

Interaktion mellan faktorer i kariesprocessen

Lars-Eric Granath

Holger Rootzén

Kariesreduktion uttrycks vanligen som skillnad mellan en kontroll- och en testgrupps kariesvärden. Man tar sällan hänsyn till bakgrundsfaktorer som vid sidan av den studerade förebyggande metoden kan förmodas påverka kariesförekomsten. När man t. ex. studerar effekten av att tugga fluortabletter, blir resultaten olika beroende på om man jämför test- och kontrollgrupper på "vanligt" sätt eller om man först delar barnen i grupper efter kost- och hygienvanor och sedan studerar tableternas effekt gruppvis. Effekten av att introducera en ny preventiv metod är större när barnets andra tandvårdsvanor är dåliga än om de är goda. Detta har tyvärr inte alltid beaktats när man har försökt förutsäga effekten av en viss profylaxåtgärd. I denna artikel ges också exempel på hur man kan gå till väga för att "klara" interaktionerna.

Lars-Eric Granath är professor i barntandvård i Malmö och Holger Rootzén är teknologiedoktor i matematisk statistik i Lund.

Introduktion

I den odontologiska litteraturen uttrycks vanligen kariesreduktion som differensen mellan kontrollgruppens och testgruppens kariesvärden i procent av kontrollgruppens värde. Det är ett förfarande, som är mindre lämpligt, om inte absolutvärden anges. Vidare kan det ge upphov till missvisande slutsatser, eftersom bakgrundsfaktorerna ofta varierar mellan materialen. Våra kunskaper rörande interaktion mellan faktorer i kariesprocessen är emellertid otillräckliga.

Syftet med föreliggande artikel är att ge några exempel på interaktion mellan kariesförebyggande åtgärder samt att diskutera en modell för systematisk analys av interaktion.

Exempel på interaktion

Det första exemplet handlar om interaktion mellan kost och munhygien hos 6-åriga barn (Granath et al 1976). Analysen visade att effekten på buckal-lingualkaries av att praktisera den ena vanan på den lämpligaste nivån var störst, när den andra vanan var minst lämplig. *Tabell 1* visar ett utdrag från denna undersökning. Förhållandet är i och för sig inte överraskande men har inte beaktats i nämnvärd utsträckning i tidigare undersökningar.

Det andra exemplet är hämtat från en undersökning om hur kariesfrekvensen varierar med olika kombinationer av kost, munhygien och tuggning av fluortabletter hos 4-åriga barn (Granath et al 1977). I undersökningen analyserades effekten av att praktisera de olika åtgärderna på olika nivåer dels utan, dels med hänsyn till bakgrundsfaktorernas nivå. I *tabell 2* återges sammanfattningsvis skillnaden i kariesmängd på approximal-tytor mellan barn, som hade tuggat fluortabletter sedan före 2-årsåldern, och barn, som aldrig hade tuggat tabletter. När jämförelsen gjordes utan hän-

.....
Anledningen till skillnaden i resultat mellan de båda beräkningssätten förklaras av att individer med en god vana ofta också tillämpar andra goda vanor.
.....

Tabell 1. Exempel på interaktion mellan kost och munhygien hos 6-åriga barn; data avser buccal-lingualkaries i primära molarer och kuspider (24 ytor); konstanta vanor sedan 4-årsåldern. (Omarbetning efter Granath, Rootzén, Liljegren och Holst, *Caries Research*, 10, 308; 1976).

Antal förtäringar per dag	Tandborstning minst 1 gång per dag utan hjälp (1)	Tandborstning med hjälp av en vuxen minst 1 gång per dag (2)	Reduktion
> 6 (1)	$\bar{x}_{11}$	$\bar{x}_{12}$	$\bar{x}_{11} - \bar{x}_{12} = 4,2$
5-6 (2)	$\bar{x}_{21}$	$\bar{x}_{22}$	$\bar{x}_{21} - \bar{x}_{22} = 0,7$
Reduktion	$\bar{x}_{11} - \bar{x}_{21} = 4,5$	$\bar{x}_{12} - \bar{x}_{22} = 0,9$	

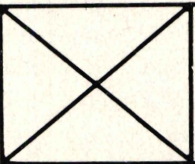
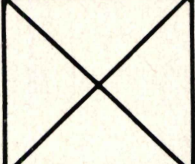
$\bar{x}_{ij}$ = kariesmedelvärde för barn med kost i och munhygien j ; antal individer per kombination: $n_{11} = 22$, $n_{12} = 9$, $n_{21} = 17$, $n_{22} = 18$.

