



Sambandet mellan kariesminskning i världen och socioekonomiska faktorer.

DIJAR BERGSTRÖM
OSKAR KÖSANLIOGLU

Handledare:
Peter Carlsson

Masterarbete (30 hp)
Tandläkarprogrammet
Maj 2019

Malmö universitet
Odontologiska fakulteten
205 06 Malmö



The correlation between caries reduction in the world and socio-economic factors.

DIJAR BERGSTRÖM
OSKAR KÖSANLIOGLU

Tutor:
Peter Carlsson

Master (30 hp)
Dentistry-program
May 2019

Malmö University
Faculty of Odontology
205 06 Malmö

Abstract

Background: The index Decayed, Missing, Filled, Tooth (DMFT) has declined in many parts of the world in the last century. Results from several studies indicate that DMFT can be dependent of socioeconomic factors. However, most of the studies have only examined a few factors and on a subnational level while studies on a global scale are lacking.

Aim: The aim of this study was to investigate whether there is a correlation between caries decline and socio-economic factors.

Material and method: Socioeconomic factors have been chosen and the data for each variable have been obtained using World Bank. DMFT- value between 1960-2017 for various states and provinces has been obtained using Oral Health Country/area Profile Project (CAPP). Only periods of time when decline of caries has occurred were included. Linear regression was used to analyze data. DMFT has been set as a dependent variable and socioeconomic factors as independent variables. P-value was set to 0.05. Previous studies and research in the subject were used to formulate hypotheses.

Results: A total of six variables proved to have a correlation with DMFT during periods of caries decline, and the following statistical significance values were obtained for these variables: Poverty rate ($p=0.027$), Gini (6×10^{-6}), share of agriculture in Gross Domestic Product (GDP) ($p=0.017$), share of industry in GDP ($p=7 \times 10^{-7}$), life expectancy ($p=1.35 \times 10^{-4}$), sugar consumption ($p=0.012$). Among variables proved not to have a correlation with DMFT during periods of caries decline, the following significance values were obtained: GDP per capita ($p=0.440$), annual growth of GDP per capita ($p=0.419$), unemployment rate ($p=0.699$), literacy rate ($p=0.304$).

Conclusion: The independent variables poverty rate, Gini, share of industry in GDP, share of agriculture in GDP and sugar consumption had a positive correlation with DMFT. That means the higher value of these variables, the higher DMFT, during the timespans of caries decline. Life expectancy had a conversely correlation during corresponding periods. GDP per capita, annual growth of GDP per capita, unemployment rate and literacy rate had no correlation with the DMFT-value, during periods of caries decline.

Abstrakt

Bakgrund: DMFT (Decayed, Missing, Filled Tooth) har minskat i många delar av världen under det senaste århundradet. Resultat från flera studier visar att DMFT kan vara beroende av socioekonomiska faktorer. Emellertid har de flesta studierna bara granskat några faktorer och på subnationell nivå medan studier på global nivå saknas.

Syfte: Att undersöka om det finns ett samband mellan kariesminskning och socioekonomiska faktorer.

Material och metod: Socioekonomiska faktorer har valts och data för varje variabel har erhållits med hjälp av World Bank. DMFT-värdena mellan 1960–2017 för olika stater och provinser har erhållits från Oral Health Country/area Profile Project (CAPP). Endast perioder då kariesminskning har inträffat inkluderades. DMFT har fastställts som en beroende variabel och socioekonomiska faktorer som oberoende variabler där linjär regression användes för att analysera insamlad data. P-värdet sattes till 0,05. Tidigare studier och forskning inom ämnet användes för att formulera hypoteser.

Resultat: Totalt 6 st variabler visades ha samband med DMFT under perioder av kariesminskning och följande värden för signifikansen erhöles för dessa variabler: Fattigdom ($p=0,027$), Gini (6×10^{-6}), andel av jordbruk i Bruttonationalprodukten (BNP) ($p=0,017$), andel av industri i BNP ($p=7 \times 10^{-7}$), förväntad livslängd ($p=1,35 \times 10^{-4}$), sockerkonsumtion ($p=0,012$). Bland de variabler som inte har visats samband med DMFT under perioder av kariesminskning erhöles följande värden av DMFT: BNP per capita ($p=0,440$), BNP per capita tillväxt per år ($p=0,419$), arbetslöshet ($p=0,699$), läskunnighet ($p=0,304$).

Slutsats: De oberoende variablerna fattigdom, Gini, andel av industrin i BNP, andel av jordbruk i BNP och sockerkonsumtion hade en korrelation med DMFT, där större värde på dessa parametrar innebar ett högre DMFT under perioder då det skedde kariesminskning. Livslängden hade ett omvänt samband dvs ju större värde på livslängden, desto mindre DMFT under motsvarande perioder. BNP per capita, årlig BNP-tillväxt per capita, arbetslöshet och läskunnighet hade ingen korrelation med DMFT-värdena under de perioder det skedde kariesminskning.

Innehållsförteckning

Abstract	4
Abstrakt	5
Inledning	7
Karies i världen	7
Kariesmått	7
Kariesminskning	7
Socioekonomiska faktorer och kariesminskning	8
Syfte	10
Hypotes	10
Material och Metod	10
Inklusionskriterier	11
Statistisk analys	11
Resultat	12
Fattigdom	12
BNP	12
Arbetslöshet	12
GINI	12
Jordbruk/Industri	12
Livslängd	13
Läskunnighet	13
Sockerkonsumtion	13
Tabell 1	14
Diskussion	14
Slutsats	16
Referenslista	17

Inledning

Karies i världen

Karies är en sjukdom som återfinns i hela världen. Men dess prevalens har minskat världen över under de senaste årtionden. Med prevalens avses hur stor andel av en population har karies vid en given tidpunkt. Kariesminskningen började redan på 1960 och 70-talen för några av världens industrialiserade länder i Nordamerika och Västeuropa (1). Under senare årtionden har en liknande trend kunnat observeras i andra delar av världen. Vid det senaste sekelskiftet har minskning noterats i det gamla Östblocket, vilket kan förklaras av järnridåns och kommunismens fall (2,3). Ungefär samtidigt har man kunnat se kariesminskning i bl.a. Karibien, Latinamerika och Afrika, minskningen har alltså varit ett mer eller mindre globalt fenomen (2,3).

