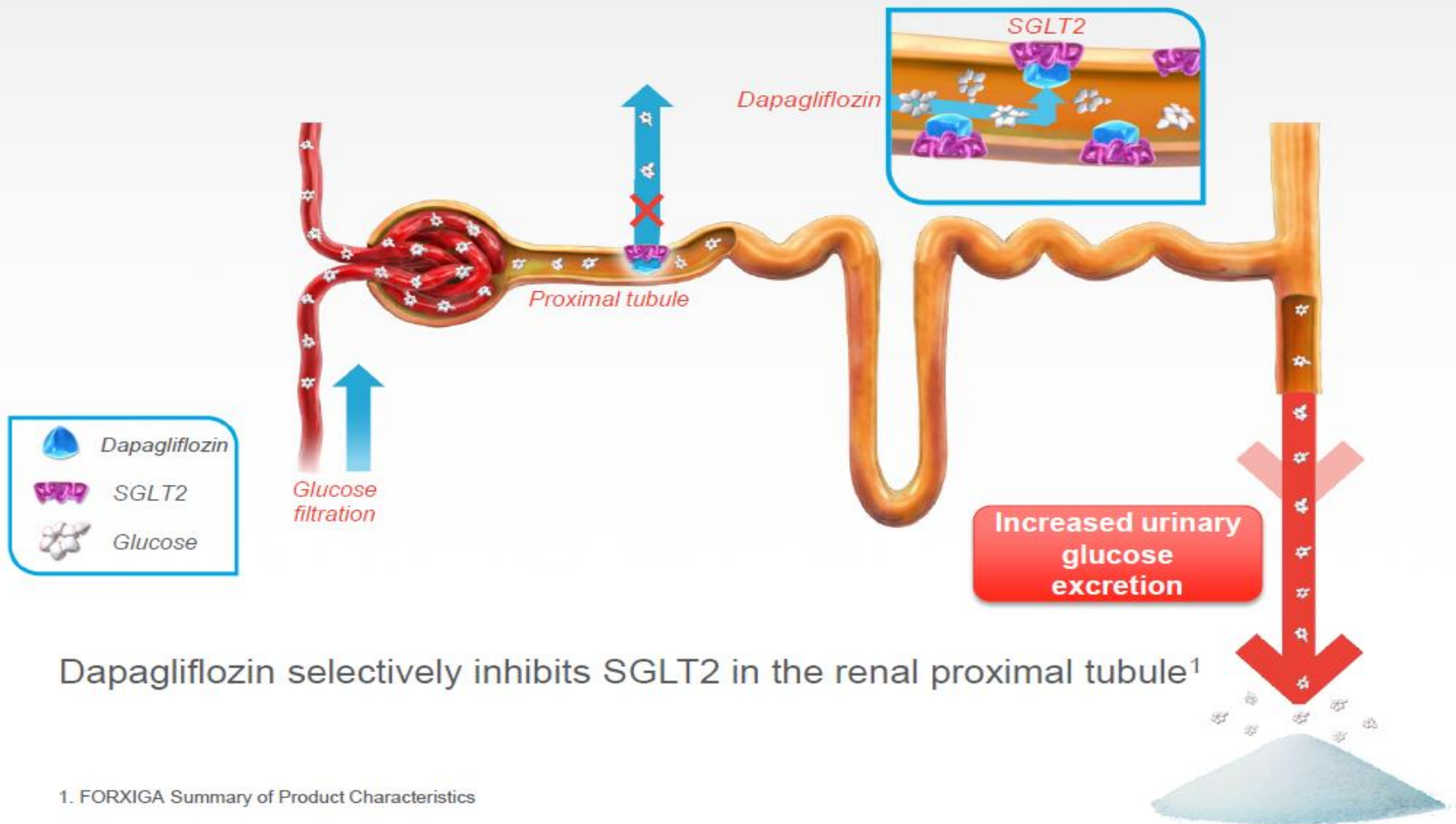
Viktnedgång på ca 1 kg.

Ökad förekomst av ffa. genitala infektioner. Även något ökad risk för UVI.

Skall ej ges vid GFR < 60 ml/min.



# Dapagliflozin: A novel insulin-independent approach to remove excess glucose



Dapagliflozin selectively inhibits SGLT2 in the renal proximal tubule<sup>1</sup>

## Behandlings trappa DM2

1. Metformin (prio 1)

2. Metformin+ NPH-insulin prio 3

Metformin

-+SU prio 4

-+GLP-1 analog prio 7

-+DPP-4 hämmare prio 8

-+Akarbos prio 9

-+Pioglitazon prio 10

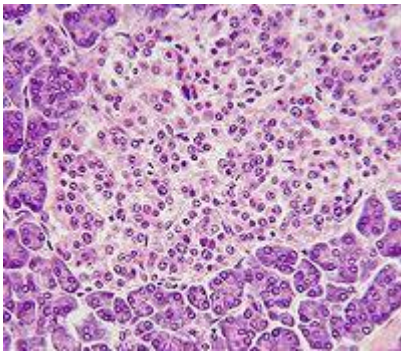
-+SGLT-2 prio 10

# TYP 1 DIABETES

Autoimmun sjukdom

Betacellsdestruktion

Insulinbrist



The pancreas secretes insulin in response to glucose levels in the blood

# ORSAK TILL TYP 1 DIABETES

Multifaktoriell

Ärftlighet

Många olika faktorer som belastar betacellerna såsom kyla, infektioner, snabb tillväxt, stress

# Diabetes typ-1

Insulin beroende diabetes !

