

## Glukosomsättning (Glukosbelastning) oral

Metodbeskrivning Patientnära analysverksamhet

---

Glukosbelastningen visar patientens förmåga att normalisera blodsockernivån med endogent frisatt insulin efter intag av glukos. Efter glukosintag stiger normalt glukoskoncentrationen i blodet. Ökningens hastighet beror på bl.a. av tömningshastigheten i ventrikeln och absorption i tunntarmen. Koncentrationsförändringen beror vidare på fördelning av glukos mellan intra- och extravaskulära rummet, frisättning av insulin, upplagring av glykogen, nybildning av glukos i levern, metabolisering av glukos samt eventuell urinutsöndring av glukos via njuren etc. Glukosmetabolismen påverkas av nutritionsläge, fysisk aktivitet, emotionell stress, kaffe (koffein), rökning, mm. Glukostoleransen, d.v.s. omsättningshastigheten av tillförd glukos, minskar med stigande ålder.

Fastevärden av kP-Glukos som vid upprepade tillfällen är  $\geq 7,0$  mmol/L skall uppfattas som diabetes och då är glukosbelastning inte indicerad. Sporadiskt uppmätta kP-Glukos som är  $\geq 12,2$  mmol/L (ej fastande) i kombination med symptom på hyperglykemi är också tillräckligt för diagnos (WHO 1998).

Det är viktigt att upptäcka en graviditetsdiabetes för att tidigt kunna behandla och för att förebygga komplikationer hos både mor och barn. Om diabetes utvecklas under graviditet brukar blodsockernivåerna normaliseras efter förlossningen. Stor risk föreligger för att sjukdomen återkommer senare.

Vid *diabetes mellitus* erhålls en onormalt kraftig och längre kvarstående ökning av P-Glukoskoncentrationen. Detta anses tyda på en rubbning i den perifera glukosomsättningen. Regleringen av blodglukosnivån är komplicerad och många faktorer påverkar blodglukoselimineringen. Eliminationen från blodbanan bestäms huvudsakligen av extracellulärutrymmets storlek, cellernas förmåga att assimilera glukos samt njurarnas eliminationsförmåga. Vid glukosuri kan med undersökningen avgöras om orsaken är en defekt reabsorption av glukos i njurarna eller diabetes mellitus.

Sänkt glukostolerans ses vid en rad olika endokrinologiska rubbningar som t.ex. tyreotoxikos, Cushings syndrom, akromegali, feokromocytom, hyperaldosteronism och glukagonom. Andra tillstånd med sänkt glukostolerans förekommer som t.ex. kraftiga inflammatoriska reaktioner, hypokalemi, långvarig fasta, inaktivitet. Vissa läkemedel (tiazider, kortison) kan också resultera i nedsatt glukostolerans. Graviditet leder inte sällan till nedsatt glukostolerans och glukosuri orsakas ofta av ökad glomerulär filtration, varvid den tubulära återresorptionen överskrids.

Indikation för oral glukos tolerans test (OGTT) eller glukosbelastning:

- diagnostik av graviditetsdiabetes
- då osäkerhet om diagnosen diabetes mellitus föreligger då P-Glukos uppvisar gränsvärden eller för att diagnostisera en oklar glukosuri.

### MÄTPRINCIP

Enl WHO 1985.

Under standardiserade yttre förhållanden med avseende på näringstillförsel, fysisk aktivitet och kroppsläge mäts på morgonen, efter 10 timmar fasta, fKP-Glukos. Patienten skall vara sittande eller liggande under belastningen, men får gå upp för att kasta vatten. Rökning är inte tillåten under belastningen. Patienten får under fem minuter dricka Färdigblandad Glukosbelastningsdryck GLUCO 75 alternativt 75 g glukos löst i 0,3 L vatten.

120 minuter efter avslutat glukosintag tas dubbelprov för mätning av kP-glukos.

## **OBS!**

**Vid provtagning för glukosbelastning skall prover endast tas kapillärt.**

## **FÖRBEREDELSE**

Instruktion om förberedelse ges till patienten i samband med kallelse till glukos-belastning. Patienten bör stå på normal kost innehållande minst 300 g kolhydrat eller mer, minst 3 dagar före belastningen. Tillfällig sjukdom med eller utan feber får ej föreligga. Om så är fallet uppskjuts belastningen minst 2 veckor.

På remiss/beställningsblankett måste framgå om patienten är gravid eller är opererad med gastric by pass (och i förkommande fall skall det framgå om dumpingproblem föreligger).

**Efter gastric by pass operation och frågeställning graviditetsdiabetes:**

**OBS! Då utförs dessa undersökningar endast på Laboratoriemedicin Klinisk kemi NÄL. Om dumping föreligger är det kontraindicerat att utföra en glukos-belastning!**

Efter klockan 22 kvällen före belastningen (patienten skall fasta minst 10 timmar) skall patienten inte äta, röka eller snusa och inte heller utsätta sig för fysisk eller psykisk ansträngning.