Kariesmått

Ett annat sätt att mäta kariesprevalens är genom DMFT (Decayed, Missing, Filled Tooth) istället för andelen i %. Prevalens av karies mäts ofta i DMFT som är ett index och avser i vilken grad en person är drabbad av karies. D: står för kariesad, inkluderar även fyllda kariesade tänder (tänder med sekundärkaries). F: avser fyllda men ej kariesade tänder och M: står för saknade tänder. Det finns en annan variant av detta index, där man räknar tandytor (istället för tänder) som är kariesade och då benämns indexet för DMFS (Decayed, Missing, Filled, Surface).

Andra studier påpekar också att DMFT hos 12-åringar inte är ett tillförlitligt mått på kariesutbredningen då vissa barn i lägre socioekonomiska skikt inte har erhållit behandling och därför har ett lågt värde på M och F men istället omfattande multipla lesioner och därför ett förhållandevis lågt DMFT-värde (4,5).

Kariesminskning

Flera studier i när det gäller kariesminskning har gjorts och flera tänkbara förklaringar till detta har lagts fram där införandet av fluoriderad tandkräm har betraktats som den mest tongivande orsaken till minskningen av DMFT (1,6,7,8). Även andra förklaringar har lagts fram såsom förbättrad munhygien hos befolkningen, bättre kunskap om sjukdomen och förbättrade kompetens på vårdinstitutioner såsom bättre kunskap hos vårdpersonalen (1). Ett paradigmskifte i behandlingen av karies har skett i många länder, där man i större grad har implementerat en icke-invasiv terapi såsom profylaxvård istället för fyllningsterapi samt förbättrad utrustning för diagnostik, vilket anses också vara några av orsakerna till minskad DMFT (2).

Det har inte bedrivits mycket forskning kring samband mellan kariesprevalens och socioekonomiska faktorer men de studier som finns pekar på att det finns ett samband. Exempelvis har man noterat att faktorer såsom inkomst, utbildningsnivå hos föräldrarna, etnisk bakgrund, spelar roll gällande kariesprevalens hos barn och tonåringar genom att föräldrar som har större inkomst och /eller har högre utbildning besitter bättre kunskap om sjukdomen, har mer resurser att spendera samt implementerar i högre grad en hälsosam livsstil (1,8,9).

Bland dem studier som har bedrivit forskning när det gäller samband mellan kariesprevalens och de vanligaste socioekonomiska faktorerna. Med undantag av fåtal studier, är samtliga studier genomförda på provinsieell nivå inom ett visst land. En studie undersökte en hel världsdelen (Västeuropa) (2).

Socioekonomiska faktorer och kariesminskning

Fattigdom: Avser andelen fattiga i ett land, dvs andel människor som lever på mindre än 2 United States Dollar (USD)/ dag. Som nämnts i studierna ovan finns det ett samband mellan inkomst och kariesförekomst där lägre inkomst innebär högre DMFT (1,4,8). Sambandet mellan fattigdom och karies har kunnat påvisas i flera studier (1,2,4). Orsaken till detta fenomen är förmodligen komplex. Tänkbara förklaringar kan dels vara att munhälsan inte prioriteras hos individer som lever i fattigdom, dels att dessa individer uppvisar liten hälsolitteracitet, dvs kunskap om hur man bedriver en hälsosam livsstil (4,8).

Bruttonationalprodukt (BNP) per capita: Avser den totala ekonomiska aktiviteten i ett land mätt i USD delad på folkmängden och är ett grovt mått på levnadsstandard i ett land. Det har visats att befolkning i länder med hög inkomst har en lägre DMFT än de i länder med låg inkomst. Ett möjligt antagande är att låg inkomst har ett samband med försämring av den generella livskvalitén, som bl a omfattar mindre resurser att spendera på profylax och friskvård, samt att munhälsan inte alltid prioriterats. Detta kunde ses genom statistiska analyser samt kliniska undersökningar som visade ett statistiskt samband i form av en korrelation mellan karies och inkomst per person bland befolkningen (4,8). Eftersom BNP per capita avser hela landets ekonomi delad på dess invånarantal kan man betrakta BNP per capita och inkomst som snarlika parametrar och likställa dem.

Ginikoefficient: Avser skillnader mellan inkomster i ett land och kan betraktas som ett bättre mått på levnadsstandard i ett land jämfört med BNP per capita. Ginikoefficienten har ett värde mellan 0 och 100 (en variant med värdet mellan 0 och 1 förekommer också), ju närmare värdet är noll, desto mer jämlik inkomstfördelning. Oftast har länder med stora inkomstskillnader större andel fattiga (25) och därmed kan man göra ett antagande att även kariesförekomsten är högre i dessa länder (1,4,8).

BNP per capita, årlig tillväxt: den totala tillväxten av BNP per capita per år i %. Årlig tillväxt av BNP per capita har ett samband med kariesprevalens (1,4,8). Bakomliggande orsaker är detsamma som för samband mellan DMFT och BNP per capita. Det har även observerats att ökningen på inkomst har ett samband då man sett att låginkomst-samhälle med fattigdom som senare blivit ett medelklass-samhälle så har man sett en likartad sänkning i kariesprevalens (4). Detta tror man beror på att låg inkomst har ett samband med försämring av livskvalitén och att då munvården inte prioriterats. Detta kunde ses genom statistiska analyser samt kliniska undersökningar som visade ett statistiskt samband mellan karies och inkomst (4,8).

