

# Fosfor/fosfat

Vårmöte 2016

## Vad är fosfor P

Fosfor (P) är ett grundämne

P förekommer inte i fri form i kroppen eller naturen.

P är mycket reaktivt

- Fosfat  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  och  $\text{HPO}_4^{2-}$  är den joniserad form av P
- Fosfat bildar med t.ex Ca ett "salt".
- Kalciumfosfat ingår i mineralet apatit som ingår i skelett och tänder.

En vuxen individ innehåller ca 600-800 g P

## Fosfor - Fosfat

I livsmedel anges fosfor i mg

• 1mmol fosfor, P = 31mg

• I labblistor anges fosfat i mmol

• 1mmol fosfat, PO<sub>4</sub> = 95mg

Ofta är begreppen sammanblandade och används synonymt men vid korrekt nomenklatur så är omräkningen enligt nedan:

Multiplitera fosfor med 3,06 för att få mängden angivet som fosfat.

Det är vanligt i vetenskaplig litteratur att det står fosfat i (mg) när man menar fosfor (mg)

S. Wegener 05 2016

## Fosfor funktion i kroppen

Finns i alla celler

- Fosfat/fosfor och kalcium bygger tillsammans upp ett starkt skelett och starka tänder
- Viktig för ämnesomsättningen
  - Ingår i kroppens energiförsörjningssystem
    - ATP-systemet
- Ingår i kroppens buffertsystem.
  - Viktig för elektrolytbalans och pH reglering
- Barriärfunktion
  - fosfolipider
- Ingår i flera enzymssystem

S. Wegener 05 2016

## Tecken på för höga fosfatvärden

- Röda ögon
- Klåda i huden

S. Wegener 05 2016

## Risker med för höga fosfatvärden

- Fosfat och kalcium kan tillsammans bilda hårda avlagringar i:
  - Hjärta, lungor, blodkärl, leder
- Ger ökad risk för hjärt och kärlsjukdom
- Kan ge svårläkta sår



*Förbening av kärlträd*

S. Wegener 05 2016

# Fosforbelastning

- Fosforinnehåll i maten
  - Biotillgänglighet, absorption
- Fosforhaltiga tillsatser
- Tillagning
- Fosfatbindare

S. Wegener 05 2016

# Absorption av fosfor/fosfat

- Det finns ingen känd reglering/tröskel för absorptionen utan ett högre intag leder till ett större upptag.
- Linjärt samband

S. Wegener 05 2016

## Absorption av fosfor/fosfat

- Animaliska livsmedel ~ 70-80%
  - Blandad kost ~ 50-70%
  - Vegankost ~ 30%
  - Blandad kost med fosfatbindare ~ 40%
- I fiberrika livsmedel med hög halt av fytinsyra är fosfor hårt bundet → dåligt upptag.
- Tillagningsmetoder kan påverka tillgängligheten
  - Surdegsbakat och långa jästider ↑
    - Fytinsyra i råg bryts ned lättare än den i havre.
  - Blötläggning av grisfoder ↑
  - Långkok ↓

S. Wegener 05 2016

## En proteinrik kost är fosforrik

100g protein ~ 1300mg fosfor( ~3900mg fosfat)

S. Wegener 05 2016

**Fosfor** Medelintag vuxna i Sverige ca 1500 mg/dygn  
från rena livsmedel. Rekommendation intag 800 mg  
vuxna

Animalier bidrar med ca 60 % av ett normalt dagsintag:  
mjölk, fisk, kött, inälvor och ägg



Övriga källor av betydelse är:

- Spannmålsprodukter fröer, nötter, mandel och livsmedelstillsatser

Bönor, ärtor och linser har ett högt fosforinnehåll men upptaget är relativt lågt.

