


KOSTFIBRE

Jens Rikardt Andersen

Institut for Human Ernæring, Københavns Universitet
Ernæringsenheden 5711, Rigshospitalet



KOSTFIBRE

Traditionel definition: Polysakkarider fra plantecellevægge fraset stivelse + lignin

Senere fremkommet – funktionelle fibre:

- Resistent stivelse**
- Præbiotiske oligosakkarider**

Opdeling i vand-opløselige (= viscøse) og -uopløselige fibertyper



KOSTFIBRE

Dokumenterede effekter:

Substrat for fermentation: bakterievækst

SCFA-produktion

ændret omsætning

af nitrogen, galdesyre og xenobiotika

Fysiske ændringer: geldannelse, vandbinding

mucosa-irritation

Fysiologiske ændringer: forsinket ventrikeltømning

sekundær reduktion af insulin-sekretion

forsinket absorption af glukose og lipider



KOSTFIBRE - ventrikeltømning

- Forsinket ventrikeltømning er helt central for fibres metaboliske effekt (men ikke for en del andre effekter).
- Er mest udtalt for viscøse fibre
- Viscøse fibre har også evne til at binde næringsstoffer, f.eks. Glukose
- Viscøse fibre øger måske tykkelsen af unstirred-water-layer, formentlig især i ileum
- Effekten på BS og s-lipider er især udtalt ved multiple måltider (ingen kompensatorisk "hyper-absorption")



KOSTFIBRE - S-kolesterol

Opløselige (i vand) fibertyper:

Pektiner, guar-gummi, hemicellulose, inulin, opløselige β -glukaner i havre

- Sænker s-kolesterol hos normale og patienter med hyperlipæmi

Uopløselige fibertyper:

Hvedeklid, "cellulose"

- Ingen effekt på s-kolesterol

**Virkningsmekanismen er uklar, flere hypoteser.
Øget udskillelse med galde er svær at dokumentere**

Grundige gennemgange:

Anderson JW, Deakins DA, Bridges SR. Soluble fibre hypocholesterolemic effects and proposed mechanisms. In: Kritchevsky D, Bonfield C, Anderson JW (eds). Dietary fibre – chemistry, physiology and health effects. New York. Plenum Press; 1990.pp 339-63.

Jenkins DJA et al. Fibre in the treatment of hyperlipidemia. In: Spiller GA (ed). CRC Handbook of dietary fibre in human nutrition. Florida. CRC Press; 1993.pp. 419-38.



KOSTFIBRE – KORONAR SYGDOM

- ❑ En række, store undersøgelser med modstridende resultater
- ❑ Enkelte positive resultater ved univariat analyse forsvinder ved multivariate
- ❑ Det samme gælder frugt og grønt (endnu svagere resultater) og stivelse
- ❑ Man må som minimum kræve korrektioner for dominerende risikofaktorer: rygning, hypertension, DM, (BMI), fysisk aktivitet



KOSTFIBRE, INSULIN, GLUKOSE, DM

Veldokumenterede effekter af opløselige fibre:

- **Guar: mean reduktion i BS på 44% i 15 studier af 24 grupper af personer. Pektin: 29%. Psyllium 29%**

Langtidsstudier har vist en række problemer med dosis, bivirkninger, compliance osv

Hos diabetikere kan opnås lige så gode resultater med: højt stivelsesindhold - lavt glykæmisk index

- **Mekanismer: glukose-konc øges i plantecellerne**
- **Frigivelsen af glukose forsinkes**
- **Uklare faktorer, bl.a. total fysisk konsistens af fødevarer**



KOSTFIBRE - Effekter på afføringsvægt

Fibertype	N	øgning i g/g fiber	range
Hvedeklid, rå	82	7,2	3-14,4
Frugt og grøntsager	175	6,0	1,4-19,6
Hvedeklid, kogt	338	4,4	2-12,3
Psyllium/ispaghula	119	4,0	0,9-6,6
Havre	53	3,4	1-5,5
Diverse gummiarter/mucilagener	66	3,1	0,3-10,2
Majs	32	2,9	2,8-3,0
Soya og diverse grøntsager	98	1,5	0,3-3,1
Pektin	95	1,3	0-3,6



KOSTFIBRE - Effekter i tarmen

- **Obstipation er svært at definere, men hovedproblemet er reduceret vandindhold i fæces**
- **Fysisk vandbinding er ikke det vigtigste – ingen korrelation til effekten på afføringsvægt**
- **Øger antal bakterier (i vesten udgør bakterier ca 50% af fæcesvægt, og bakterier indeholder 80% vand) – gælder især cerealfibre**
- **Fermenteres til SCFA og evt videre til CO₂, H₂ og metan, giver meteorisme**
- **Effekt på diarrhoe via øget Na-absorption i colon (sammen med SCFA) og ”opsugning” af frit vand**
- **Ingen dokumenteret effekt på IBS**



RESISTENT STIVELSE

- Hvis stivelse eller dets hydrolyse-produkter når coecum, har det nogle af kostfibreneres egenskaber
- Er substrat for fermentation og SCFA-produktion (obs god butyrat-producent)
- Beskeden effekt på afføringsvolumen
- Al stivelse kan spaltes af α -amylase