Arbetslöshet: Avser andel av den totala befolkningen över 15 år som saknar fast arbete. Forskning har visat att inkomst påverkar förekomst av karies - ju lägre inkomst desto högre kariesförekomst (8,9). Detta då personer med lägre inkomst har mindre resurser att lägga på sjukvård, mediciner och hälsovård. Lägre inkomst eller avsaknad av arbete innebär risk för en högre kariesprevalens.

Det har inte bedrivits några studier kring sambandet mellan kariesprevalens och andel av jordbruk samt industri i den totala ekonomin (totala BNP) i ett land. Bland länder med hög andel jordbruk i ekonomin finns det många utvecklingsländer där kariesminskning kom sent. Enligt vissa uppgifter ökar kariesprevalensen i dessa länder (10).

Andel av industri i den totala ekonomin: Beräknas som andel av totala BNP. Länder med hög industrialiseringsgrad är främst länder i Västeuropa och Nordamerika. Dessa länder var först med att genomgå en kariesminskning. Detta kan innebära att ju högre andel industri i ett lands

ekonomi, desto lägre kariesprevalens. Hur det ligger till exakt med kariesprevalens i länder med hög andel industri respektive jordbruk och om det finns ett samband mellan kariesprevalens och dessa parametrar har det dock inte bedrivits forskning kring. Historiskt sett, har länder genomgått en utveckling där andelen jordbruk i ekonomin har minskat, samtidigt som andelen industri har ökat. Dessa variabler samvarierar på ett sådant sätt att minskning av den ena parametern leder till ökning av den andra, exempelvis minskning av jordbrukets andel leder till ökning av industrins andel, eller tvärtom (10).

Sockerkonsumtion per person: syftar på den mängd socker i gram som konsumeras per person och dag. I en översiktsartikel som diskuterar orsaker till kariesminskningen refererar till en rad studier som påvisar att det inte finns något samband mellan kariesprevalens och sockerkonsumtion bland befolkningen (2). Detta beror förmodligen på att införandet av fluortandkräm har lyckats kompensera för och neutralisera den skadliga påverkan av sockret på tänderna (2). Vid användandet av fluor ökar tröskeln vid vilken man kan konsumera socker utan konsekvenser för tänderna (2).

Förväntad livslängd: Avser hur länge en genomsnittlig person i ett land förväntas leva. Det har inte gjorts studier vad gäller samband mellan karies och förväntad livslängd. Däremot har det gjorts ett flertal studier där man har studerat sambandet mellan socioekonomiska faktorer och livslängd (5). I en studie som har undersökt faktorer som påverkar livslängden i låg- och medelinkomstländer, har författarna kommit fram till att faktorer såsom inkomst, utbildning och antal barn per hushåll har inverkan på livslängden. Förmodligen beror detta på att höginkomsttagare har mer resurser att lägga på sjukvård och hälsosam livsstil. Utbildningsnivå tros öka hälsolitteracitet hos befolkningen vilket gör att de anammar en mer hälsosam livsstil (5).

Läskunnighet och utbildningsgrad: Avser den totala andelen av den vuxna befolkningen i % som kan läsa och skriva. Det har påvisats samband mellan utbildningsnivå och förekomst av karies (9). I en studie utförd i Wien har ett antal slumpmässigt utvalda skolbarn undersökts och man har kommit fram till att föräldrarnas utbildningsnivå har ett samband med kariesprevalens. DMFT-värde var lägre hos barn vars föräldrar hade högre utbildning. Orsaken till detta fenomen är förmodligen komplex men kan bero på att högutbildade föräldrar är mer mottagliga för anammandet av hälsosam livsstil och olika hälso-relaterade program (9).

Tandläkartäthet: Avser antal människor per tandläkare i ett land. En studie som undersökte samband mellan kariesminskningen bland 12-åringar och socioekonomiska faktorer i en rad industrialiserade länder kom fram till att det inte finns ett samband mellan tandläkartäthet och kariesförekomst (1). Författarna spekulerar att detta tros bero på att tandläkarnas roll i förekomst av karies är väldigt komplex och kan inte enbart förklaras av tandläkar-folkmängd förhållandet i ett visst land. Faktorer som inställning till tandvården bland befolkningen, etablerad behandlingstyp av karies (kan antingen vara invasiv med traditionellt många fyllningsterapier eller icke-invasiv/förebyggande), samt diagnostiseringskriterier tros spela större roll än andel tandläkare bland befolkningen (1).

Syfte

Att undersöka om det finns ett samband mellan kariesminskningen och socioekonomiska faktorer.

Frågeställning

Finns det ett samband mellan kariesminskning och socioekonomiska faktorer?

Hypotes

Hypoteser baseras på tidigare forskning som har presenterats i Inledningen:

- Fattigdom: ju mindre andel fattiga i en befolkning, desto mindre kariesprevalens
- BNP per capita har ett samband med kariesprevalens. Ju högre BNP per capita desto mindre kariesprevalens.
- Ginikoefficient: Ju lägre gini dvs ju lägre inkomstskillnader desto mindre kariesprevalens.
- BNP per capita, årlig tillväxt. Ju större årlig tillväxt av BNP desto mindre kariesprevalens
- Arbetslöshet: Ju mindre arbetslöshet desto mindre kariesprevalens
- Andel av jordbruket i BNP: ju mindre andel jordbruk i BNP, desto mindre kariesprevalens
- Andel av industrin i BNP: ju mer andel industri i BNP, desto mindre kariesprevalens
- Sockerkonsumtion per person: det finns inget samband mellan sockerkonsumtion och kariesförekomst
- Förväntad livslängd: ju längre förväntad livslängd desto mindre kariesförekomst
- Läskunnighet: ju högre andel läskunniga i en befolkning, desto mindre kariesprevalens

Material och Metod

Det här är en studie som undersöker ett matematiskt samband mellan DMFT och en rad socioekonomiska faktorer (SEF). DMFT har valts som beroende variabel medan SEF har valts som oberoende variabler. För att kunna välja ut SEF användes gapminder där en lång rad socioekonomiska faktorer finns representerade över tid i ett interaktivt diagram (11). Tio stycken SEF som ansågs representera välstånd och ekonomisk utveckling i ett land valdes ut tillsammans med handledaren.