S. Wegener 05 2016

## Hur värdera fosforbelastning?

- Intag i mg via värden från livsmedelstabeller?
  - Livsmedelstillsatserna ofta inte analyserade → högt förväntat upptag
- Ta hänsyn till förväntat upptag?
- Titta på kvot fosfor mg/protein g?
  - Kvoten skall vara låg!
  - En "kvot" på drygt 10 är vanligt i många animaliska livsmedel

S. Wegener 05 2016

## Fosfor i mg 100g livsmedel med högt innehåll

• Bakpulver	8400	oorganiskt
• Torrjäst	1290	
• Pumpafrön torkade	1170	trendigt
• Vetegroddar	1000	
• Vetekli	1100	lätt och hårt bundet
• Mjukost smältost 10%	930mg	organiskt och oorganiskt

S. Wegener 05 2016

## Kvot Fosfor mg/protein g

Vegetabilier större variation och högre kvot men sämre absorption

•Blomkål	17
•Pasta	12
•Vita bönor kokta	18
•Havregryn fib.	39
•Havregryn	32
•Ärtsoppa veg.	18
•Ryvita	39
•Pumpakärnor	48

S. Wegener 05 2016

## Kvot Fosfor mg/protein g

Riktvärde 10-13 i animaliska livsmedel och i blandad kost:

Avvikare är t.ex.

Mjölksprodukter

- Mjök 29
- Glass 22-30
- Smältost 47
- Hårdost ~ 20
- Lever 17
- Musslor 19

•OBS! Keso 11, Ädelost 14 och några fler dessertostar avviker från övriga mjölksprodukter.

S. Wegener 05 2016

## Innehåll av fosfor och protein i vanliga måltider

Falukorv, makaroner, vit sås och grönsaksbl.

→ 350 mg fosfor 28 g protein kvot 12

Kokt torsk, kokt potatis, senapssås och gröna ärtor.

→ 560 mg fosfor och 39 g protein kvot 14

Ärtsoppa med fläsk, pannkaka, sylt och vispgrädde.

→ 465 mg fosfor och 35 g protein kvot 13

S. Wegener 05 2016



# Livsmedelstillsatser

Surhetsreglerande-, antiklump-, vattenbindande- och stabiliseringsmedel, smakförstärkare, konsistensgivare och bakpulver

Ost, glass, desserter, choklad och kakaoprodukter, kakor, såser, flingor, kött och fiskprodukter

Coca Cola 12mg/dl

E nummer att ta hänsyn till: 338-441, 343, 450 - 452

OBS att det finns fler livsmedelstillsatser som innehåller fosfor/fosfat.

E 1410 och E 1412-1414 som finns i modifierad stärkelse. Enligt uppgift återfinns mycket lite i den färdiga produkten.

E 322 Lecitin. Används som emulgeringsmedel och antioxidationsmedel.

S. Wegener 05 2016

# Märkning av livsmedelstillsatser

Huvudregel:

•Deklareras med funktionsnamn följt av tillsatsens E-nummer eller vedertagna namn exempel

- konserveringsmedel/surhetsreglerande E 338
- konserveringsmedel/surhetsreglerande fosforsyra

Undantag: Finns ett fåtal, varav ett är modifierad stärkelse, där E-nummer eller vedertaget namn inte krävs.

S. Wegener 2012 04

# Fosforsyra, mono, di och polyfosfater

E nummer 338-441, 343, 450-452

- Användning:

- Konsistens, stabilisering, vattenbindande,

- Återfinns i t.ex.

- Ost, glass, desserter, soppor, såser, frukostflingor, kött och fiskprodukter

E 450 i bakpulver

S. Wegener 2012 04

## Exempel Köttprodukter

- Vattenbindande, hålla ihop skivor
  - för mycket ger gummiartad/tvålig konsistens
- Kan finnas i t.ex. smörgåspålägg, skinka, kassler
- Industrin använder begreppet pyrofosfat  $P_2O_5$ , där max gräns för tillsats är 0,5% av vikten
  - Vanligen tillsätts mellan 0,2-0,3 %
- Exempel
  - 1 g  $P_2O_5$  = 1,73 g Natriumtrifosfat där fosfor utgör ~25% av vikten dvs. 2 g tillsatt P/kg färdig vara, vilket motsvarar ca 44mg fosfor på 20g pålägg. Oftast är det ca ½ mängden



- **Kassler piggham**

- INGREDIENSER: Kotlett av gris 82 %, vatten, salt, druvsocker, stabiliseringsmedel E450, E451, animaliskt protein (gris), vegetabiliskt fiber, rökarom, antioxidationsmedel E301, konserveringsmedel E250.

