

## 4. Kost och kostrelaterade faktorer

---

### Slutsatser

- Underlaget är otillräckligt för att bedöma om information att minska sockerintaget har någon kariesförebyggande effekt (4).
- Användning av invertsocker i stället för socker har inte visat någon kariesförebyggande effekt (4).
- Den kariesförebyggande effekten av att använda sorbitol eller xylitol som ersättning för sackaros i tuggummi eller sötsaker är otillräckligt studerad (4).
- Tillsats av kalciumfosfat eller dikalciumfosfatdihydrat till kosten har inte visat någon kariesförebyggande effekt (4).

### Bakgrund

Kostens effekter på kariessjukdomen kan delas in i en *systemisk* och en *lokal* del. Den systemiska effekten innefattar betydelsen av god närings-tillförsel under tandutvecklingen, under bildningen av salivkörtlarna och för dessas framtida funktion. Med den lokala effekten avses kostens direkta effekt i munhålan i samband med konsumtion. Denna brukar i sin tur delas in i en produktrelaterad och en individrelaterad del, dvs *vad* och *hur* vi äter. Vilken typ av kolhydrat som förtärs har betydelse. Av de nedbryttningsbara kolhydraterna har sockerarten sackaros visat sig vara mest kariesframkallande då den bl a gynnar etableringen av mutansstreptokocker på tandytan, men även övriga sockerarter samt stärkelse kan brytas ner av munbakterierna [127]. Andra viktiga egenskaper hos ett födoämne är konsistens, retentionsförmåga och innehåll av ämnen som anses kunna minska risken för karies.

Bland de individrelaterade faktorerna är intagsfrekvensen betydelsefull och kan vara helt avgörande för om kariessjukdom ska uppkomma eller inte. En annan betydelsefull faktor är förmågan att eliminera ett födoämne och dess nedbrytningsprodukter från munnen. Denna är starkt

relaterad till salivsekretionen där en god sekretion är positivt och förkortar den tid födoämnet finns i munhålan. Även variation i konsumtions sätt kan ha betydelse.

För att minska sockerintaget används i dag sockerfria produkter som är sötade med olika sockerersättnings- eller sötningsmedel. De vanligaste sockerersättningsmedlen är invertsocker och sockeralkoholer som t ex xylitol, sorbitol, Lycasin® (ett hydrogenerat stärkelsehydrolysat), maltitol och mannitol. Artificiella sötningsmedel som i dag används i Sverige är sackarin, cyklamat, aspartam och acesulfam K. Gemensamt för alla sockerersättnings- eller sötningsmedel är att de i relativt liten grad eller inte alls kan brytas ner av munbakterierna och därför i princip inte ger upphov till någon syraproduktion. De används som ersättning för socker i sackerter avsedda för kaffe/te, i sockerfritt godis och tuggummi samt i osötade drycker. Ett medvetet intag av sockerfria tuggummin och sugtabletter direkt efter måltid förekommer också.

År 2000 konsumerades 41 kg socker per person och år i Sverige. Den totala konsumtionen har varierat obetydligt under de senaste årtiondena [1]. Däremot har konsumtionen av rent socker minskat medan konsumtionen av sötade produkter ökat.

### **Sambandet socker – karies**

Kostens betydelse för kariesförekomsten har visats på olika sätt. Befolkningsgrupper som av olika skäl levit isolerade och vars kost innehållit låg mängd raffinerat socker har varit praktiskt taget kariesfria. När intaget av socker och sockerhaltiga produkter ökat har också kariesförekomsten ökat.

Det omvända förhållandet med en minskad kariesförekomst efter minskat sockerintag har också observerats i olika grupper. Ett ofta citerat exempel är en studie från ett barnhem i Australien där kosten var strikt laktovegetarisk utan socker eller sockernehållande produkter [45]. Barnen hade en låg kariesutveckling, men så snart de lämnade barnhemmet och övergick till australiensiska tonåringars normala kost ökade deras kariesförekomst markant.

En av de mest kända studierna är den så kallade Vipeholmsstudien utförd på Medicinalstyrelsens uppdrag 1947–1951 vid Vipeholms sjukhus för psykiskt funktionshindrade i Lund [44]. Syftet med denna kliniskt–

experimentella studie, vars uppläggning i efterhand kritiserats av etiska skäl, var att klarlägga sambandet mellan förekomsten av kolhydraterna i kosten och karies, vilket vid denna tid var ofullständigt utrett. Resultaten från Vipeholmsstudien visade bl a att frekventa intag av klibbiga produkter med högt sockernehåll mellan måltiderna resulterade i en kraftigt ökad kariesutveckling. Det konstaterades därför att ”en av de viktigaste kariesprofylaktiska åtgärderna måste vara att inskränka förtäringen av sockerhaltiga livsmedel mellan de ordinarie måltiderna” samt att ”socker i samband med måltid ger ingen karies”.

I kliniska tvärsnittsstudier under senare delen av 1900-talet har sambandet mellan det totala sockerintaget och/eller intagsfrekvensen och kariesutvecklingen studerats. De studier som utförts på barn och ungdomar uppvisar motsägande resultat, vilket har förklarats med låg kariesförekomst och små variationer i sockerintag eller på förekomsten av confounders, framför allt den alltmer utbredda användningen av fluor i kariesförebyggande syfte. Detta bekräftas när sambandet mellan årligt sockerintag och kariesförekomst hos 12-åringar i 90 länder studerats [133]. Inget samband kunde ses i de industrialiserade länderna medan ett samband fanns i de icke industrialiserade länderna där användningen av fluor troligen är lägre. Ett positivt samband har visats mellan ett högt sockerintag och förekomst av rotkaries hos vuxna [91].

## Syfte

Syftet med denna genomgång har varit att utifrån kliniska studier, identifierade enligt definierade kriterier, utvärdera om åtgärder i syfte att minska eller ersätta sockret i kosten eller annan kostpåverkan kan minska förekomsten av karies.

## Metod

### Sökstrategi

Huvudsökningen gjordes i Medline från 1966 till oktober 2001. De söktermer som användes var ”food habits”, ”diet”, ”dietary carbohydrates”, ”xylitol”, ”sorbitol”, ”mannitol”, ”maltitol”, ”lycaine”, ”palatinose” och

”dental caries”. Förutom randomiserade studier inkluderades kontrollerade kliniska studier, tvärsnittsstudier, kohortstudier, fall–kontrollstudier samt översiktsartiklar i den ursprungliga sökningen. Via Medline identifierades 713 studier av vilka 107 beställdes. Dessa artiklars referenslistor genomsöktes därefter för att identifiera studier som inte uppmärksammats vid databassökningen. Vid minsta tveksamhet om en studies användbarhet införskaffades och lästes artikeln i sin helhet. Totalt påträffades och beställdes ytterligare 19 artiklar vid denna genomgång.

## Inklusionskriterier

Urvalsstrategin resulterade i 126 artiklar, av vilka tre klassificerades som randomiserade kliniska studier (RCT) och 28 som kontrollerade kliniska studier (CCT). Resterande artiklar var framför allt tvärsnitt-, kohort- samt fall/referentstudier och översiktsartiklar och exkluderade från fortsatt granskning (Tabell 3). Endast RCT och CCT inkluderades (31 stycken) i det fortsatta arbetet. Dessa artiklar granskades utifrån de inklusionskriterier som angivits i Kapitel 2. Två RCT och elva CCT uppfyllde inte dessa kriterier och uteslöts därför från vidare granskning. De resterande 18 artiklarna har granskats med avseende på bevisvärde. De kriterier för *Högt, Medelhögt och Lågt bevisvärde* som är gemensamma för hela rapporten (Kapitel 2) har följts. Slutsatserna är baserade på 7 studier med medelhögt bevisvärde (Tabell 1). I Tabell 2 redovisas de artiklar som bedömts ha lågt bevisvärde.

## Resultat

Kariesprevention via kosten kan ske genom:

- Information om sockrets betydelse för kariesutvecklingen, dvs att minska det totala sackarosinnehållet och/eller intagsfrekvensen av sackaros i kosten.
- Total eller partiell ersättning av sackaros i kosten med sockerersättningsmedel eller sötningsmedel.
- Att till kosten tillsätta ämnen som anses kunna minska kariesförekomsten.
- Kombination av ovanstående.