Pubmed användes för att söka tidigare studier om de valda SEF och deras samband med kariesprevalens (12). Totalt valdes tio artiklar ut som ansågs kunna förklara en viss SEFs relation till kariesprevalens och som bedömdes kunna täcka alla aspekter tills mättnad uppnåddes. Artiklar som tog upp SEF samt karies användes i studien. Inga kriterier sattes gällande studiernas publiceringsår.

Följande Medical Subject Heading (MeSH)-termer användes:

Caries, prevalence, DMFT, socioeconomic factors, literacy, sugar consumption.

För att få fram data för den beroende variabeln (DMFT) användes Oral Health Country/area Profile Project (CAPP) där rådata matades ut manuellt genom copy paste i Excel (13). För att få fram data för SEF användes Faostat (14), och World bank (15–24), vilka är databaser, där rådata konverterades till Excel.

Inklusionskriterier

Variablernas relevans bedömdes utifrån hur väl de representerar välstånd samt ekonomisk och social utveckling i ett land. Variabeln ”sockerkonsumtion” ansågs representera en viss livsstil i ett land.

Följande variabler valdes ut:

*Fattigdom: Avser andelen fattiga i ett land, dvs andel människor som lever på mindre än 2 USD/ dag (24).

*BNP per capita: Avser den totala ekonomiska aktiviteten i ett land mätt i USD delad på folkmängden. Ett grovt mått på levnadsstandard i ett land (15).

*Ginikoefficient: Avser skillnader mellan inkomster i ett land och kan betraktas som ett mått på levnadsstandard i ett land (16).

*BNP per capita, årlig tillväxt: Avser den totala tillväxten av BNP per capita per år i % (17).

*Arbetslöshet: Avser andel av den totala befolkningen över 15 år som saknar fast jobb (18).

*Andel av jordbruket i den totala ekonomin: Avser andel av total BNP (19).

*Andel av jordbruket i den totala ekonomin: Avser andel av total BNP (20).

*Sockerkonsumtion per person: Avser mängd socker i gram som konsumeras per person och dag (21).

*Förväntad livslängd: Avser hur länge en genomsnittlig person i ett land förväntas leva (22).

*Läskunnighet: Avser den totala delen av den vuxna befolkningen i % som kan läsa och skriva (23).

Från början var det tänkt att parametern ”tandläkartäthet” skulle inkluderas men valdes bort då data för många länder och/eller årtal var för bristfällig samt att det har bedrivits en omfattande studie som kom fram till ett statistiskt signifikant resultat (1). Gällande DMFT skulle data för minst tre olika årtal finnas så att man kunde skönja en trend. Värden skulle representera landet på nationell nivå. De värden som endast representerar en viss region inom ett land sållades bort. Det gjordes dock ett undantag om data för en och samma region inom ett land fanns tillgängligt för minst 3 årtal. Då inkluderades den regionen i studien. Eftersom studier analyserar samband mellan kariesminskningen och SEF analyserades endast länder med en tydlig nedåtgående DMFT-trend. Ett land ansågs ha en tydlig nedåtgående trend om tre på varandra följande tillgängliga DMFT-värden hade minskat i förhållande till föregående data. Tidsepok begränsades till 1960 – 2017, då data för DMFT var mycket bristfällig innan 1960.

Statistisk analys

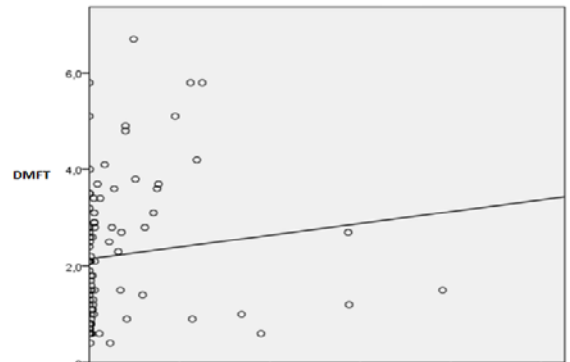
För att genomföra statistisk analys användes linjär regression där R^2 (R^2 avser hur mycket variationer i den beroende variabeln som beror på den oberoende) och signifikans för varje enskild oberoende variabel beräknades. P-värdet sattes till 0,05. Analys av samband mellan beroende variabeln och var och en av de oberoende variablerna utfördes. Programmet som

användes för den statistiska analysen var The Statistical Packages of Social Sciences (SPSS), version 25 (Inc., Chicago, IL, USA).

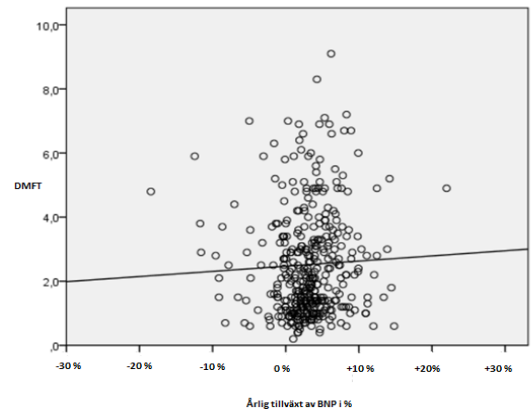
Resultat

Resultat av den statistiska analysen för variablerna presenteras i tabell 1.