Det tar totalt ca 2,5 timmar att utföra en glukosbelastning.

## **APPARATUR/UTRUSTNING**

Tillbringare

Dricksglas

Sked

Pressad citron

Tidtagarur

Material för kapillärprovtagning

HemoCue Glukos 201 DM RT

HemoCue Glucose 201 RT mikrokuvetter (enstyckeförpackade 4x25) beställs från Marknadsplatsen, Sisjö-depån Göteborg.

Oöppnade styckeförpackade kuvetter är hållbara till utgångsdatum. Tänk på att: kuvetterna inte får utsättas för direkt solljus eller temperaturer över +30 °C. (7, 8)

## **REAGENS**

Alt. 1

Färdigblandad Glukosbelastningsdryck GLUCO 75, citron.

Beställs via Marknadsplatsen.

Alt. 2

Glukos, vattenfri, förpackad i påsar om 75 g.

Beställs från apotek.

Kalibrator

HemoCue Glukosfotometer levereras fabrikskalibrerad mot en våtkemisk glukosdehydrogenasmetod med hemolysning och fällning.

## KONTROLLER

### Intern

EURO-TROL GlukoTrol-NG, Level 2 och Level 3 (Normal och Hög kontroll). (9)

### Extern

EQUALIS Hb:Glukos:CRP, patientnära analyser

Kommer per post 10 ggr/ år. Innehåller helblod. Bruksfärdig.

Hantering: Se medföljande instruktioner.

## OLYCKSFALLSRISKER/ARBETSMILJÖPROBLEM

Kontrollmaterial liksom patientprover betraktas som potentiellt smittfarliga.

## UTFÖRANDE AV UNDERSÖKNINGEN

Kontrollera att det finns glukosbelastningsdryck GLUCO 75.

Samt kontrollera fotometer och kuvetter med intern kvalitetskontroll.

1. Märk en flaska GLUCO 75 med patientdata och belastningsdatum och ta fram ett registreringsunderlag. Fyll i protokollet för mätresultat kP-Glukos (Bilaga 1).

### Alternativ: Används denna påse

2. Märk glukospåsen med patientdata och belastningsdatum. Fyll i protokollet för mätresultat kP-Glukos (Bilaga 1).
3. Lös glukosen i 0,3 L vatten (rumstempererat) i en tillbringare. Fäst den tomma påsen på protokollet.  
Informera patienten om undersökningen.  
Stick patienten i fingret för att ta fkP-Glukos (ta dubbelprov). Fingret MÅSTE vara helt rent!  
Mät proverna på HemoCue 201 DM RT. Om resultaten skiljer mer än 0,3 mmol/L skall ett tredje prov tas. Anteckna alla mätvärden på protokollet. För bedömning av resultat se AVLÄSNING/SVARSRAPPORTERING.  
**OBS!** Om fkP-glukos är 7,0 mmol/L eller högre kontaktas läkare för bedömning om belastningen ska genomföras eller ej.
4. Låt patienten dricka glukoslösningen. Detta får ta högst 5 min. Starta därefter tidtagningen. Anteckna starttiden på protokollet.
5. Patienten skall sitta eller ligga under hela belastningen och får endast gå upp för att kasta vatten. Se till patienten under tiden. Om patienten mår dåligt kontakta läkare.
6. 120 minuter efter glukosintagets avslutande tas ett nytt kP-Glukos (ta dubbelprov) för mätning på HemoCue 201 RT DM. Om resultaten skiljer mer än 0,3 mmol/L skall ett tredje prov tas. Anteckna alla mätvärden på protokollet. För bedömning av resultat se AVLÄSNING/SVARSRAPPORTERING.

7. Fråga hur patienten mår och anteckna detta inklusive ev. symtom som uppkommit under och strax efter genomförd belastning på protokollet Lämna detta till läkare för bedömning.

## UTFÖRANDE AV MÄTNINGARNA

Se metodbeskrivning för instrument HemoCue Glukos 201 DM RT.

**Kom ihåg!** Vid glukosbelastning tas alltid dubbelprov!

Tag alltså fram två kuvetter. När resultatet av första mätningen noterats, torkas återstående blod bort från fingret. Låt en ny droppe tränga fram, fyll och avläs den andra kuvetten. Om resultaten skiljer mer än 0,3 mmol/L skall ett tredje prov tas.

## AVLÄSNING/SVARSRAPPORTERING

P-Glukos anges i mmol/L. Mätresultat lämnas med 1 decimal.

Mätområdet för HemoCue Glucose 201 DM RT är 0 - 31 mmol/L.

Om "HHH" visas i avläsningsfönstret överstiger resultatet instrumentets mätintervall.