## **Information om att minska totala sackarosinnehållet/ intagsfrekvensen av sackaros i kosten**

Av den utförda sökningen framgick att inte någon studie separat redovisade effekten av kostinformation på kariesförekomsten. Ett fåtal studier redovisade resultaten av kariesförebyggande program med information om betydelsen av låg sockerkonsumtion, god munhygien och användningen av fluor. Effekten av kostinformation var inte i någon av dessa studier redovisad separat och de är därför inte granskade i detta kapitel.

## **Total eller partiell ersättning av sackaros med sockerersättningsmedel/söttningsmedel**

### ***Total ersättning***

Den så kallade Åbostudien är den enda studie där effekten på kariesutvecklingen av en praktiskt taget total ersättning av sackaros i kosten har utvärderats [112]. I en 2-årig kontrollerad klinisk studie ersattes så gott som samtliga produkter som innehöll sackaros med speciellt framställda produkter med xylitol respektive fruktos i två försöksgrupper. Inga karies-skador utvecklades i xylitolgruppen, medan deltagarna i fruktosgruppen fick karieskador, men i betydligt mindre omfattning än i kontrollgruppen (30–40 procent reduktion). Deltagarna var i huvudsak odontologie studerande samt tandvårdspersonal som själva fick välja vilken grupp de ville tillhöra. Antalet personer i grupperna var lågt (33, 35 respektive 47 vid 2-årskontrollen). De mycket goda resultaten i xylitolgruppen förklaras med att sackaros i stort sett helt saknades i kosten, men också med en effekt av xylitol i sig. Studien har bedömts ha lågt bevisvärde.

### ***Partiell ersättning***

De produkter som utvärderats är *invertsocker* och sockeralkoholerna *sorbitol* och *xylitol*.

#### ***Invertsocker***

Frostell utförde en 2-årig studie där produkter innehållande sackaros (t ex sötsaker, söta drycker, kaviar, barnmat) i ”frivilliga” testgrupper ersattes av liknande produkter sötade med invertsocker [34]. Fyra ”invertsockergrupper” och två referensgrupper, sammanlagt 151 stycken 2-åringar ingick. Efter andra året hade barnen i invertsockergrupperna

signifikant mindre karies än barnen i referensgrupperna. Om detta var en effekt av att sackarosintaget minskade, av ett ökat tandhälsomedvetande i de familjer som valt att ingå i invertsockergrupperna eller av en effekt på munhålets bakterieflora av invertsockret kunde inte bedömas. Det frivilliga deltagandet i testgrupperna får anses som en confounder, och studien har bedömts ha lågt bevisvärde.

### *Sorbitol och xylitol*

Den vanligaste modellen för att studera den kariesförebyggande effekten av dessa sockerersättningsmedel har varit att medlet tillsatts tuggummi eller sötsaker/sugtabletter. Dessa har delats ut till skolbarn som använt/konsumerat dem dagligen och med regelbundna intervall under en försöksperiod på 2–3 år, ibland övervakade av lärare, ibland inte.

Tolv studier har utförts, ingen av dem randomiserad på individnivå [4,8,13,39,55,59,60,70,78,80,93,113]. I majoriteten av studierna är en eller flera skolklasser alternativt skolor försöksenheter och liknande klasser/skolor kontrollenheter. I flera av studierna har både sorbitol och xylitol liksom kombinationer av dessa utvärderats.

En del av studierna har av författarna karakteriserats som fältstudier [4,55,59,60,113] andra som kohortstudier [78,80] eller community intervention trials [70]. Fältstudier innebär risk för stora bortfall samt bristande kontroll av följsamheten i grupperna. Röntgenbilder har använts för kariesdiagnostik i endast tre studier [13,59,70].

### *Sötsaker och tuggummi med sorbitol*

I fyra studier har sötsaker eller tuggummi med tillsats av sorbitol utvärderats. I en tidig studie visade barnen som åt sötsaker med sorbitol signifikant lägre kariesincidens än barnen i kontrollgruppen som åt sötsaker med sackaros [8]. Studien hade stort bortfall och dålig följsamhet och har bedömts ha lågt bevisvärde.

I en CCT där tuggummi med sorbitol användes två gånger/dag under två år i en grupp 7–11-åringar fanns inga signifikanta skillnader i kariesutveckling jämfört med en kontrollgrupp som inte använde tuggummi [39]. Sorbitol var således inte kariesframkallande. Tuggummi med sorbitol (40–60 procent med tillsats av mannitol och aspartam) har också utvär-

derats i en CCT utförd i Puerto Rico [13]. Tuggummi användes av 1 318 ungdomar tre gånger/dag. Efter tre år var kariesincidensen 7,9 procent lägre i tuggummigruppen än i kontrollgruppen, som inte använde tuggummi och i ”högriskgruppen” (DMFS>0 vid baseline) var kariesincidensen 11 procent lägre. Bortfallet var högt men jämnt fördelat mellan grupperna. De två senare studierna har bedömts ha medelhögt bevisvärde.

I en CCT utförd på Madagaskar utvärderades effekten av tuggummi med tillsats av sorbitol (55,5 procent), samt en liten mängd xylitol plus karbamid [93]. De tre försöksgrupperna utgjordes av 7- och 11-åriga skolbarn. Tuggummi användes under skoltid 3–5 gånger/dag under lärares överinseende. Två kontrollgrupper använde inte tuggummi. Efter tre år sågs endast effekt på ocklusalytorna hos de yngre barnen där försöksgrupperna hade lägre kariesförekomst. Studien är väl genomförd med litet bortfall, men är inte blindad och har därför bedömts ha medelhögt bevisvärde.

### ***Sötsaker och tuggummi med xylitol***

I två WHO-studier från 1980-talet studerades den kariesförebyggande effekten av att tillsätta xylitol respektive fluor till sötsaker, drycker och tandkräm [113], eller enbart effekten av att tillsätta xylitol till tuggummi och sötsaker [59]. Den första studien utfördes vid en institution för barn i Ungern och den andra på tre öar i Franska Polynesien. Båda studierna visade god kariesförebyggande effekt av att använda xylitol, och i studien i Ungern var xylitol också överlägset fluor. I studien i Polynesien var bortfallet stort och inte jämnt fördelat mellan grupperna och i båda studierna var kontrollen över grupperna bristfällig. Resultaten är inte generaliserbara och båda studierna har bedömts ha lågt bevisvärde.

I en CCT utförd i Estland har den kariesförebyggande effekten utvärderats av att tillsätta xylitol till framför allt sötsaker men också till tuggummi som användes av 10-åringar tre gånger/dag under lärares överinseende [4]. ”Xylitolgrupperna”, som konsumerade cirka 5 gram xylitol per dag visade efter tre år signifikant lägre kariesincidens än kontrollgruppen (som inte fick sötsaker eller tuggummi). Grupperna var inte helt homogena med avseende på t ex socioekonomiska faktorer. Studien har bedömts ha medelhögt bevisvärde.

### *Tuggummi med xylitol eller xylitol/sorbitol*

Tuggummi med xylitol har utvärderats i ytterligare fyra studier [55,60, 78,80]. Den första är utförd i Finland i en grupp 11–12 åringar med låg/måttlig kariesförekomst som under två år använde tuggummi tre gånger/dag utan övervakning. Undersökarna var inte kalibrerade, studien inte helt blindad och det fanns socioekonomiska skillnader mellan grupperna vid baseline. Den andra studien är också 2-årig och utförd i Kanada. Den dagliga tuggummianvändningen övervakades av lärare. Bortfallet var stort och inte definierat mellan grupperna. Två studier har utförts i Belize i Centralamerika i populationer med mycket hög sockerkonsumtion och mycket hög kariesförekomst [78,80]. De olika grupperna av barn uppgavs ha olika socioekonomisk bakgrund och som en konsekvens av detta olika munhygienvanor. Tuggummianvändningen var endast delvis övervakad och följsamheten tveksam. Samtliga fyra studier visade en hög kariesförebyggande effekt av att använda xylitol, med en kariesreduktion mellan 30 och 70 procent, men samtliga har bedömts ha lågt bevisvärde.