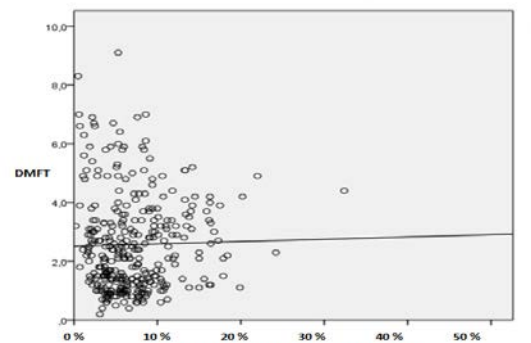
Fattigdom: Ett statistiskt signifikant ($p=0,027$) samband hittades mellan fattigdom och DMFT. Fattigdom mättes i USD per dag. Däremot var datan bristfällig för vissa länder gällande fattigdom. Resultatet stämmer överens med vår hypotes som baserades på tidigare forskning där samband påvisats mellan karies och inkomst. Se graf till höger.



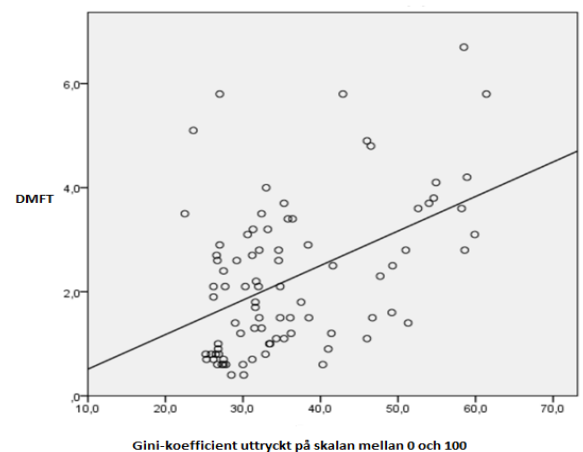
BNP: Inget samband hittades mellan BNP per capita och DMFT ($p=0,440$). Detsamma gäller årlig tillväxt av BNP, där inget statistiskt signifikant samband hade hittats. Till skillnad från data för fattigdom var data för BNP per capita och årlig tillväxt av BNP väl representerade. Det skiljer sig också från vår hypotes och tidigare forskning. Se graf till höger.



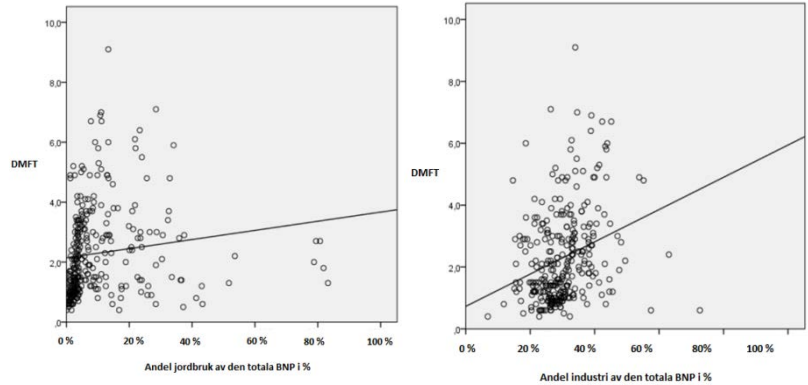
Arbetslöshet: Arbetslöshet har inte heller ett samband med DMFT som är statistiskt signifikant enligt vår analys ($p=0,699$). Resultat för denna parameter har också förkastat vår tidigare hypotes. Data för arbetslöshet var också välrepresenterad för de olika årtalen. Se graf till höger



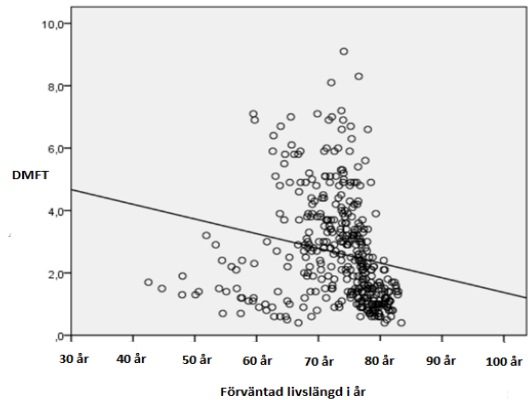
GINI: Däremot fanns det ett samband ($p=6 \times 10^{-6}$) mellan Gini och DMFT. Ju större skillnader i inkomst desto högre DMFT har påvisats, vilket stämmer överens med vår hypotes. Däremot var data för Gini inte välrepresenterad för alla länder. Se graf till höger



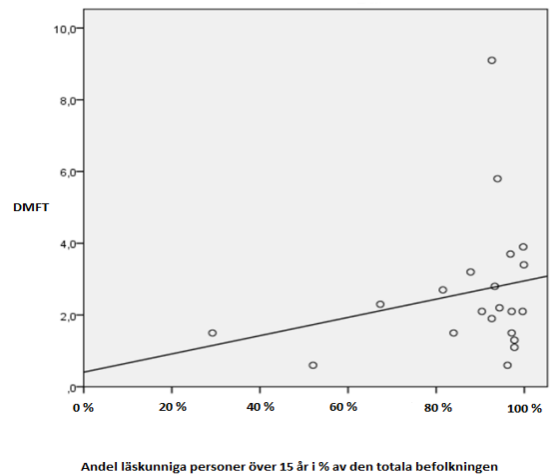
Jordbruk/Industri: Både jordbruks- och industriandel i landets BNP hade ett samband med DMFT ($p=7 \times 10^{-7}$ resp. $p=0,017$). Dessa parametrar var ganska bra representerade gällande olika årtal. Dvs. ju större andel jordbruk i landets ekonomi desto högre värden för DMFT. Detsamma gäller industrins andel i ekonomin. Detta verifierar vår hypotes om jordbrukets andel i BNP, men förkastar hypotes om industrins andel i landets BNP. Se grafer till höger.