syn till bakgrundsfaktorernas nivå, blev reduktionen 2,9 ytor. Då den gjordes mellan kombinationer med samma kost- och munhygienvanor, blev den genomsnittliga skillnaden 1,0 yta. Om reduktionen uttrycks i procent, blir siffrorna 69 respektive 51. (När man avser att beräkna ett medelvärde av en serie procenttal, hamnar man i svårigheter, om de enskilda procenttalen baseras på varierande

de antal observationer och/eller om kontrollgrupperna har låga kariesvärden. Siffran 51 procent har tagits fram på så sätt att de enskilda procenttalen har viktats med avseende på antalet individer i den till individantalet minsta komponenten i varje undergruppsjämförelse.)

Anledningen till skillnaden i resultat mellan de båda beräkningssätten förklaras av att individer

Tabell 2. Exempel på olika sätt att beräkna den genomsnittliga effekten av en förebyggande åtgärd; data avser effekten på approximalkaries hos 4-åriga barn av att tugga fluortabletter; I: beräkningarna utförda utan hänsyn till bakgrundsfaktorernas nivå; II: beräkningarna utförda så att bakgrundsfaktorerna är konstanta vid varje enskild jämförelse; F 1 = barn som hade börjat tugga fluortabletter före 2-årsåldern med dosering enligt Socialstyrelsens rekommendationer; F 3 = barn som aldrig hade tuggat tabletter; kost- och munhygienvanor från 3 till 1 betecknar vanor med gradvis ökande lämplighet, överkorsade rutor kombinationer med färre än 6 individer. (Omarbetning efter Granath, Rootzén, Liljegren, Holst och Köhler, *Caries Research*, accepterad för publicering; 1977).

		Munhygienvanor	
		2	1
Kostvanor	3		$\frac{F\ 3}{\bar{x}_4}$ $\frac{F\ 1}{\bar{x}'_4}$ $\Delta_4 = \bar{x}_4 - \bar{x}'_4$
	2	$\frac{F\ 3}{\bar{x}_2}$ $\frac{F\ 1}{\bar{x}'_2}$ $\Delta_2 = \bar{x}_2 - \bar{x}'_2$	$\frac{F\ 3}{\bar{x}_5}$ $\frac{F\ 1}{\bar{x}'_5}$ $\Delta_5 = \bar{x}_5 - \bar{x}'_5$
	1		$\frac{F\ 3}{\bar{x}_6}$ $\frac{F\ 1}{\bar{x}'_6}$ $\Delta_6 = \bar{x}_6 - \bar{x}'_6$

$$I: \frac{n_2 \bar{x}_2 + n_4 \bar{x}_4 + n_5 \bar{x}_5 + n_6 \bar{x}_6}{n_2 + n_4 + n_5 + n_6} - \frac{n'_2 \bar{x}'_2 + n'_4 \bar{x}'_4 + n'_5 \bar{x}'_5 + n'_6 \bar{x}'_6}{n'_2 + n'_4 + n'_5 + n'_6} = 2,9$$

$$II: \frac{\Delta_2 + \Delta_4 + \Delta_5 + \Delta_6}{4} = 1,0$$

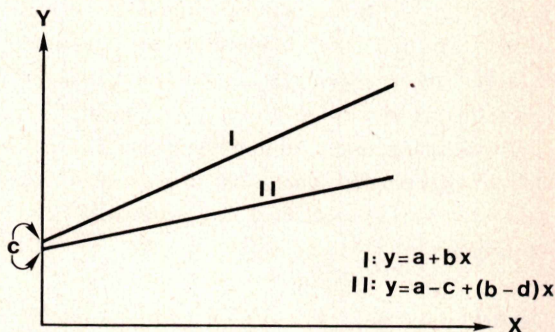
Mängden ny karies under en period står i proportion till gruppens kariesaktivitet före den aktuella perioden på så sätt att individer med tidigare högre kariesaktivitet får mer ny karies än de med tidigare lägre aktivitet.

med en god vana ofta också tillämpar andra goda vanor. Överskattningen blir då störst för den variabel, som visar sig vara svagast, då bakgrundsfaktorernas nivå beaktas vid beräkningen. I den aktuella undersökningen framkom det att kosten var den effektivaste variabeln. Som följd därav blev också skillnaden i resultat mellan de båda beräkningssätten obetydlig för denna variabel.