I en nyligen publicerad CCT utförd i Litauen utvärderades under tre år den kariesförebyggande effekten av olika tuggummi använda av 9–14 åringar [70]. Under lärares överinseende användes sorbitoltuggummi, tuggummi där 20 mg sorbitol ersatts med karbamid, xylitoltuggummi samt tuggummi sötat med icke energigivande sötningsmedel (kontrolltuggummi). En femte grupp använde inte tuggummi. Kariesincidensen var 5–35 procent lägre i samtliga tuggummigrupper jämfört med kontrollgruppen. Xylitoltuggummi visade en kariesreduktion på 35 procent och kontrolltuggummi 33 procent, vilket enligt författarna är en klar indikation på att själva tuggningen genom sin salivstimulerande, buffrande och rengörande verkan har stor betydelse. Studien är den hittills enda tuggummistudie där kontrolltuggummi använts. Följsamheten mellan grupperna varierade och att det finns ett ojämnt fördelat bortfall som kan ha påverkat resultaten. Studien har bedömts ha medelhögt bevisvärde.

Studier i vilka total eller partiell ersättning av sackaros med sötningsmedel utvärderats har inte identifierats vid sökning.



## Tillsats av olika skyddande ämnen till kosten

Dessa studier utfördes i huvudsak på 1960- och 1970-talet innan fluor fått sitt verkliga genombrott och när kariesprevalensen fortfarande var mycket hög. I två studier utvärderades effekten på kariesutvecklingen av att tillsätta dikalciumfosfatdihydrat till sockerfritt- respektive sackarosinnehållande tuggummi [28,100]. I en annan studie tillsattes kalciumfosfat till tuggummi sötat med sorbitol i syfte att förebygga kariesutveckling [85]. I ytterligare en studie tillsattes trimetafosfat till sorbitol/ mannitol- respektive sackarosinnehållande tuggummi i samma syfte [29]. Studierna kännetecknas av heterogena åldersgrupper och stora bortfall. Inga eller obetydliga effekter kunde påvisas vare sig av tillsats till sockerfritt eller sockerinnehållande tuggummi. I en av dem sågs t o m en ökad kariesutveckling efter två år i båda testgrupperna i jämförelse med den grupp som inte använde tuggummi [100]. Möller redovisar dock 10 procent lägre kariesutveckling i experimentgruppen jämfört med kontrollgruppen som inte använt tuggummi [85]. Två av studierna bedöms ha medelhögt [85,100] och två lågt bevisvärde [28,29]. De tillsatser som utvärderades saknar dock aktualitet i dag.

## Diskussion

Endast fem av de tolv studier där sorbitol eller xylitol som ersättning för sackaros i tuggummi eller sötsaker utvärderats, bedömdes ha medelhögt bevisvärde [4,13,39,70,93]. I en av de tre studier där användning av xylitol ingick [4,70,93] visades en kariesreduktion på 37–61 procent vid dagligt intag av 5 gram xylitol/dag under tre år [4]. De två andra studierna där xylitolintaget var 3 gram respektive 0,09–0,15 gram/dag, visade betydligt lägre effekt [70,93]. I studien från Litauen var effekten ungefär lika stor vid användning av tuggummi utan tillsats [70].

”Sockerfritt tuggummi”, dvs tuggummi med sorbitol eller xylitol, har saluförts under ett antal år och dominerar i dag marknaden. Medan den kariesförebyggande effekten i huvudsak anses bero på att syrabildningen minskar eller uteblir, finns sannolikt också en effekt av själva tuggningen, som både ökar salivsekretionen och är rengörande [24]. Detta bidrar till en förbättrad remineralisering av tandemaljen och en ökad förmåga hos

saliven att neutralisera syror i beläggningarna på tandytan. Hur stor denna tuggningseffekt är har inte kunnat fastställas. Flera författare har hävdats att den inte är möjlig att undersöka eftersom ett osötat placebotuggummi inte skulle accepteras av försökspersonerna. Ett tuggummi sötat med artificiellt sötningsmedel har använts i studien av Machiulskiene [70].

Flera av studierna har gjorts i länder med hög kariesincidens, hög sockerkonsumtion och bristfälliga möjligheter till tandvård, vilket gör att resultaten inte kan generaliseras till dagens svenska population. Resultaten av de fem studierna med medelhögt bevisvärde utgör ett otillräckligt underlag för slutsatser. Detta betyder inte att användningen av produkter som innehåller xylitol eller sorbitol i stället för sackaros inte kan ha en kariesförebyggande effekt. Hur stor denna effekt är, vilka dagliga doser som behövs för att uppnå den och hur lång tid användningen ska pågå är dock oklart. För att klargöra detta krävs väl designade, randomiserade studier med adekvata kontrollgrupper och god kontroll av försökspersonernas följsamhet.

## **Säkerhet och biverkningar**

Vad gäller toxikologiska aspekter på sockerersättningsmedel kan dessa delas in i två grupper, dels överkänslighet, allergisk reaktion eller biverkan, dels i rent toxiska effekter vid hög konsumtion av en speciell substans. Allergi eller överkänslighet kan i princip förekomma mot samtliga sockerersättningsmedel. Hög konsumtion av sockeralkoholer ger ofta biverkningar i form av laxerande effekt och gasbildning. Känsligheten visar stora individuella variationer, men i litteraturen nämns ofta gränsvärdet >50 gram per dag för vuxna. För barn under tre år finns EU-rekommendationen att det totala intaget av polyoler inte bör överstiga 3 gram/dag. I de doser sockeralkoholerna sorbitol och xylitol i dag används i kariesreducerande syfte, dvs omkring 3 till 7 gram per dag, finns inga hälsorisker för barn över tre år och vuxna.

Vad gäller intaget av icke energigivande sötningsmedel får endast sötningsmedel godkända av *Livsmedelsverket* och av *Scientific Committee for Food* inom EU användas i Sverige [51]. För de flesta icke energigivande sötningsmedlen finns värden fastställda avseende Acceptabelt Dagligt Intag (ADI). Experter har under lång tid utrett ifall dessa sötningsmedel kan utgöra en hälsorisk, men någon sådan anses inte finnas med de mängder som i dag konsumeras. Någon risk med andra tillsatta ämnen exempelvis karbamid (urea), som normalt även utsöndras via saliven, finns inte heller angiven.

**Tabell 1** Randomiserade kliniska studier (RCT) och kontrollerade kliniska studier (CCT) avseende kost och karies med **medelhögt** bevisvärde.

Författare, år Land Studietyper	Åtgärd <sup>1</sup>	Antal <sup>1</sup>	Ålder (år)
Alanen, 2000 [4] Estland CCT	<b>T1</b> Tuggummi/xylitol <b>T2, T3</b> Sugtablett/xylitol <b>K</b> Ingen åtgärd	<b>T</b> 560 <b>K</b> 180	10
Beiswanger, 1998 [13] Puerto Rico CCT	<b>T</b> Tuggummi/sorbitol <b>K</b> Ingen åtgärd	<b>T</b> 1 318 <b>K</b> 1 283	11–14
Glass, 1983 [39] USA CCT	<b>T</b> Tuggummi/sorbitol <b>K</b> Ingen åtgärd	<b>T</b> 269 <b>K</b> 271	7–11
Machiulskiene, 2001 [70] Litauen CCT	<b>T1</b> Tuggummi/xylitol <b>T2</b> Tuggummi/sorbitol <b>T3</b> Tuggummi/sorbitol-karbamid <b>T4<sup>3</sup></b> Tuggummi/kontroll <b>K</b> Ingen åtgärd	<b>T1</b> 126 <b>T2</b> 118 <b>T3</b> 118 <b>T4</b> 120 <b>K</b> 120	9–14
Möller, 1973 [85] Danmark CCT	<b>T</b> Tuggummi/sorbitol+ kalciumfosfat <b>K</b> Ingen åtgärd	<b>T</b> 174 <b>K</b> 166	8–12
Petersen, 1999 [93] Madagaskar CCT	<b>T1<sup>4</sup></b> Tuggummi/sorbitol- xylitol-karbamid <b>T2</b> Tuggummi/sorbitol- xylitol-karbamid <b>T3</b> Tuggummi/sorbitol- xylitol-karbamid <b>K1</b> Ingen åtgärd <b>K2</b> Ingen åtgärd	<b>T1</b> 149 <b>T2</b> 201 <b>T3</b> 85 <b>K1</b> 139 <b>K2</b> 229	7 och 11
Richardson, 1972 [100] Kanada RCT	<b>T1</b> Tuggummi/sackaros+ dikalciumfosfatdihydrat <b>T2</b> Tuggummi/sockerfritt <b>K</b> Ingen åtgärd	<b>Tot</b> 850	7–12

<sup>1</sup> T = testgrupp, K = kontrollgrupp, Tot = totala antalet individer ingående i studien

<sup>2</sup> Kariesreduktion avser jämförelse av effektmått mellan kontrollgrupp och respektive testgrupp. I de fall flera effektmått anges har det första använts för denna beräkning.