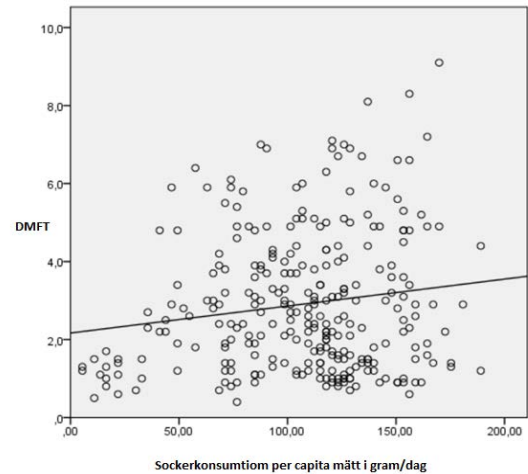
Livslängd: Förväntad livslängd har också visat sig har ett samband med kariesprevalens ($p=1,35 \times 10^{-4}$). Däremot var det ett omvänt samband, dvs ju längre förväntad livslängd desto lägre DMFT-värden. Detta stämmer överens med vår hypotes. Se graf till höger.



Läskunnighet: Gällande läskunnighet hittades inget samband med DMFT ($p=0,304$). Data för läskunnighet var välrepresenterade. Detta förkastar för tidigare hypotes om att det finns ett samband. Se graf till höger.



Sockerkonsumtion: Sockerkonsumtion har inverkan på DMFT som är statistiskt signifikant ($p=0,012$). Detta förkastar vår hypotes. Data för sockerkonsumtion var välrepresenterade fram tills 00-talets mitt. Se graf till höger.



Tabell 1: Här presenteras variablernas statistiska samband där R^2 samt signifikans presenteras. R^2 avser hur mycket variationer i den beroende variabeln Decayed, Missing Filled Tooth (DMFT) beror på de oberoende socioekonomiska faktorer (SEF). Signifikansen (p -värdet) avser hur stor sannolikheten är att det resultat vi har erhållit är slumpen. Koefficienten anger om sambandet är positivt eller negativt (omvänt).

SEF	Variation (R^2)	Signifikans (p -värde)
Fattigdom	+0,012	0,027
BNP per capita	-0,002	0,440
BNP tillväxt/år	+0,002	0,419
Gini	+0,218	6×10^{-6}
Arbetslöshet	$+4,58 \times 10^{-4}$	0,699
Jordbruk	+0,019	0,017
Industri	+0,079	7×10^{-7}
Förväntad livslängd	-0,037	$1,35 \times 10^{-4}$
Läskunnighet	+0,055	0,304
Socker	+0,023	0,012
Årtal	-0,313	$8,7 \times 10^{-35}$

*DMFT Decayed Missed Filled Tooth

** SEF Socioekonomiska faktorer

Diskussion

Huvudfynd i denna studie var att Gini, sockerkonsumtion, industrins andel i BNP, jordbrukets andel i BNP, fattigdom samt förväntad livslängd hade ett samband med DMFT. Den sistnämnda hade ett omvänt samband där DMFT var lägre ju högre den förväntade livslängden var. Detta innebär att länder med låg Gini och/eller låg andel fattiga har mindre karies. Som tidigare noterat var länder i Västeuropa först med att rapportera kariesminskning. Detta skedde under 1960- och 70-talet. Det stämmer överens med tidpunkten då dessa länder hade genomfört ekonomiska reformer som minskade ekonomiska klyftor (25). Detta stämmer

också överens med vår hypotes som baserats på tidigare forskning där ett samband har påvisats mellan hög inkomst och låg kariesförekomst.

En svaghet med denna studie var att DMFT data för alla tillgängliga årtal inte har inkluderats i analysen. Det var bara de data som visade en kariesminskning. Många länder hade bristande DMFT data där även lokala provinser hade egna värden. På grund av dessa faktorer blev det bristfällig data för många länders DMFT. Hade det funnits mer värden på DMFT hade detta gett ett mer exakt och representativt resultat. En annan svaghet var att värden för många årtal saknades för vissa variabler, vilket ytterligare försvårar att dra generaliserande slutsatser. Detta gällde särskilt läskunnighet, men även Gini, fattigdom och arbetslöshet. Styrkorna med denna studie var att vi fokuserade på data från hela världen och inte på enskilda områden. Detta gör att studien blir mer representativ eftersom felkällor som olika karakteristiska is enskilda länder/områden kan sällas bort. En annan styrka med studien är att vi tog data från en lång tidsperiod (1960–2017) vilket ytterligare ökar representativiteten i studien.

Sockerkonsumtion har ett samband med kariesprevalens. Ökad sockerkonsumtion leder till högre kariesprevalens. Detta står i kontrast till vår hypotes som har baserats på tidigare forskning där inget samband har hittats (5). Författarna till denna studie spekulerade kring att orsaken till karies är väldigt komplex och förmodligen beror på ett flertal andra faktorer förutom sockerkonsumtion. Detta har dock förkastats av resultat i denna studie genom fyndet att där det finns ett direkt statistiskt signifikant samband mellan sockerkonsumtion och DMFT, där högre värden på sockerkonsumtion innebär högre värden på DMFT.