Resistens bestemmes bl.a. af:

- Fysisk form (hele korn eller mel)
 - Den krystalinske form i granulae og amylose/amylopektin ratio (f.eks. er cereale lettere at spalte, mens banan og kartoffel kun spaltes hvis kogt)
 - Retrogradation (kogt og afkølet)
-



RESISTENT STIVELSE - Effekt på afføringsvægt

Resultater ens uanset undertype af resistent stivelse

Stivelseskilde	N	g/dag	øgning i g/g stivelse
Kartoffel	9	26,8	1,6
Banan	8	30,0	1,7
Hvede	9	17,4	2,5
Majs	8	19,0	2,7
Cornflakes (Kelloggs)	8	10	0



GLYKÆMISK INDEX - GI

- ❑ Forsinket ventrikeltømning ved fedt- og protein-indhold i måltid reducerer GI
 - ❑ Reduceret spaltning af stivelse reducerer GI
 - ❑ Reduceret GI reducerer insulin-response

 - ❑ Der er forskel på GI af forskellige typer stivelse
 - ❑ Stivelse er således central for glykæmisk kontrol, men betyder kun lidt som kostfiber
-



KOSTFIBRE - PRÆBIOTIKA

- PRÆBIOTIKA ER "GØDNING" FOR VÆKST AF HENSIGTSMÆSSIGE BAKTERIER I COLON
 - For at være et præbiotikum skal effekten være selektiv (mange kostfibre øger det totale bakterietal i tarmen)
 - Sædvanligvis regnes lactobacilli og bifidobakterier (dokumentation tvivlsom) for gavnlige og præbiotika testes overfor disse. Hovedparten af tarmbakterier er strengt anaerobe og tåler ikke opvarmning - madlavning)
 - Der er næsten ingen klinisk dokumentation for Lavtobaciller, nogen for Bifidum species (E Coli Nissle?)
 - Om effekten medieres via SCFA er uklart
-



KOSTFIBRE - PRÆBIOTIKA

- 2 hovedtyper af fermentation i colon: saccharolytisk (SCFA) og proteolytisk (N-forbindelser)
- Saccharolytisk især proximalt i colon, proteolytisk især i descendens (ligesom metan)
- SCFA: acetat, propionat, butyrat findes i højest konc.
- Der er mindst 500 forskellige bakteriearter i colon
- Opløselige fibre med lille partikelstørrelse fermenteres hurtigst
- SCFA sænker colonisk pH, som favoriserer vækst af bl.a. bifidobakterier og lactobacilli
- ~~□ Sikker viden om enkelte fibres præbiotiske egenskaber er meget sparsom~~



PRÆBIOTISKE OLIGOSAKKARIDER

- Er ikke det samme som fibre
 - Defineres ved evnen til selektivt at stimulere vækst af bifidobakterier eller laktobacilli i human colon
 - Oftest er det sukker-lignende forbindelser med 2-10 enheder, er opløselige i 80% alkohol og resistente overfor pancreas- og brush-border enzymer
 - Ingen effekt på fæcesvolumen per se
 - Hvad betydningen af disse oligosakkarider er (i forbindelse med probiotiske bakterier) helt uklar
 - Alle giver anledning til brint-produktion og pH-fald
-



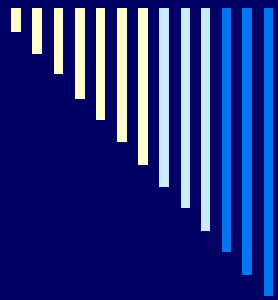
PRÆBIOTISKE OLIGOSAKKARIDER

- ❑ Lactulose – syntetisk disaccharid – Gal β 1-4 Fru
- ❑ Inulin – polysaccharid – Glu α 1-2[β Fru1-2]_n, n>10
- ❑ Fructo-oligosaccharider (FOS), ligner inulin
- ❑ Galacto-oligosaccharider (TOS) – Glu α 1-4[β Gal 1-6]_n, n=2-5
- ❑ Soyabønne-oligosaccharider (SOE) – overvejende raffinose og stachyose
- ❑ Lactosucrose – (laktose + sukrose)
- ❑ Isomalto-oligosaccharider (IMO) – glukose monomerer med α 1-6 glucosid bindinger
- ❑ Gluco-oligosaccharider (GOS) – glukose molekyle flyttes til maltose
- ❑ Xylo-oligosaccharider (XOS) – kæder af xylose molekyler med β 1-4 bindinger, især xylo-biose, xylo-triose og xylo-tertraose



EGENSKABER VED NOGLE AF FØDENS KULHYDRATER

	KOSTFIBRE	RESISTENT STIVELSE	PRÆBIOTISK OLIGOSAKKARID
FYSISK VIRKNING	+	-	-
AFFØRINGSVOL	+	(+)	-
S-KOLESTEROL ↓	+	-	-
FERMENTATION	+	+	+
PRÆBIOSIS	-	-	+
CALCIUM ABSORP I COLON ↑	-	-	+
GLYKÆMISK RESPONSE	+	+	-