- **Ekologisk kassler**

- INGREDIENSER: Svensk kotlett av gris\*, salt, druvsocker\*, antioxidationsmedel E301, konserveringsmedel E250, rökarom. \*) Ekologisk råvara. Certifierad av SE-EKO-03.



## Smältost

även kallad *mjukost*, är en bredbar ost tillverkad av mald hårdost och smältsalter.

Exempel innehåll: Hårdost, vatten, räkor (10%), smältsalter (E339, E452), smör, konserveringsmedel (E202).



Livsmedel som bör undvikas pga. ett obalanserat högt fosfor innehåll och där bra alternativ finns

- Smältost, dvs. bredbar mjukost



- Vetebröd bakat med bakpulver
- Pålägg och charkuterivaror innehållande
  - E nummer: 338-441, 343, 450 och 452
- (Havrefras innehöll tidigare fosforinnehållande bakpulver)

S. Wegener 05 2016

## Fosfatbindare

- Skall tas i samband med måltid
- Binder sig till fosfor i maten och gör att fosfor inte tas upp i mag- och tarmkanalen utan utsöndras via avföringen
- Finns med och utan kalcium

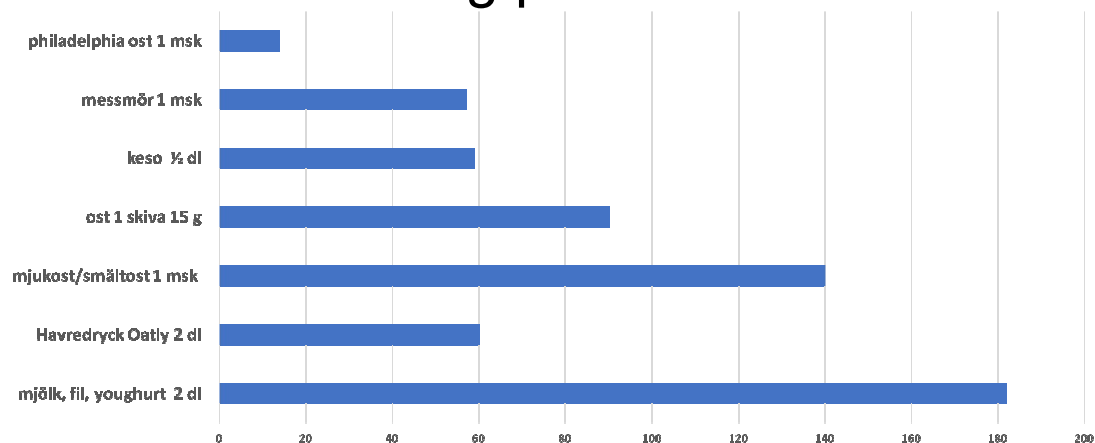


## Jämförelse av livsmedel med eller utan tillsats

Margarin (lätt o lagom)	75 (lechitin?)
Margarin st. (bregott)	13
Vetebröd bakat m. bakp.	334 (Bakpulver)
Vetebröd	98