Jordbrukets andel i den totala ekonomin har ett positivt samband med DMFT dvs. ju större andel jordbruk desto mer karies. Detta stämmer överens med vår hypotes. Som nämnts tidigare var länder med jordbruksbaserade ekonomier sist med att genomgå kariesminskning (1). Detta beror förmodligen på att dessa länder har generellt inte genomgått en ekonomisk och social utveckling som minskar kariesprevalensen. Faktorer som ingår i en sådan utveckling kan vara, ökningen av inkomst, förbättrade vårdinstitutioner och ökad hälsolitteracitet (1,2,4).

Det var dock oväntat att även industrins andel i ekonomin har ett positivt samband med kariesprevalens dvs ju mindre andel industri desto mindre karies. Det står i stark kontrast mot vår tidigare hypotes och tidigare forskning som hypotesen har baserats på (1). En möjlig förklaring till det erhållna resultatet är att hög andel industri i ekonomin inte nödvändigtvis är kopplat till ökat välstånd i landet som minskar kariesprevalensen. Många länder har ekonomier som baseras på olje- och gasindustri. Intäkter från försäljning av dessa råvaror sprids inte jämnt bland befolkningen (1), vilket kan leda till hög kariesprevalens men landet har fortfarande hög andel industri i sin BNP. En annan tänkbar förklaring är att befolkningen i industri-länder intar kario-gen/syntetisk kost i större utsträckning vilket leder till ökad kariesförekomst. Dock är mekanismerna för detta samband inte klarlagda och mer forskning och bättre analys behövs.

Fattigdom har också ett samband, dvs ju mindre andel fattiga desto mindre karies och det stämmer väl överens med vår hypotes. Detta kan möjligen bero på att fattiga dels har mindre resurser att lägga på sjukvård och dels att de har mindre hälsolitteracitet.

BNP per capita och BNP:s årliga tillväxt har inte visat sig ha samband med kariesprevalens. Det kan bero på att BNP inte är något säkert mått på välståndet och utbredning av fattigdom (25). Vissa länder i exempelvis Afrika eller forna Sovjetunionen har hög BNP men stor

utbredning av fattigdom. Hög BNP beror i dessa fall på gas och olje-industri (25). Intäkter från försäljning av dessa råvaror sprids inte ut till befolkningen, därför är BNP per capita inte ett bra mått på socioekonomisk nivå i dessa länder (24). En intressant detalj var att arbetslösheten inte hade något samband med DMFT. Varför det är så, är svårt att förklara men det kan dels bero på att data för arbetslöshet var dåligt representerad för olika årtal och att inget samband har hittats pga. det, dels att arbetslösa i vissa länder får bistånd vilket möjliggör det för dessa människor att spendera pengar på tandvård.

Livslängd hade ett omvänt samband (ju längre livslängd desto mindre karies) med kariesprevalens, vilket stämmer överens med vår hypotes. Tidigare studier genomförda i USA har visat att livslängd bland annat beror på inkomsten (10). Detta kan innebära att inkomst påverkar såväl förekomsten av karies som livslängden. Det vill säga hög inkomst möjliggör för invånarna att anamma en hälsosam livsstil vilket bidrar till minskad kariesprevalens såväl som ökad livslängd (10).

En annan intressant detalj är mönstret för DMFT- kurvan. Även i länder med en kariesminskning som har startat tidigt har inte kariesförekomsten försvunnit helt utan persisterar på ungefär DMFT= 1, där en tand i munnen är kariesad, saknad eller fylld (1). I dessa länder finns det sedan länge ett väl utvecklat välfärdssystem (25). Flera förklaringsmodeller har lagts fram (26). En tänkbar förklaring är att under den ekonomiska utvecklingen som har skett under 1900-talet, då välfärdssystemet har börjat implementeras, har det funnits kvar vissa klyftor i samhället. Detta trots att det har skett en utjämning mellan socioekonomiska skikt med hjälp av bl.a. beskattningssystem som gynnar de mer utsatta. Denna kvarvarande ojämlikhet har lett till att det nedre socioekonomiska skiktet av befolkningen kommit att bestå av individer som är mer mottagliga för sjukdom. En annan teori som har lagts fram som bygger vidare på den första, är att de mer välmående individerna besitter mycket mer kunskap om hälsan samt även fler resurser finns att lägga på friskvård som gör att sjukdomar persisterar bland dem som tillhör de lägre socioekonomiska skikten i samhället. De mer utsatta har mindre resurser att lägga på sjuk- och friskvård men lider även mer av "stressrelaterade faktorer" som bidrar till sjukdom i form av depression och utanförskap.

Resultat har således visat att Gini, sockerkonsumtion, industrins andel i BNP, jordbrukets andel i BNP, samt fattigdom har ett positivt samband med DMFT. DMFT kan betraktas som ett trubbigt mått då den inte säger något om status av aktiva karieslesioner hos patienten. Exempelvis kan en viss person ha fått en omfattande kariesbehandling med många fyllningsterapier och extraktioner pga. av hög kariesaktivitet, men har sedan genom nya vanor och kost slutat vara kariesaktiv, men fortfarande ha högt DMFT-värde. Därför använder man sig oftast av DMFT för 12-åringar vid forskning då tonåringar har "mindre historia" gällande kariesbehandling. Vissa studier visar dock att kariesprevalensen har slutat minska och även rentav ökar i världen (7).

Ett antagande kan göras att ett steg i bekämpandet av karies, kan vara att man som stat fokuserar på att försöka minska fattigdom och inkomstskillnader. Kanske att man inför bidrag för de mer utsatta, ämnat åt tandvård, ungefär som det finns högkostnadsskydd i Sverige. Att sträva efter en minskad sockerkonsumtion kan också vara ett led i minskningen av karies. Kanske att man kan informera folk om risker med sockerkonsumtion och på så sätt öka hälsolitteraciteten hos befolkningen. Detsamma gäller BNP per capita, där man inte ska sträva efter att höja den utan istället sträva efter att ekonomiska resurser fördelas jämnt i befolkningen.