Det tredje och sista exemplet handlar om effekten av munsköljning på skolbarn (Bawden et al 1977). Eftersom data från denna undersökning inte är färdigbearbetade, skall det huvudsakliga resultatet endast återges i korthet. Av flera undersökningar, bl a Grahnén et al (1977), har det framgått att mängden ny karies under en period står i proportion till gruppens kariesaktivitet före den aktuella perioden på så sätt att individer med tidigare högre kariesaktivitet får mer ny karies än de med tidigare lägre aktivitet. Det gäller för primärkaries samt under förutsättning att antalet tillgängliga kariesfria ytor är tillräckligt stort och att gruppens kariessituation inte nämnvärt påverkas av individanpassad profylax. *Figur 1* demonstrerar detta förhållande samt vad som har framkommit av den här refererade undersökningen, nämligen att reduktionseffekten av munsköljning med fluorlösning var minst hos de barn, som hade haft lägst kariesaktivitet vid behandlingens början.

Konsekvensen av att negligera detta interaktionsförhållande kan beskrivas på följande sätt. Om man utför undersökningar över fluors kariesprofylaktiska effekt på individer med hög kariesaktivitet, erhåller man sannolikt en för en genomsnittspopulation för hög reduktionssiffra. Om man å andra sidan studerar metodens kariesreducerande effekt på individer med låg aktivitet, kan effekten maskeras av den biologiska variationen bland

Fig 1. Samband mellan ny karies per tidsenhet och individernas kariesaktivitet före den aktuella perioden; Y = ny karies; X = basaktivitet; I utgör regressionslinjen för ett godtyckligt valt samband för en kontrollgrupp enligt teorin att mängden ny karies per tidsenhet ökar med högre basaktivitet; regressionslinjen II visar effekten av en förhållandevis svag profylaktisk åtgärd och att den relativa effekten ökar med högre basaktivitet; om inte minskningen d i lutningskoefficient är uttalad, kommer sannolikt c att bli försumbart.



individerna, vilket kan ge upphov till felaktiga slutsatser. En ytterligare aspekt av intresse i samhällsodontologiskt sammanhang är följande. En viss basprofylaktisk åtgärd, vars effekt har fastställts vid ett tidigare tillfälle, kommer, om populationens kariesaktivitet av andra skäl minskar, att vara mindre effektiv vid ett senare tillfälle.

Modell för systematisk analys av interaktion

Då man på kariesteoretisk grund skall planlägga såväl basprofylax som individanpassad profylax är det viktigt att med någorlunda säkerhet kunna förutsäga effekten av en viss åtgärd i förhållande till den varierande bakgrund, som skapas av andra faktorer av betydelse för uppkomst av karies (Grahnén et al 1977). Vi hoppas att ovan givna exempel har bekräftat detta påstående.

Reduktionseffekten av munsköljning med fluorlösning var minst hos de barn som hade haft lägst kariesaktivitet vid behandlingens början.

Den odontologiska litteraturen är nu så rik på undersökningar över olika åtgärders kariesprofylaktiska effekt att det borde ha varit möjligt att bygga en interaktionsmodell, som är så detaljerad att resultaten av fortsatta undersökningar avseende effekten av variationer på kostens, munhygienens respektive fluortillförselns område skulle kunna predikteras och vissa undersökningar kanske rent av göras onödiga. Dessvärre är det dock så att de flesta undersökningar är så bristfälliga, när det gäller redovisning av bakgrundsfaktorer, att ett sådant förhållande för närvarande får betraktas som utopiskt.

Tillvägagångssättet vid uppbyggnaden av en modell för systematisk analys av interaktion mellan faktorer i kariesprocessen kan i stora drag tänkas bli följande.