Insulintillförseln får aldrig upphöra!

Större risk för hypoglykemier och syra förgiftning jämfört med diabetes typ 2.

Snabb sjukdomsutveckling. Nyupptäckt diabetes hos barn och unga vuxna skäl för akut bedömning.

# Insulinets funktion i kroppen

- Öppnar dörren för att sockret skall komma in i cellen och kunna användas som energikälla.
- Stimulerar upplagring av socker i form av glykogen i levern och muskler.
- Stimulerar uppbyggnad av fett från överskottet av kolhydrater
- Stimulerar uppbyggnad av kroppens proteiner ( äggviteämnen)

# Sockerupptag utan insulin

Vissa celler i kroppen kan ta upp socker (glukos) utan hjälp av insulin.

- Hjärnceller

- Nervtrådar

- Näthinnan

- Njurarna

- Celler i blodkärlens väggar

- Detta gör att dessa celler riskerar att ta skada vid långvarig diabetes med högt sockerläge.

# Blodsocker höjande hormoner

Glukagon.

-Bildas från bukspottskörteln. Stimulerar sockernybildning från levern.  
Höjer socker nivån.

Adrenalin. Ökar vid stress samt vid svält ( även insulinbrist.)

-Ökar blodsockret och kan även göra att fett bryts ner till fettsyror.

Kortison. Ökar vid stress. Höjer blodsockret.

Tillväxthormon. Höjer blodsockret.



# Vad händer vid insulinbrist ?

Blodsockret stiger.

Trots hög socker nivå uppfattar kroppen energibrist.

Glukagon och stresshormoner stiger vilket gör att blodsockret stiger mera och fett bryts ner till fettsyror som kan leda till syraförgiftning.

# Symtom vid insulinbrist

Symtom av högt blodsocker

- Stora urinmängder
- Törst
- Energilöshet, matthet

Symtom av ketonkroppar

- Illamående, kräkning,
- Magsmärta
- Tungandning, acetondoft, trötthet.
- Viktnedgång

# Syraförgiftning -orsak

## Insulinbrist

- Vid nyinsjuknande
- Vid avbrott i insulintillförsel
- Infektion. ( ökad nivå av stresshormoner )
- Vid underbehandling av insulin

# Syraförgiftning -symtom

Ökad törst och stora urinmängder

Illamående och kräkningar

Ont i magen

Stora, djupa andetag

Kan likna **magsjuka** - uteslut diabetesorsak först

Högt blodsocker och socker i urin

Syror (ketoner) i blod och urin

# Ketonmätare



# Tolkning av blodketoner

Blodketoner kontrolleras när blodsockret är 15 eller högre och det inte har sjunkit 2 timmar efter en korrigeringsdos.

> **3,0**: Ta insulin enl nedan och åk till sjukhus.

> **1,0**: Ge direktverkande insulin **0,1 E/kg** med penna (även om du har pump). Drick ordentligt.

Följ sedan blodsocker 1 gång/timme och ketoner 1 gång varannan timme. Upprepa dos varannan timme tills blodsocker under 10 och ketoner under 0,5.

# Infektioner

Innebär en stress för kroppen och ökar behovet av insulin.

Direktverkande Novorapid, Humalog ökas i första hand.

Vid behov ökas även basinsulinet (Lantus, Levemir)

Ofta kvardröjande behov av högre insulindoser ca 1-2 veckor

# INSULINSORTER

## Måltidsinsulin (direktverkande)

NovoRapid , Humalog , Apidra

Utvärdera effekt efter 2 timmar. Effekt i 3-4 timmar.

## Basinsulin (långverkande)

Lantus

- ges oftast 1, ibland 2 ggr/dag

Levemir

- ges 1-2 ggr per dag

Tresiba : ultralångverkande

Doseras 1 ggn/dag.



# INSULINBEHOV

Vuxna oftast 0,5-0,8 E/ kg kroppsvikt och dygn.

ca 40-60 % av dygnsdosen insulin i basaldos.

Måltidsdos vid måltid anpassad efter kolhydrat mängd, blodsockernivå och planerad aktivitet.

# INSULINPENNA OCH INSULINPUMP



# Insulin pump behandling.

Endast kortverkande insulin.