Slutsats

De oberoende variablerna fattigdom, Gini, andel av industrin i BNP, andel av jordbruk i BNP och sockerkonsumtion hade en korrelation med DMFT, där större värde på dessa parametrar innebar ett högre DMFT under perioder då det skedde kariesminskning. Livslängden hade ett omvänt samband, dvs ju större värde på livslängden desto mindre DMFT under motsvarande perioder. BNP per capita, årlig BNP-tillväxt per capita, arbetslöshet och läskunnighet hade ingen korrelation med DMFT-värdena under de perioder det skedde kariesminskning.

Referenslista

1. Nadanovsky P, Sheiham A. Relative contribution of dental services to the changes in caries-levels of 12-year-old children in 18 industrialized countries in the late 1970s and early 1980s. *Community Dent and Oral Epidemiol.* 1995;(23:311:9): 331–339.
2. Lagerweij MD, van Loveren C. Declining Caries Trends: Are We Satisfied? *Curr Oral Health Rep.* 2015;2(4):212-217.
3. Gimenez T, Bispo BA, Souza DP, Viganó ME, Wanderley MT, Mendes FM, Bönecker M, Braga MM. Does the Decline in Caries Prevalence of Latin American and Caribbean Children Continue in the New Century? Evidence from Systematic Review with Meta-Analysis. *PLoS One.* 2016 Oct 21;11(10):e0164903.
4. Debias Paganelli A.P, Mendes Paganelli H, Sepine Sala F, Cassol Beinha C et al. Trends in dental caries rates over 45 years (1971–2016) among schoolchildren in Florianópolis, southern Brazil. *Int Dent J.* 2018;68(1):47-53.
5. Chetty R, Stepner M, Abraham S, Lin S, Scuderi B, Turner N, Bergeron A, Cutler D. The Association Between Income and Life Expectancy in the United States, 2001-2014. *JAMA.* 2016;315(16):1750-1766.
6. Giang Do L, Hong Ha D, Spencer A. Factors attributable for the prevalence of dental caries in Queensland children. *Community Dent and Oral Epidemiol.* 2015;(43): 397–405.
7. Roncalli A.G, Sheiham A, Tsakos G, Araújo-Souza G.C, Watt R.G. Social Factors Associated with the Decline in Caries in Brazilian Children between 1996 and 2010. *Caries Res.* 2016;(50): 551–559.
8. André Kramer A.-C, Pivodic A.b, Hakeberg M.a, Östberg A. Multilevel Analysis of Dental Caries in Swedish Children and Adolescents in Relation to Socioeconomic Status. *Caries Res* 2019;(53):96–106.
9. Cvikl B, Haubenberger-Praml G, Drabo P. et al. Migration background is associated with caries in Viennese school children, even if parents have received a higher education. *BMC Oral Health.* 2014;(14):51–52.
10. Bönecker M, Cleaton Jones P, Trends in dental caries in Latin American and Caribbean 5±6-and 11±13-year-old children: a systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003;(31):152±7.
11. Gapminder [Internet]. Stockholm: Karolinska institutet. 2005-. [cited 2019 Feb 03] Available from : [https://www.gapminder.org/tools/#\\$chart-type=bubbles](https://www.gapminder.org/tools/#$chart-type=bubbles)
12. Pubmed [Internet] Bethesda, Maryland. [United States National Library of Medicine](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/) . 1996-. [cited 2019 Feb 03] Available from : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
13. CAPP [Internet] Malmö: Malmö universitet: 2011-. [cited 2019 Feb 03] Available from : <https://www.mah.se/CAPP/About-CAPP/>
14. Food and Agriculture Organization of the United Nations [Internet] [Quebec City, Quebec](https://www.fao.org/), Canada. Faostat. 1945-. [cited 2019 Feb 03] Available from : <http://www.fao.org/faostat/en/#data/CC>

15. The World Bank [Internet]. Washington, D.C : the World Bank group.1944- [cited 2019 Feb 03] Available from: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?view=chart>
16. The World Bank [Internet]. Washington, D.C : the World Bank group.1944- [cited 2019 Feb 03] Available from: <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.GINI?view=chart>
17. The World Bank [Internet]. Washington, D.C : the World Bank group.1944- [cited 2019 Feb 03] Available from: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.KD.ZG>
18. The World Bank [Internet]. Washington, D.C : the World Bank group.1944- [cited 2019 Feb 03] Available from: <https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.NE.ZS>
19. The World Bank [Internet]. Washington, D.C : the World Bank group.1944- [cited 2019 Feb 03] Available from: <https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.ZS>
20. The World Bank [Internet]. Washington, D.C : the World Bank group.1944- [cited 2019 Feb 03] Available from: <https://data.worldbank.org/indicator/NV.IND.TOTL.ZS>
21. Food and Agriculture Organization of the United Nations [Internet] Quebec City, Quebec, Canada. Faostat. 1945-. [cited 2019 Feb 03] Available from :<http://www.fao.org/faostat/en/#data/CC>
22. The World Bank [Internet]. Washington, D.C : the World Bank group.1944- [cited 2019 Feb 03] Available from: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN?view=chart>
23. The World Bank [Internet]. Washington, D.C : the World Bank group.1944- [cited 2019 Feb 03] Available from: <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.ZS?view=chart>
24. The World Bank [Internet]. Washington, D.C : the World Bank group.1944- [cited 2019 Feb 03] Available from: <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.2DAY>
25. McKay JP, Hill BD, Buckler J, Buckley-Ebrey P, Beck RB, Crowston CH, et al. A history of world societies. 8th edition. Boston, New York: Bedford/ St. Martin: 2009.
26. Mackenbach J.P. The persistence of health inequalities in modern welfare states: the explanation of a paradox. *Social Science & Medicine* 2012;(75):761-769.