<sup>3</sup> Sötningemedel: Acesulfam-K, sackarin, natriumsackarin

<sup>4</sup> **T1** tuggade 3 ggr/dag, **T2** och **T3** tuggade 5 ggr/dag. För **T1** har jämförelse skett mot **K1** och för **T2** och **T3** mot **K2**.

Röntgen	Uppföljnings- tid (år)	Bortfall (%)	Effekt	Karies- reduktion <sup>2</sup>
Nej	3	<b>T</b> 24 <b>K</b> 19	DMFS <b>T1</b> 1,87 <b>T2</b> 2,77 <b>T3</b> 1,72 <b>K</b> 4,42	57,7% 37,3% 61,1%
Ja	3	<b>T</b> 50 <b>K</b> 42	DMFS <b>T</b> 8,03 <b>K</b> 8,72	7,9%
Nej	2	<b>Tot</b> 8	DFT/DFS <b>T</b> 2,53/4,63 <b>K</b> 2,55/4,70	0,8%
Ja	3	<b>T1</b> 21 <b>T2</b> 42 <b>T3</b> 25 <b>T4</b> 19 <b>K</b> 33	$\Delta$ DMFS <b>T1</b> 8,1 <b>T2</b> 9,0 <b>T3</b> 11,8 <b>T4</b> 8,3 <b>K</b> 12,4	34,6% 27,4% 4,8% 33,1%
Nej	2	<b>T</b> 7 <b>K</b> 9	$\Delta$ DFS <b>T</b> 5,6 <b>K</b> 6,2	9,7%
Nej	3	<b>T1</b> 16 <b>T2</b> 12 <b>T3</b> 13 <b>K1</b> 16 <b>K2</b> 9	DMFS/DMFT <b>T1</b> 1,12/0,77 <b>T2</b> 0,97/1,01 <b>T3</b> 1,06/1,10 <b>K1</b> 1,52/0,98 <b>K2</b> 1,38/1,29	<b>T1</b> 26%/21% <b>T2</b> 30%/22% <b>T3</b> 23%/15%
Nej	2	<b>Tot</b> 23	DFT/DFS <b>T1</b> 3,33/6,07 <b>T2</b> 3,25/5,47 <b>K</b> 3,12/5,22	+6,7% +4,2%

**Tabell 2** Randomiserade kliniska studier (RCT) och kontrollerade kliniska studier (CCT) avseende kost och karies med **lågt** bevisvärde.

<b>Författare, år Land Studietyp</b>	<b>Åtgärd<sup>1</sup></b>	<b>Antal<sup>1</sup></b>	<b>Ålder (år)</b>
Bánóczy, 1981 [8] Ungern CCT	<b>T</b> Godis/sorbitol <b>K</b> Godis/sackaros	<b>Tot</b> 535	3–12
Finn, 1967 [28] USA CCT	<b>T1</b> Tuggummi/sockerfritt Tuggummi/sackaros + <b>T2</b> dikalcium fosfatdihydrat <b>K</b> Tuggummi/sackaros	<b>Tot</b> 606	6–18
Finn, 1978 [29] USA RCT	<b>T1</b> Tuggummi/sorbitol Tuggummi/sorbitol + <b>T2</b> trimetafosfat Tuggummi/sackaros + <b>T3</b> trimetafosfat <b>K</b> Ingen åtgärd	<b>T1</b> 138 <b>T2</b> 131 <b>T3</b> 33 <b>K</b> 134	5–16
Frostell, 1981 [34] Sverige CCT	<b>T</b> Sötsaker/invertsocker <b>K</b> Ingen åtgärd	<b>Tot</b> 151	3
Isokangas, 1988 [55] Finland CCT	<b>T</b> Tuggummi/xylitol <b>K</b> Ingen åtgärd	<b>T</b> 212 <b>K</b> 154	11–12
Kandelman, 1988 [59] Franska Polynesien CCT	<b>T1 + T2</b> Tuggummi+ godis/xylitol <b>K</b> Ingen åtgärd	<b>T1</b> 240 <b>T2</b> 161 <b>K</b> 345	6–12
Kandelman, 1990 [60] Kanada CCT	<b>T1</b> Tuggummi/xylitol <b>T2</b> Tuggummi/xylitol-sorbitol <b>K</b> Ingen åtgärd	<b>Tot</b> 574	8–9
Mäkinen, 1995 [78] Centralamerika CCT	<b>T1</b> Tuggummi/xylitol <b>T2</b> Tuggummi/sorbitol <b>T3</b> Tuggummi/xylitol-sorbitol <b>T4</b> Tuggummi/sackaros <b>K</b> Ingen åtgärd	<b>T1</b> 580 <b>T2</b> 136 <b>T3</b> 281 <b>T4</b> 137 <b>K</b> 143	10

Röntgen	Uppföljnings- tid (år)	Bortfall (%)	Effekt	Karies- reduktion <sup>2</sup>
Nej	3	<b>Tot</b> 52	DMFT <b>T</b> 3,09 <b>K</b> 5,60	44,8%
Nej	30 mån	<b>Tot</b> 31	DFT/DFS <b>T1</b> 2,52/4,58 <b>T2</b> 2,52/4,50 <b>K</b> 3,10/5,60	18,7% 18,7%
Nej	30 mån	<b>T1</b> 35 <b>T2</b> 35 <b>T3</b> 42 <b>K</b> 28	DMFS <b>T1</b> 5,44 <b>T2</b> 4,07 <b>T3</b> 4,73 <b>K</b> 4,99	+9,0% 18,4% 5,2%
Nej	2	<b>Tot</b> 20	dmft/dmfs <b>T</b> 2,91/5,39 <b>K</b> 3,51/8,31	17,1%
Nej	2	<b>T</b> 19 <b>K</b> 1	DMFS <b>T</b> 1,1 <b>K</b> 2,0	45%
Ja	32 mån	<b>T1</b> 32 <b>T2</b> 32 <b>K</b> 43	DMFS <b>T1</b> 4,58 <b>T2</b> 4,37 <b>K</b> 7,19	36,3% 39,2%
Nej	2	<b>Tot</b> 52	DMFS <b>T1</b> 2,09 <b>T2</b> 2,39 <b>K</b> 6,06	65,5% 60,6%
Nej	40 mån	<b>T1</b> 37 <b>T2</b> 12 <b>T3</b> 38 <b>T4</b> 20 <b>K</b> 38	Relativ risk <b>T1</b> 0,3–0,5 <b>T2</b> 0,7 <b>T3</b> 0,5–0,6 <b>T4</b> 1,2	–

Tabellen fortsätter på nästa sida. För teckenförklaring se slutet av tabellen.