KOSTFIBER – APPETIT, korttidsstudier jan 2004

Fiberkilde	antal studier	sultreduktion	ingen effekt
Metylcellulose	3	2	1
Klid + Guar	1	1	0
Guar	5	3	2
Psyllium	1	0	1
Hvedeklid	3	2	1
Alginat	1	1	0
Frugt	2	2	0
Blandet kilde	5	4	1



KOSTFIBER – CANCER

- **Multiple case-control studier. Meta-analyse fra 1992 med 13 studier, 5287 cases og 10.470 kontroller (raske) viste cancerrisiko i colon og rektum omvendt proportional med fiberindtagelsen. Senere bekræftet i flere, store observationelle studier. Estimeret rimelig primært forebyggende dosis = 13 g fiber/dg.**
- **I kohortestudier (prospektive) er der ikke overbevisende fundet sammenhæng mellem fund af cancer eller polypper og fiberindtagelse. I én er der fundet en svag relation til frugt, men ikke cereale eller grøntsager. I en anden klare effekter af store fiberindtagelser**
- **I interventionsundersøgelser med hvedeklid som tilskud er der ingen effekt på adenom-recidiv – randomiserede undersøgelser med 201, 424, 665, 1429 og 2079 pt**
- **I nylig undersøgelse er ikke fundet sammenhæng mellem "6 om dagen" og coloncancer**



Mit standpunkt lige nu (2011) - JRA

- ❑ **Fibre gode til kroniske problemer (> 3 uger)**
 - ❑ **Vælg fibertype efter problemets art (cereal fibre til obstipation, opløselige fibre til DM)**
 - ❑ **Fibres rolle i diarré-behandling er uklar, kan prøves men virker sjældent – afhænger af årsag til diarré**
 - ❑ **Fibre som præbiotika er veldokumenteret sammen med probiotika til post-antibiotisk diarré**
 - ❑ **Opløselige fibre har en forsinkende effekt på ventrikeltømning og ”binder glukose”**
 - ❑ **Resistent stivelse er svær at klassificere**
-



FIBRE - SONDEERNÆRING

- **Diarré er et problem ved postoperativ sondernæring, ses hos 2 – 67%.**
- **Randomiseret undersøgelse (100 pt) med tilsætning af guar viste reduktion fra 30 – 12% ($p < 0,05$). Antal diarrhoe-dage blev også reduceret ($p < 0,05$), ligesom færre fik seponeret ernæringen pga diarré-bivirkninger.**
- **Guargummi (delvist hydrolyseret) har givet konsistente resultater i modsætning til andre fibre (og samtidig et bedre glykæmisk response)**



Sondeernæring gennem længere tid – fiberholdige produkter

Schneider et al. Clin Nutr

2006;25:82-90

- 15 pt på total EN gennem sonde pga dysfagi i gns 43 mdr (1-310). Behov opfyldt (Harris-Benedict)
- Randomiseret, cross-over med 14 dages perioder. Initial wash-out i 7 dg med præparat uden fibre, laktose eller gluten. Fiberkonc 15 g/l fra 6 fiberkilder
- Måling af SCFA i fæces
- Efter fiber – stigning i SCFA totalt 30%, butyrat 30%, acetat 39% i forhold til kontrol
- Bakterietalet steg ikke overbevisende (både dyrkning og molekylærbiologisk) og fordelingen på arter var ikke ændret
- Bivirkninger: ikke observeret
- ~~□ Laxansforbrug og antal afføringer uændret~~



SONDE-ERNÆRING

ERNÆRINGSSENHEDEN 5711

RIGSHOSPITALET

14-03-2005

Check-liste ved diarré under sondeernæring:

1. Opstartsfase ? ja1. seponere bolus, 2. reducere hastighed for
 infusion, 3. reducere mængde

2. Diarré inden start af sondeernæring ? ja.....fæces patogene,
 overveje medicin-status

3. Diarré opstået/forværret under sondeernæring ? ja.... Vandtynd ?

a. ny medicin ?

b. antibiotikaindgift ?

c. andet end sondemad i sonden ? (laktose, sorbitol, ?)

d. displaceret sonde til duodenum ? (rtg)

e. infektion ? (fæces patogene)

ja.... Formet ?

f. sondespids i antrum ?

g. kronisk obstipation, som nu bedres pga bedre hydrering

Hvis alt er negativt: tilsyn fra ernæringsenheden



Mit standpunkt lige nu (2011) - JRA

- ❑ **Fiberholdigt sondepræparat kun ved længevarende sondebehandling (> 3 uger) – ved kortere perioder bliver meteorismeproblemerne for store**
 - ❑ **Opløselige fibre er af tvivlsom gavn – forsinket ventrikeltømning, hurtigt SCFA-produktion, ingen anti-obstiperende effekt**
 - ❑ **Cerealfibre giver bedre mening, men findes ikke i præparaterne**
 - ❑ **Fructo-oligosaccharider og inulin har flest bivirkninger (meteorisme)**
 - ❑ **Der savnes ordentlig dokumentation**
-