Deskriptionsfas

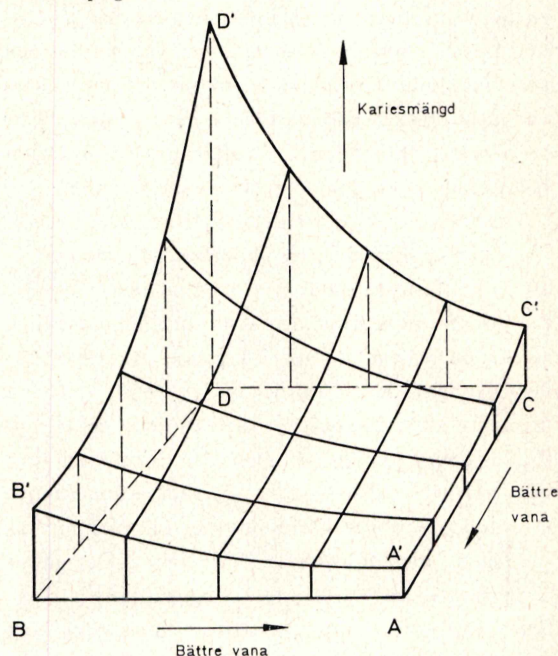
1. Uppställande av metoder för mätning av kost-, munhygien-, fluor-, saliv-, tandsubstans- och åldersvariabler samt kriterier för kvalitativ och kvantitativ kariesdiagnos och för kariesaktivitet.
2. Fastställande av relevanta kombinationer av oberoende variabler (bakgrundsvariabler).
3. Insamling av så stora material att för varje relevant kombination ett tillräckligt stort antal individer har observerats för att genomsnittlig kariesmängd skall kunna bestämmas med stor noggrannhet.
4. Kontroll av logisk fördelning av kariesdata (ger upplysning om hur relevanta kombinationerna är) samt jämförelse mellan olika undersökningar, områden, tidsperioder etc.
5. Lagring på dator.

Analysfas

1. Utarbetande av program som möjliggör att ett predikterat kariesvärde med konfidensintervall kan tas fram för varje i praktiken förekommande interaktionsförhållande.
2. Utarbetande av program för prediktering av effekt av profylaktiska åtgärder på olika populationer.

Kommentar: För att belysa vad ovanstående

Fig 2. Schematisk illustration av samband mellan karies som beroende variabel och kost och munhygien som oberoende variabel; ytan $A' B' C' D'$ representerar genomsnittlig kariesmängd; på grund av interaktionseffekten (se tabell 1) är ytan krökt; i punkten A är båda vanorna lämpliga; sträckan $A-A'$ är den kariesmängd, som kan förväntas under sådana förhållanden; i punkten B respektive C är den ena vanan lämplig och den andra olämplig; $B-B'$ och $C-C'$ är kariesmängderna under dessa förhållanden; sträckan $D-D'$ är kariesmängden, då båda vanorna är olämpliga.



kan ge som resultat låter vi figur 2 schematiskt illustrera effekten på buccal-lingualkaries av olika kombinationer av kost och munhygien. Med utgångspunkt från de interaktionsförhållanden, som framgår av tabell 1, är det troligt att "kariesytan" i figur 2 är ganska kraftigt krökt. Det förtjänar kanske att påpekas att multipel regressionsanalys gjord utan hänsyn till interaktionseffekter innebär att man approximerar den krökta ytan till ett plan.

Avslutande kommentar

Det är vår uppfattning att fortsatt forskning på området "interaktion mellan faktorer i kariesprocessen" enligt i denna artikel diskuterade princi-

per samt vetenskapliga klarlägganden genom analys av redan förefintliga data över effekten av kariesprofylaktiska åtgärder är en angelägen uppgift. I samband därmed kan troligen också anvisningar för selektering av presumtiva riskfall utarbetas.

REFERENSER

Bawden, J., Granath, L.-E., Holst, K., Koch, G., Krasse, P. & Rootzén, H.: Effect of mouthrinsing

with a sodium fluoride solution in children with different caries activity. Opublicerade data.

Grahén, H., Granath, L.-E., Holst, K. & Olavi, G.: 1977, Reflexioner kring uppläggning av kariesprofylaktik inom barntandvården. Tandläkartidningen, 69, 337.

Granath, L.-E., Rootzén, H., Liljegren, E. & Holst, K.: 1976, Variation in caries prevalence related to combinations of dietary and oral hygiene habits in 6-year-old children. Caries Res., 10, 308.

Granath, L.-E., Rootzén, H., Liljegren, E., Holst, K. & Köhler, L.: 1977, Variation in caries prevalence related to combinations of dietary and oral hygiene habits and chewing fluoride tablets in 4-year-old children. Caries Res., accepterad för publicering.

Prenumerera för år 1978 på Socialmedicinsk Tidskrift

Prenumerationspris:

Helår kr 70,

För studerande helår kr 40

Kollektivprenumeration kr 60

(minst 25 ex. pren. direkt hos redaktionen)

SOCIALMEDICINSK TIDSKRIFT

Postadress: Fack, 104 01 Stockholm 60. Tel. 08/83 20 83, 87 34 91. Postgiro 11 79-1