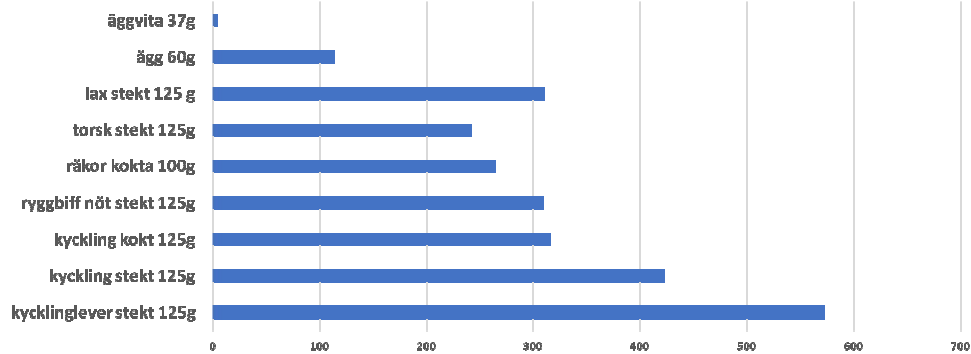
S. Wegener 05 2016

## Fosfor i mjölk, mjölkprodukter och havredryck mg/portion



S. Wegener 05 2016

## Fosfor i kött, fisk och ägg mg/port



S. Wegener 05 2016

## Hur värdera olika livsmedel?

	portion	Energi	Protein	Fosfor mg	Förväntat upptag	Fosfor mg/protein g
Lax stekt	125	280	29	311	249	11
Biff nöt stekt	125	155	27	236	189	9
Kycklinglever stekt	125	200	33	573	458	14
Ägg	50	70	6	92	74	15
Äggvita	30	12	3	3	2-3	1
Bruna bönor	250	340	20	380	114	19

S. Wegener 05 2016

## Råd

Tag dina fosfatbindande mediciner tillsammans med den proteinrika maten

Ät sparsamt med mejeriprodukter: Mjök, ost etc.

Om möjligt; ät mat lagad från grunden, undvik färdigmat med mycket livsmedelstillsatser.

Välj gärna Ekologiskt (får inte innehålla livsmedelstillsatser, förutom bakpulver E341)



Förskriva näringspreparat baserade på kunskap om energi, protein och fosfor innehåll.

**Viktigt att veta vilken/vilka tabletter som är fosfatbindare**

S. Wegener 05 2016

## Är en ökad andel protein från vegetabilier på bekostnad av framförallt kött av godo?

### Tänkbar mekanism

- Minskad acidosis
  - Mindre skelettnedbrytning
  - Lägre fosfatvärden

S. Wegener 05 2016

## Dilemma vid bloddialys

Förlust av protein/dialys~20-30g inklusive katabolism

Proteinrika livsmedel = fosforrika

Kostråd vid dialys är inriktade på att täcka behandlingsrelaterade förluster av protein och energi.

S. Wegener 05 2016

## Hemodialysbehandling och fosfor/fosfat

- Vid konventionell dialysbehandling med 3 behandlingar på drygt 4 timmar/v hinner inte tillräckligt med fosfat dialyseras bort
- I regel är fosfatvärdet bra strax efter avslutad behandling men stiger de närmast följande timmarna, då påfyllnad sker från kroppens stora vätskerum (extra/intracellulärvätskan)
- Målvärde:
  - Friska personer: ~0,8-1,4mmol/l (beroende på ålder och kön)
  - Personer med HD- behandling:<1,6mmol/l

S. Wegener 05 2016



## Fosfat PO<sub>4</sub> - Fosfor (P)balans

Dialysen avlägsnar 800-1000mg P /gång

Intag av P/dag ~1500mg

Absorption av P ~ 70% 1050mg/d ~7350mg/v

Balans + ~ 4000mg/vecka

om inga andra förlustvägar finns och  
dialys sker 3 ggr/vecka  
fosfatbindare ej används

Med fosfatbindare är absorptionen ca 40%

nettoabsorption ~4200mg/vecka

Balans + ~ 1000mg/vecka

För jämvikt krävs längre dialystid eller lägre intag av P

S. Wegener 05 2016

## Enkätundersökning på 2 dialysmottagningar i Uppsala 2009

- 50% av patienterna visste varför det var viktigt att kontrollera fosfatvärdena
- 64% visste hur den fosfatbindande medicineringen skulle tas
- 64% tog med sig fosfatbindarna och använde dem till matintag under behandlingen

S. Wegener 05 2016

# Litteratur

•**Phosphorus Homeostasis in Normal Health and in Chronic Kidney Disease Patients with Special Emphasis on Dietary Phosphorus Intake.** Uribarri J. *Semin Dial.* 2007 Jul-Aug;20(4):295-301. Review.

•**Understanding Sources of Dietary Phosphorus in the treatment of Patients with Chronic Kidney Disease.** Kalantar-Zadeh K, *Clin J Am Soc Nephrol* 5: 519–530, 2010

•**Patient education for phosphorus management in chronic kidney disease.** *Patient Preference and Adherence*, Kalantar-Zadeh K 2013, nr 7, 379-90.

•**Jakten på fosfor i maten.** Wegener S. Dialäsen nr 1 2011