Svar lämnas då som; mer än 31 mmol/L (>31 mmol/L). (7)

### Mätresultat godkänns när:

- mätresultat på intern Normal kontroll ligger vid rekommenderat börvärde  $\pm 0,8$  mmol/L
- mätresultat på intern Hög kontroll ligger vid rekommenderat börvärde  $\pm 0,9$  mmol/L
- skillnaden mellan dubbelproven är lika med eller mindre än 0,3 mmol/L

**Mätresultat godkänns ej** när någon eller några av ovanstående kriterier ej har uppfyllts och **inga mätresultat får då lämnas ut**.

Mätresultat godkänns alltså inte om skillnaden mellan dubbelproven är mer än 0,3 mmol/L. En tredje glukosmätning görs då och detta resultat jämförs med närmast föregående resultat.

Medelvärdet av dubbelproverna räknas ut och antecknas på protokollet som lämnas till läkare för bedömning.

## Tolkning av resultat (1, 2, 3, 4)

|                        | kP-Glukos (mmol/L) |                   |
|------------------------|--------------------|-------------------|
|                        | Fastevärde         | Efter 120 minuter |
| Normal glukostolerans  | 4,2 - 6,0          | <8,9              |
| Diabetes mellitus      | $\geq 7,0$         | $\geq 12,2$       |
| Nedsatt glukostolerans |                    | 8,9 - 12,1        |
| Graviditetsdiabetes    |                    | $\geq 10,0$       |

## FELKÄLLOR

Många sjukdomar och läkemedel påverkar glukostoleransen. Otillräckligt kolhydratintag dagarna före kan ge nedsatt glukostolerans, patienten bör därför stå på normalkost vid testningen.

Falskt lågt kP-glukos kan erhållas efter fysisk aktivitet.

Omsättningshastigheten av tillförd glukos (glukostoleransen) minskar med stigande ålder.

Efter gastric by pass operation föreligger ofta s.k. dumping, vilket kan resultera i hypoglykemi, då glukos ges, varför glukosbelastning blir svårtolkad. Ibland passerar glukos långsammare än normalt och kan då ge upphov till förhöjda blodsockernivåer. Vid dumpingbesvär skall laboratorieläkare alltid konsulteras innan belastningen påbörjas. Enligt överläkare Sofia Bernardt (mödravården) skall ingen glukosbelastning utföras på kvinnor med dumping, trots att det i aktuellt PM "Kvinnor opererade med gastric by-pass-handläggning under graviditet", från mödrahälsovården, framgår att: kvinnor med misstänkt graviditetsdiabetes och dumping skall genomgå en ordinär glukosbelastning. (6)

Sänkt glukostolerans kan även föreligga vid kolhydratbrist under en längre tid, vid kroniska sjukdomar med långvarig fysisk inaktivitet, svår levercellsskada (alkohol cirrhos, virushepatit), kronisk njursjukdom och degenerativ vaskulär sjukdom.

Akuta tillstånd med infektion, feber, trauma, operation, hjärtinfarkt, hjärnblödning och endokrina sjukdomar som akromegali, hyperkorticism, hypertyreos, feokromocytom är tillstånd med sänkt glukostolerans.

Hypokalemi kan ge nedsatt glukostolerans.

Vissa läkemedel som tiazider, östrogen, fenytoin, propranolol och kortikosteroider ger upphov till sänkt glukostolerans.

Fetma, primär hyperlipidemi och gikt kan också ge upphov till sänkt glukostolerans.

Belastningen är svårbedömd hos magsårsopererade, där delar av magsäcken avlägsnats.

Peroral glukosbelastning kan inte användas för att påvisa förhöjd glukosomsättning, eftersom variationer i ventrikelns tömningshastighet påverkar möjligheten att säkert fastställa eliminationshastigheten.

## REFERENSER

1. Alberti KGMM, Zimmet P for the WHO Consultation. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Provisional report of a WHO consultation. Diabetic Medicine 15, 539-553 (1998)
2. Nilsson-Ehle, P mfl (red.) Laurells Klinisk Kemi i praktisk medicin. Studentlitteratur Lund, 9:e upplagan, 365 – 366 (2012)
3. Diabeteshandboken: <http://www.diabeteshandboken.se>
4. Almström E, Bromander E, Brandt M. GRAVIDITETSDIABETES. NU-sjukvården, Kvinnokliniken 2011-05-16
5. Almström E, Bromander E, Brandt M. DIABETES MELLITUS TYP 1 OCH 2 OCH GRAVIDITET. NU-sjukvården, Kvinnokliniken 2011-06-07
6. Almström E, Glantz A. Kvinnor opererade med gastric by-pass-handläggning under graviditet. NU-sjukvården, Kvinnokliniken, 2011-04-13
7. HemoCue AB. Glucose 201DM RT Analyzer Bruksanvisning, gällande version
8. HemoCue AB. Glucose 201RT mikrokuvetter bipacksedel, gällande version
9. EURO-TROL GlucoTrol-NG bipacksedel HemoCue AB, Ängelholm, Sweden, gällande version