**Tabell 2** fortsättning

<b>Författare, år Land Studietyp</b>	<b>Åtgärd<sup>1</sup></b>	<b>Antal<sup>1</sup></b>	<b>Ålder (år)</b>
Mäkinen, 1996 [80] Centralamerika CCT	<b>T1</b> Tuggummi/xylitol <b>T2</b> Tuggummi/sorbitol <b>T3</b> Tuggummi/xylitol-sorbitol <b>K</b> Ingen åtgärd	<b>Tot</b> 510	6
Scheinin, 1976 [112] Finland CCT	<b>T1</b> Kost/xylitol <b>T2</b> Kost/fruktos <b>K</b> Kost/sackaros	<b>T1</b> 52 <b>T2</b> 38 <b>K</b> 35	27,5
Scheinin, 1985 [113] Ungern CCT	<b>T1</b> Sötsaker- tandkräm/xylitol <b>T2</b> Mjök-tandkräm- vatten/fluor <b>K</b> Ingen åtgärd	<b>T1</b> 394 <b>T2</b> 378 <b>K</b> 218	6–11

<sup>1</sup> T = testgrupp, K = kontrollgrupp, Tot = totala antalet individer ingående i studien

<sup>2</sup> Kariesreduktion avser jämförelse av effektmått mellan kontrollgrupp och respektive testgrupp.  
I de fall flera effektmått anges har det första använts för denna beräkning.



Röntgen	Uppföljnings- tid (år)	Bortfall (%)	Effekt	Karies- reduktion <sup>2</sup>
Nej	2	<b>Tot</b> 16	Relativ risk <b>T1</b> 0,35–0,53 <b>T2</b> 0,44–0,70 <b>T3</b> 0,48–0,50	–
Nej	2	<b>T1</b> 10 <b>T2</b> 8 <b>K</b> 6	DMFS <b>T1</b> –0,0 <b>T2</b> 3,8 <b>K</b> 7,2	100% 47,2%
Nej	3	<b>T1</b> 29 <b>T2</b> 30 <b>K</b> 33	DMFS <b>T1</b> 4,2 <b>T2</b> 6,5 <b>K</b> 7,7	45,5% 15,6%

**Tabell 3** Exkluderade artiklar avseende kost och sockerersättning.

Författare, år	Ingen inter- vention	Del- rapport	Preven- tions- program	Annan orsak
Aaltonen, 2000 [2]			x	
Alanen, 2000 <sup>2</sup> [3]				Saknar kontrollgrupp
Al-Tamimi, 1998 [5]	x			
Arnadottir, 1998 [6]	x			
Bánóczy, 1978 [7]		x		
Barbers, 1986 <sup>2</sup> [9]			x	
Barmes, 1985 [10]				Fältstudie
Battellino, 1997 [11]	x			
Beighton 1996 [12]	x			
Bergendal, 1985 [14]	x			
Birkhed, 1989 [15]	x			
Birkhed, 1990 [16]	x			
Birkhed, 1994 [17]				Översikt
Blinkhorn, 1981 <sup>1</sup> [18]			x	Kort observationstid
Burt, 1994 [19]	x			
Clancy, 1977 [20]	x			
Cleaton-Jones, 1984 [21]	x			
Cleaton-Jones, 1984 [22]	x			
Dunning, 1971 [23]	x			
Eriksen, 1991 [25]	x			
Eronat, 1992 [26]	x			
Faine, 1992 [27]	x			

Tabellen fortsätter på nästa sida

**Tabell 3** fortsättning

<b>Författare, år</b>	<b>Ingen intervention</b>	<b>Delrapport</b>	<b>Preventionsprogram</b>	<b>Annan orsak</b>
Finn, 1980 <sup>1</sup> [30]				Kort observationstid
Fisher, 1968 [31]	x			
Frostell, 1974 <sup>2</sup> [32]				Stort bortfall (72%)
Frostell, 1977 [33]				Översikt
Frostell, 1991 <sup>2</sup> [35]			x	
García-Closas, 1997 [36]	x			
Gibson, 1999 [37]	x			
Glass, 1966 [38]	x			
Granath, 1971 <sup>2</sup> [40]				Preventionsprogram
Granath, 1971 <sup>2</sup> [41]				Preventionsprogram
Grindefjord, 1993 [42]	x			
Grobler, 1989 [43]	x			
Harris, 1968 [46]				Metodbeskrivning
Harris, 1968 <sup>2</sup> [47]				Stort bortfall (61%)
Holbrook, 1995 [48]	x			
Holt, 1991 [49]	x			
Hujoel, 1999 [50]				Annat utfallsmått
Ismail, 1984 [52]	x			
Ismail, 1986 [53]	x			
Isokangas, 1987 [54]				Sammanfattning
Isokangas, 1989 [56]				Follow-up
Isokangas, 1993 [57]				Follow-up

Tabellen fortsätter på nästa sida

**Tabell 3** fortsättning

<b>Författare, år</b>	<b>Ingen inter- vention</b>	<b>Del- rapport</b>	<b>Preven- tions- program</b>	<b>Annan orsak</b>
Kandelman, 1987 [58]				Delrapport
Karjalainen, 1997 [61]				Retrospektiv studie
Kleemola-Kujala, 1979 [62]	x			
Kleemola-Kujala, 1982 [63]	x			
Koch, 1973 [64]				Annat utfallsmått
Kolehmainen, 1986 [65]			x	
Köhler, 1982 [66]				Annat utfallsmått
Köhler, 1983 [67]				Annat utfallsmått
Köhler, 1984 <sup>2</sup> [68]			x	
Lachapelle, 1990 [69]	x			
Maiwald, 1969 [71]	x			
Marques, 1992 [72]	x			
Martinsson, 1972 [73]	x			
Masalin, 1992 [74]				Annat utfallsmått
Masalin, 1992 [75]				Annat utfallsmått
Mäkinen, 1975 [76]				Sammandrag
Mäkinen, 1976 [77]				Metodbeskrivning
Mäkinen, 1995 [79]				Annat utfallsmått
Mäkinen, 1996 [81]				Sammandrag
Mäkinen, 1996 <sup>2</sup> [82]				Annat utfallsmått
Mäkinen, 1998 [83]				Annat utfallsmått
Mäkinen, 1998 [84]				Follow-up

Tabellen fortsätter på nästa sida

**Tabell 3** fortsättning

<b>Författare, år</b>	<b>Ingen intervention</b>	<b>Delrapport</b>	<b>Preventionsprogram</b>	<b>Annan orsak</b>
Möller, 1977 [86]				Dubbelpublicering
Newbrun, 1973 [87]				Översikt
Newbrun, 1978 [88]				Översikt
Ojofeitimi, 1984 [89]	x			
Papas, 1987 [90]	x			
Persson, 1985 [92]	x			
Petti, 1997 [94]	x			
Pohjamo, 1988 [95]	x			
Rekola, 1987 [96]				Annat utfallsmått
Rekola, 1989 [97]	x			
Rekola, 1989 <sup>2</sup> [98]				Annat utfallsmått
Retief, 1975 [99]	x			
Richardson, 1984 [101]	x			
Ripa, 1988 [102]				Översikt
Rowe, 1974 [103]	x			
Rugg-Gunn, 1984 [104]	x			
Rugg-Gunn, 1987 [105]	x			
Salama, 1989 [106]				Annat utfallsmått
Scheie, 1998 [107]				Översikt
Scheinin, 1974 [108]				Delrapportering
Scheinin, 1975 <sup>2</sup> [109]				Delrapportering
Scheinin, 1976 [110]				Dubbelpublicering

Tabellen fortsätter på nästa sida

**Tabell 3** fortsättning

Författare, år	Ingen intervention	Delrapport	Preventionsprogram	Annan orsak
Scheinin, 1976 [111]				Dubbelpublicering
Sgan-Cohen, 1984 [114]	x			
Silver, 1987 [115]	x			
Silverstein, 1983 [116]	x			
Sreebny, 1982 [117]	x			
Sreebny, 1983 [118]	x			
Stecksén-Blicks, 1995 [119]	x			
Sundin, 1983 [120]	x			
Sundin, 1992 [121]	x			
Söderling, 2000 [122]				Annat utfallsmått
Söderling, 2001 [123]				Annat utfallsmått
Touyz, 1993 [124]	x			
Tsubouchi, 1995 [125]	x			
Walker, 1983 [126]	x			
Wegner, 1980 [128]	x			
Vehkalahti, 1988 [129]	x			
Wendt, 1995 [130]	x			
Wendt, 1996 [131]	x			
Wilson, 1989 [132]				Annat utfallsmått
Väänänen, 1994 [134]				Annat utfallsmått