Basaldos med kontinuerlig tillförsel av insulin istället för långverkande insulin. Dosen kan varieras över dygnet.

Bolusdoser till måltiden.

Eftersom inget långverkande insulin används är risken för syraförgiftning ökad.

# Insulinpumpbehandling

Vid "pumpstopp" skall basaldosen i pumpen ersättas med medel långverkande insulin i penna. ( Insulatard, Humulin-NPH)

Dosen delas på 3 doser/dygn. 25% morgon, 25% em, 50% natt.

Tex

Basaldos 20 E/dygn ersätts med

Insulatard eller Humulin NPH 5 E+ 5E+ 10E

Måltidsdoser tas med snabb insulin i penna vid pumpstopp.

# Insulinpump behandling

Vid högt blodsocker tar pat en korrigeringsdos insulin.

Om blodsockret ej sjunker efter 2 timmar skall blodketoner kontrolleras.

Vid blodketoner  $> 1,0$  skall insulindos tas ( $0,1$  E/kg kv) med penna och ej ges med pumpen eftersom det kan vara fel på insulintillförseln i pumpen.

Vid blodketoner  $> 3.0$  skall pat ta insulindos ( $0,1$  E/kg kv) samt åka till akuten.

# Förvaring av insulin - RESA



# Insulin

Kom ihåg att insulin kan förstöras av värme och kyla. Kan vara orsak till svårförklarad stigande blodsocker. Nytt insulin?!

Insulin behovet är individuellt och varierar över tid.

# Korrigeringskvot

Anger hur mycket 1E direktverkande insulin sänker blodsockret.

Beräknas med "100-regeln":

$$100/TDD = \underline{\quad}$$

ex, Lisa 50E/dygn (=TDD)

$$100/50=2$$

Dvs. 1E insulin sänker blodsockret 2 (mmol/L) för Lisa.

Korrigeringskvot=2



# Korrektionsdos insulin

Korrektionskvoten ger en uppfattning hur effektivt insulinet är hos en person.

Korrektionskvoten förändras och behöver omvärderas fortlöpande.

Kan användas för att dosera insulin för att sänka ett högt p-glukos mellan måltiderna eller...

För att få en uppfattning hur mycket extra insulin som behövs till en viss måltid.

# Kolhydraträkning

Kolhydraträkning är ett hjälpmedel,  
INGEN behandling.

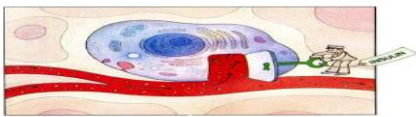
Tanken är att härma den friska kroppen

”tänka åt bukspottkörteln”

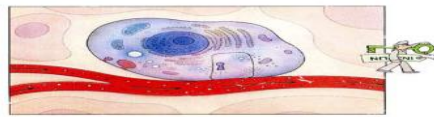
Innebär att man doserar lämplig mängd insulin till  
kolhydratinnehållet i måltiden.

Bygger på tanken att en viss mängd kolhydrater i maten kräver  
en viss mängd insulin.

Direktverkande insulin har gjort detta möjligt.



Insulin öppnar cellen så att sockret i blodet kan strömma in.



Utan insulin flyter sockret förbi den låsta cellen och blodsockeret stiger.

# kolhydratkvot

Anger hur många gram kolhydrater 1E insulin (direktverkande) tar hand om.

Beräknas med "500-regeln".

$$500/TDD = \underline{\quad}$$

ex, Lisa har 50E/dygn (=TDD)

$$500/50=10 \text{ g}$$

dvs 1E direktverkande insulin tar hand om 10 g kolhydrater

Frukost: 300-regeln. Mer insulin!

# lågt blodsocker (hypoglykemi)

Definition: blodsocker  $< 3,5$  mmol/L  
eller  $< 4$  mmol/L med symptom

SYMPTOM: **effekter av stresshormonsvar**

darrighet

kallsvett

hunger

hjärtklappning

# symtom vid lågt blodsocker (hypoglykemi)

## **-effekter av sockerbrist i hjärnan**

Trötthet

Koncentrationssvårigheter

Huvudvärk

Oro

Aggressivitet

Stickningar kring mun och tunga

Dubbelseende

## MOTREGLERING

**Stresshormoner: t.ex adrenalin och glukagon** – snabb effekt

**kortisol och tillväxthormon** – långsam effekt

Kan orsaka en kvardröjande effekt s k ”rekyleffekt”  
(6-12 tim)

# åtgärder vid lågt blodsocker

Stoppa fysisk aktivitet – VILA!

Druvsocker

$\frac{1}{2}$  dextrosol/10 kg kroppsvikt höjer blodsockret med 2 mmol.

3 dextrosol hos en person på 60 kg höjer blodsockret med 2 mmol .

3 dextrosol motsvarar 1 dl saft eller läsk eller 2 dl mjölk.

Vänta 15 min på effekt. Om fortsatta symtom ta samma dos igen.