<sup>1</sup> RCT<sup>2</sup> CCT

## Referenser

1. Danisco Sugar. Personal communication, 2001.
2. Aaltonen AS, Suhonen JT, Tenovuo J, Inkilä-Saari I. Efficacy of a slow-release device containing fluoride, xylitol and sorbitol in preventing infant caries. *Acta Odontol Scand* 2000;58:285-92.
3. Alanen P, Holsti M-L, Pienihäkkinen K. Sealants and xylitol chewing gum are equal in caries prevention. *Acta Odontol Scand* 2000;58:279-84.
4. Alanen P, Isokangas P, Gutmann K. Xylitol candies in caries prevention: results of a field study in Estonian children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000;28:218-24.
5. Al-Tamimi S, Petersen PE. Oral health situation of schoolchildren, mothers and schoolteachers in Saudi Arabia. *Int Dent J* 1998;48:180-6.
6. Arnadottir IB, Rozier RG, Saemundsson SR, et al. Approximal caries and sugar consumption in Icelandic teenagers. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998;26:115-21.
7. Bánóczy J, Esztári I, Hadas E, et al. [1-year experience with sorbitol in a clinical longitudinal study]. *Dtsch Zahnärztl Z* 1978;33:701-5.
8. Bánóczy J, Hadas E, Esztári I, et al. Three-year results with sorbitol in clinical longitudinal experiments. *J Int Assoc Dent Child* 1981;12:59-63.
9. Barbers BC, Rojas AC. Effects of combined toothbrushing and sweet diet limitation in dental caries prevention in a school setting after two-and-a-half years. *J Philipp Dent Assoc* 1986;36:3-9.
10. Barmes D, Barnaud J, Khambonanda S, Infirri JS. Field trials of preventive regimens in Thailand and French Polynesia. *Int Dent J* 1985;35:66-72.
11. Battellino LJ, Cornejo LS, Dorronsoro de Cattoni ST, et al. [Oral health condition evaluation of kindergarten children: longitudinal epidemiologic study (1993-1994), Córdoba, Argentina]. *Rev Saude Publica* 1997;31:272-81.
12. Beighton D, Adamson A, Rugg-Gunn A. Associations between dietary intake, dental caries experience and salivary bacterial levels in 12-year-old English schoolchildren. *Arch Oral Biol* 1996;41:271-80.
13. Beiswanger BB, Boneta AE, Mau MS, et al. The effect of chewing sugar-free gum after meals on clinical caries incidence. *J Am Dent Assoc* 1998;129:1623-6.
14. Bergendal B, Hamp SE. Dietary pattern and dental caries in 19-year-old adolescents subjected to preventive measures focused on oral hygiene and/or fluorides. *Swed Dent J* 1985;9:1-7.
15. Birkhed D, Sundin B, Westin SI. Per capita consumption of sugar-containing products and dental caries in Sweden from 1960 to 1985. *Community Dent Oral Epidemiol* 1989;17:41-3.
16. Birkhed D, Svensäter G, Edwardsson S. Cariological studies of individuals with long-term sorbitol consumption. *Caries Res* 1990;24:220-3.

17. Birkhed D. Cariologic aspects of xylitol and its use in chewing gum: A review. *Acta Odontol Scand* 1994;52:116-27.
18. Blinkhorn AS, Downer MC, Mackie IC, Bleasdale RS. Evaluation of a practice based preventive programme for adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol* 1981;9:275-9.
19. Burt BA, Szpunar SM. The Michigan study: the relationship between sugars intake and dental caries over three years. *Int Dent J* 1994;44:230-40.
20. Clancy KL, Bibby BG, Goldberg HJV, et al. Snack food intake of adolescents and caries development. *J Dent Res* 1977;56:568-73.
21. Cleaton-Jones P, Richardson BD, Sinwel R, et al. Dental caries, sucrose intake and oral hygiene in 5-year-old South African Indian children. *Caries Res* 1984;18:472-7.
22. Cleaton-Jones P, Richardson BD, Winter GB, et al. Dental caries and sucrose intake in five South African preschool groups. *Community Dent Oral Epidemiol* 1984;12:381-5.
23. Dunning JM, Hodge AT. Influence of cocoa and sugar in milk on dental caries incidence. *J Dent Res* 1971;50:854-9.
24. Edgar WM. Sugar substitutes, chewing gum and dental caries—a review. *Br Dent J* 1998;184:29-32.
25. Eriksen HM, Grytten J, Holst D. Is there a long-term caries-preventive effect of sugar restrictions during World War II? *Acta Odontol Scand* 1991;49:163-7.
26. Eronat N, Eden E. A comparative study of some influencing factors of rampant or nursing caries in preschool children. *J Clin Pediatr Dent* 1992;16:275-9.
27. Faine MP, Allender D, Baab D, et al. Dietary and salivary factors associated with root caries. *Spec Care Dentist* 1992;12:177-82.
28. Finn SB, Jamison HC. The effect of a dicalcium phosphate chewing gum on caries incidence in children: 30-month results. *J Am Dent Assoc* 1967;74:987-95.
29. Finn SB, Frew RA, Leibowitz R, et al. The effect of sodium trimetaphosphate (TMP) as a chewing gum additive on caries increments in children. *J Am Dent Assoc* 1978;96:651-5.
30. Finn SB, Jamison HC. The relative effects of three dietary supplements on dental caries. *ASDC J Dent Child* 1980;47:109-13.
31. Fisher FJ. A field survey of dental caries, periodontal disease and enamel defects in Tristan da Cunha. *Br Dent J* 1968;125:447-53.
32. Frostell G, Blomlöf L, Blomqvist T, et al. Substitution of sucrose by Lycasin in candy "The Roslagen study". *Acta Odontol Scand* 1974;32:235-54.
33. Frostell G. Lycasin as a sugar substitute. *Dtsch Zahnärztl Z* 1977;32:S71-5.
34. Frostell G, Blomqvist T, Brunér P, et al. Reduction of caries in pre-school children by sucrose restriction and substitution with invert sugar. The Gustavsberg study. *Acta Odontol Scand* 1981;39:333-47.



35. Frostell G, Birkhed D, Edwardsson S, et al. Effect of partial substitution of invert sugar for sucrose in combination with Duraphat treatment on caries development in preschool children: The Malmö Study. *Caries Res* 1991;25:304-10.
36. García-Closas R, García-Closas M, Serra-Majem L. A cross-sectional study of dental caries, intake of confectionery and foods rich in starch and sugars, and salivary counts of *Streptococcus mutans* in children in Spain. *Am J Clin Nutr* 1997;66:1257-63.
37. Gibson S, Williams S. Dental caries in pre-school children: associations with social class, toothbrushing habit and consumption of sugars and sugar-containing foods. Further analysis of data from the National Diet and Nutrition Survey of children aged 1.5-4.5 years. *Caries Res* 1999;33:101-13.
38. Glass RL, Hayden J. Dental caries in Seventh-Day Adventist children. *J Dent Child* 1966;33:22-3.
39. Glass RL. A two-year clinical trial of sorbitol chewing gum. *Caries Res* 1983;17:365-8.
40. Granath L-E, Holst K. [Effect of information on care of teeth in connection with general health control of 4-year-old children]. *Sven Tandlak Tidsskr* 1971;64:101-11.
41. Granath L-E, Holst K, Omnell KA. [Effect of information on care of teeth in connection with general health control of 4 year old children--(continuation). IV. Incidence of caries. V. General discussion]. *Sven Tandlak Tidsskr* 1971;64:175-84.
42. Grindefjord M, Dahllöf G, Ekström G, et al. Caries prevalence in 2.5-year-old children. *Caries Res* 1993;27:505-10.
43. Grobler SR, Blignaut JB. The effect of a high consumption of apples or grapes on dental caries and periodontal disease in humans. *Clin Prev Dent* 1989;11:8-12.
44. Gustafsson BE, Quensel CE, Lanke LS, et al. The Vipeholm dental caries study. *Acta Odontol Scand* 1954;11:232-364.
45. Harris R. The biology of the children of Hopewood House, Bowral. V. Observations on dental caries experience: proximal lesions. *Aust Dent J* 1963;8:521-8.
46. Harris R, Roots M, Gregory G, Beveridge J. Calcium sucrose phosphate as a cariostatic agent in children aged 5-17 years. Part III. *Aust Dent J* 1968;13:345-52.
47. Harris R, Schamschula RG, Beveridge J, Gregory G. The cariostatic effect of calcium sucrose phosphate in a group of children aged 5-17 years. *Aust Dent J* 1968;13:32-9.
48. Holbrook WP, Arnadottir IB, Takazoe I, et al. Longitudinal study of caries, cariogenic bacteria and diet in children just before and after starting school. *Eur J Oral Sci* 1995;103:42-5.
49. Holt RD. Foods and drinks at four daily time intervals in a group of young children. *Br Dent J* 1991;170:137-43.
50. Hujoel PP, Mäkinen KK, Bennett CA, et al. The optimum time to initiate habitual xylitol gum-chewing for obtaining long-term caries prevention. *J Dent Res* 1999;78:797-803.
51. Ilbäck N. Livsmedelsverkets kommentar om aspartams farlighet. *Scand J Nutr/Näringsforskning* 2000;44:83.

52. Ismail AI, Burt BA, Eklund SA. The cariogenicity of soft drinks in the United States. *J Am Dent Assoc* 1984;109:241-5.
53. Ismail AI. Food cariogenicity in Americans aged from 9 to 29 years assessed in a national cross-sectional survey, 1971-74. *J Dent Res* 1986;65:1435-40.
54. Isokangas P. Xylitol chewing gum in caries prevention. A longitudinal study on Finnish school children. Thesis: Institute of Dentistry, University of Turku, Finland; 1987.
55. Isokangas P, Alanen P, Tiekso J, Mäkinen KK. Xylitol chewing gum in caries prevention: a field study in children. *J Am Dent Assoc* 1988;117:315-20.
56. Isokangas P, Tiekso J, Alanen P, Mäkinen KK. Long-term effect of xylitol chewing gum on dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 1989;17:200-3.
57. Isokangas P, Mäkinen KK, Tiekso J, Alanen P. Long-term effect of xylitol chewing gum in the prevention of dental caries: a follow-up 5 years after termination of a prevention program. *Caries Res* 1993;27:495-8.
58. Kandelman D, Gagnon G. Clinical results after 12 months from a study of the incidence and progression of dental caries in relation to consumption of chewing-gum containing xylitol in school preventive programs. *J Dent Res* 1987;66:1407-11.
59. Kandelman D, Bär A, Hefti A. Collaborative WHO xylitol field study in French Polynesia. I. Baseline prevalence and 32-month caries increment. *Caries Res* 1988;22:55-62.
60. Kandelman D, Gagnon G. A 24-month clinical study of the incidence and progression of dental caries in relation to consumption of chewing gum containing xylitol in school preventive programs. *J Dent Res* 1990;69:1771-5.
61. Karjalainen S, Sewón L, Söderling E, et al. Oral health of 3-year-old children and their parents after 29 months of child-focused antiatherosclerotic dietary intervention in a prospective randomized trial. *Caries Res* 1997;31:180-5.
62. Kleemola-Kujala E, Räsänen L. Dietary pattern of Finnish children with low and high caries experience. *Community Dent Oral Epidemiol* 1979;7:199-205.
63. Kleemola-Kujala E, Räsänen L. Relationship of oral hygiene and sugar consumption to risk of caries in children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1982;10:224-33.
64. Koch G, Edlund K, Hoogendoorn H. Lactoperoxidase in the prevention of plaque accumulation, gingivitis and dental caries. II. Effect of mouthrinses with amyloglucosidase and glucoseoxidase on plaque accumulation on teeth in individuals on a sucrose diet. *Odontol Revy* 1973;24:367-72.
65. Kolehmainen L. Caries increment and dental health habits. *Proc Finn Dent Soc* 1986;82:230-2.
66. Köhler B, Andréén I, Jonsson B, Hultqvist E. Effect of caries preventive measures on *Streptococcus mutans* and lactobacilli in selected mothers. *Scand J Dent Res* 1982;90:102-8.
67. Köhler B, Bratthall D, Krasse B. Preventive measures in mothers influence the establishment of the bacterium

- Streptococcus mutans in their infants. Arch Oral Biol 1983;28:225-31.
68. Köhler B, Andréén I, Jonsson B. The effect of caries-preventive measures in mothers on dental caries and the oral presence of the bacteria Streptococcus mutans and lactobacilli in their children. Arch Oral Biol 1984;29:879-83.
69. Lachapelle D, Couture C, Brodeur JM, Sevigny J. The effects of nutritional quality and frequency of consumption of sugary foods on dental caries increment. Can J Public Health 1990;81:370-5.
70. Machiulskiene V, Nyvad B, Baelum V. Caries preventive effect of sugar-substituted chewing gum. Community Dent Oral Epidemiol 2001;29:278-88.
71. Maiwald HJ, Bronisch D, Künzel W. [Clinical studies on the caries -prophylactic efficiency of the Kollath's breakfast]. Dtsch Stomatol 1969;19:52-6.
72. Marques AP, Messer LB. Nutrient intake and dental caries in the primary dentition. Pediatr Dent 1992;14:314-21.
73. Martinsson T. Socio-economic investigation of school children with high and low caries frequency. III. A dietary study based on information given by the children. Odontol Revy 1972;23:93-113.
74. Masalin K. Caries-risk-reducing effects of xylitol-containing chewing gum and tablets in confectionery workers in Finland. Community Dent Health 1992;9:3-10.
75. Masalin K, Murtomaa H. Work-related behavioral and dental risk factors among confectionery workers. Scand J Work Environ Health 1992;18:388-92.
76. Mäkinen KK, Scheinin A. [Sugar studies in Åbo. Report of clinical long-range studies]. Tandläkartidningen 1975;67:8-20.
77. Mäkinen KK, Scheinin A. Turku sugar studies. VI. The administration of the trial and the control of the dietary regimen. Acta Odontol Scand 1976;34:217-39.
78. Mäkinen KK, Bennett CA, Hujoel PP, et al. Xylitol chewing gums and caries rates: a 40-month cohort study. J Dent Res 1995;74:1904-13.
79. Mäkinen KK, Mäkinen P-L, Pape HR, Jr., et al. Stabilisation of rampant caries: polyol gums and arrest of dentine caries in two long-term cohort studies in young subjects. Int Dent J 1995;45:93-107.
80. Mäkinen KK, Hujoel PP, Bennett CA, et al. Polyol chewing gums and caries rates in primary dentition: a 24-month cohort study. Caries Res 1996;30:408-17.
81. Mäkinen KK, Mäkinen P-L, Pape HR, Jr., et al. Conclusion and review of the Michigan Xylitol Programme (1986-1995) for the prevention of dental caries. Int Dent J 1996;46:22-34.
82. Mäkinen KK, Pemberton D, Mäkinen P-L, et al. Polyol-combinant saliva stimulants and oral health in Veterans Affairs patients--an exploratory study. Spec Care Dentist 1996;16:104-15.
83. Mäkinen KK, Chiego DJ, Jr., Allen P, et al. Physical, chemical, and histologic changes in dentin caries lesions of primary teeth induced by regular use of polyol chewing gums. Acta Odontol Scand 1998;56:148-56.
84. Mäkinen KK, Hujoel PP, Bennett CA, et al. A descriptive report of the effects of a

- 16-month xylitol chewing-gum programme subsequent to a 40-month sucrose gum programme. *Caries Res* 1998;32:107-12.
85. Möller IJ, Poulsen S. The effect of sorbitol-containing chewing gum on the incidence of dental caries; plaque and gingivitis in Danish schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol* 1973;1:58-67.
86. Möller IJ. Sorbitol containing chewing gum and its significance for caries prevention. *Dtsch Zahnärztl Z* 1977;32:S66-70.
87. Newbrun E. Sugar, sugar substitutes and noncaloric sweetening agents. *Int Dent J* 1973;23:328-45.
88. Newbrun E, Frostell G. Sugar restriction and substitution for caries prevention. *Caries Res* 1978;12:65-73.
89. Ojofeitimi EO, Hollist NO, Banjo T, Adu TA. Effect of cariogenic food exposure on prevalence of dental caries among fee and non-fee paying Nigerian schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol* 1984; 12:274-7.
90. Papas AS, Palmer CA, McGandy RB, et al. Dietary and nutritional factors in relation to dental caries in elderly subjects. *Gerodontology* 1987;3:30-7.
91. Papas AS, Joshi A, Palmer CA, et al. Relationship of diet to root caries. *Am J Clin Nutr* 1995;61:423S-9S.
92. Persson L-Å, Holm A-K, Arvidsson S, Samuelson G. Infant feeding and dental caries--a longitudinal study of Swedish children. *Swed Dent J* 1985;9:201-6.
93. Petersen PE, Razanamihaja N. Carbamide-containing polyol chewing gum and prevention of dental caries in schoolchildren in Madagascar. *Int Dent J* 1999;49:226-30.
94. Petti S, Simonetti R, Simonetti D'Arca A. The effect of milk and sucrose consumption on caries in 6-to-11-year-old Italian schoolchildren. *Eur J Epidemiol* 1997;13:659-64.
95. Pohjamo L, Knuutila M, Tervonen T, Haukipuro K. Caries prevalence related to the control of diabetes. *Proc Finn Dent Soc* 1988;84:247-52.
96. Rekola M. Approximal caries development during 2-year total substitution of dietary sucrose with xylitol. *Caries Res* 1987;21:87-94.
97. Rekola M. Correlation between caries incidence and frequency of chewing gum sweetened with sucrose or xylitol. *Proc Finn Dent Soc* 1989;85:21-4.
98. Rekola M. Quantification of incipient approximal caries during fructose and sucrose consumption. *Acta Odontol Scand* 1989;47:77-80.
99. Retief DH, Cleaton-Jones PE, Walker AR. Dental caries and sugar intake in South African pupils of 16 to 17 years in four ethnic groups. *Br Dent J* 1975;138: 463-9.
100. Richardson AS, Hole LW, McCombie F, Kolthammer J. Anticariogenic effect of dicalcium phosphate dihydrate chewing gum: results after two years. *J Can Dent Assoc* 1972;38:213-8.
101. Richardson BD, Cleaton-Jones PE, Sinwel RE, Rantsho JM. Trends in sugar intake: do these parallel changes in caries

- prevalence among S. African preschoolchildren? *Community Dent Oral Epidemiol* 1984;12:140-4.
102. Ripa LW. Nursing caries: a comprehensive review. *Pediatr Dent* 1988;10:268-82.
103. Rowe NH, Anderson RH, Wanninger LA. Effects of ready-to-eat breakfast cereals on dental caries experience in adolescent children: A three-year study. *J Dent Res* 1974;53:33-6.
104. Rugg-Gunn AJ, Edgar WM. Sugar and dental caries: a review of the evidence. *Community Dent Health* 1984;1:85-92.
105. Rugg-Gunn AJ, Hackett AF, Appleton DR. Relative cariogenicity of starch and sugars in a 2-year longitudinal study of 405 English schoolchildren. *Caries Res* 1987; 21:464-73.
106. Salama H, Distler W, Nagi M, Kroncke A. Isomaltulose "palatinose". An anticariogenic substitute for glucose. *Egypt Dent J* 1989;35:97-105.
107. Scheie Aa, Fejerskov OB. Xylitol in caries prevention: what is the evidence for clinical efficacy? *Oral Dis* 1998;4:268-78.
108. Scheinin A, Mäkinen KK, Ylitalo K. Turku sugar studies. I. An intermediate report on the effect of sucrose, fructose and xylitol diets on the caries incidence in man. *Acta Odontol Scand* 1974;32: 383-412.
109. Scheinin A, Mäkinen KK, Tammissalo E, Rekola M. Turku sugar studies XVIII. Incidence of dental caries in relation to 1-year consumption of xylitol chewing gum. *Acta Odontol Scand* 1975;33: 269-78.
110. Scheinin A. Caries control through the use of sugar substitutes. *Int Dent J* 1976;26:4-13.
111. Scheinin A. Xylitol in relation to the incidence of dental caries. *Int Z Vitam Ernahrungsforsch Beih* 1976;15:358-67.
112. Scheinin A, Mäkinen KK, Ylitalo K. Turku sugar studies. V. Final report on the effect of sucrose, fructose and xylitol diets on the caries incidence in man. *Acta Odontol Scand* 1976;34:179-216.
113. Scheinin A, Bánóczy J, Szóke J, et al. Collaborative WHO xylitol field studies in Hungary. I. Three-year caries activity in institutionalized children. *Acta Odontol Scand* 1985;43:327-47.
114. Sgan-Cohen HD, Lipsky R, Behar R. Caries, diet, dental knowledge and socioeconomic variables in a population of 15-year-old Israeli schoolchildren. *Community Dent Oral Epidemiol* 1984;12:332-6.
115. Silver DH. A longitudinal study of infant feeding practice, diet and caries, related to social class in children aged 3 and 8-10 years. *Br Dent J* 1987;163: 296-300.
116. Silverstein SJ, Knapp JF, Kircos L, Edwards H. Dental caries prevalence in children with a diet free of refined sugar. *Am J Public Health* 1983;73:1196-9.
117. Sreebny LM. Sugar availability, sugar consumption and dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 1982;10:1-7.
118. Sreebny LM. Cereal availability and dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 1983;11:148-55.

119. Stecksén-Blicks C, Holm AK. Between-meal eating, toothbrushing frequency and dental caries in 4-year-old children in the north of Sweden. *Int J Paediatr Dent* 1995; 5:67-72.
120. Sundin B, Birkhed D, Granath L. Is there not a strong relationship nowadays between caries and consumption of sweets? *Swed Dent J* 1983;7:103-8.
121. Sundin B, Granath L. Sweets and other sugary products tend to be the primary etiologic factors in dental caries. *Scand J Dent Res* 1992;100:137-9.
122. Söderling E, Isokangas P, Pienihäkkinen K, Tenovuo J. Influence of maternal xylitol consumption on acquisition of mutans streptococci by infants. *J Dent Res* 2000; 79:882-7.
123. Söderling E, Isokangas P, Pienihäkkinen K, et al. Influence of maternal xylitol consumption on mother-child transmission of mutans streptococci: 6-year follow-up. *Caries Res* 2001;35:173-7.
124. Touyz SW, Liew VP, Tseng P, et al. Oral and dental complications in dieting disorders. *Int J Eat Disord* 1993;14:341-7.
125. Tsubouchi J, Tsubouchi M, Maynard RJ, et al. A study of dental caries and risk factors among Native American infants. *ASDC J Dent Child* 1995;62:283-7.
126. Walker AR, Dison E, Walker BF, et al. Low dental caries in Jewish adolescent school pupils in South Africa. *ASDC J Dent Child* 1983;50:219-24.
127. van Houte J. Role of micro-organisms in caries etiology. *J Dent Res* 1994;73: 672-81.
128. Wegner H. [Oral findings in a sugar-free diet: a study on children with hereditary fructose intolerance]. *Zahn Mund Kieferheilkd Zentralbl* 1980;68:706-12.
129. Vehkalahti MM, Paunio IK. Occurrence of root caries in relation to dental health behavior. *J Dent Res* 1988; 67:911-4.
130. Wendt LK, Birkhed D. Dietary habits related to caries development and immigrant status in infants and toddlers living in Sweden. *Acta Odontol Scand* 1995;53: 339-44.
131. Wendt LK, Hallonsten AL, Koch G, Birkhed D. Analysis of caries-related factors in infants and toddlers living in Sweden. *Acta Odontol Scand* 1996;54:131-7.
132. Wilson RF, Ashley FP. Identification of caries risk in schoolchildren: salivary buffering capacity and bacterial counts, sugar intake and caries experience as predictors of 2-year and 3-year caries increment. *Br Dent J* 1989;167:99-102.
133. Woodward M, Walker ARP. Sugar consumption and dental caries: evidence from 90 countries. *Br Dent J* 1994;176:297-302.
134. Väänänen MK, Markkanen HA, Tuovinen VJ, et al. Dental caries and mutans streptococci in relation to plasma ascorbic acid. *Scand J Dent Res* 1994; 102:103-8.