

## ABSTRACT

Ifølge den seneste statistik fra 2019 er der mere end 463 millioner mennesker i verden, som lider af diabetes, og beregninger anslår, at antallet i 2045 vil være steget til 700 millioner. Denne stigning beror på en række faktorer, fx at andelen af ældre i befolkningen stiger, at middellevealderen øges, og at livsstilsændringer medfører mindre fysisk aktivitet, forøget kalorieindtag og overvægt. Diabetes har en negativ indvirkning på den orale sundhed. Ikke alene på de parodontale sygdomme, men også på caries. Diabetes kan påvirke cariesprocessen på mange forskellige måder, fx gennem forhøjede blodsukker-værdier, hyppige mellemmåltider, mundtørhed og ændret immunforsvar. Den aktuelle forskning tyder på, at diabetespatienter med dårlig glykæmisk kontrol har behov for flere cariesforebyggende tiltag, og at tandplejepersonalet udgør en vigtig resurse til identifikation af risikopatienter såvel af diabetes type 1 som type 2. Spytpøvetagning med henblik på bestemmelse af spytkoncentrationen med og uden tyggestimulering bør indgå i cariesprofilaksen. Hjørnesteinene i al cariesprofilaksis er fluorid, mundhygiejne og kostvejledning. Det er særlig vigtigt at rette opmærksomhed mod diabetespatienter med nedsat salivasekretion og ukontrolleret sygdom. Eftersom diabetes er en risikofaktor for den orale sundhed, er det vigtigt, at tandplejen og det øvrige sundhedsvæsen indgår i et tæt samarbejde, både når det drejer sig om den enkelte patients sundhed og folkesundheden i det hele taget.

**EMNEORD** Dental caries | diabetes | risk assessment | saliva diagnostics



Korrespondanceansvarlig førsteforfatter:  
**SVANTE TWETMAN**  
stwe@sund.ku.dk

## Diabetes og caries

**SVANTE TWETMAN**, professor emeritus, odont.dr., Københavns Universitet

**GÖRAN FRIMAN**, med.dr., Karlstads universitet, Sverige

**STEFAN JANSSON**, forsker, med.dr., Örebro universitet, Sverige

**DOWEN BIRKHED**, professor emeritus, odont.dr., Malmö, Sverige

► Artiklen er oprindeligt publiceret i Tandlækartidningen 2021;113 (7):48-56

Tandlægebladet 2022;126:336-46

# D

### DIABETES OG ORAL SUNDHED

Diabetes er en sygdom, som i høj grad svækker sundhedstilstanden og medfører for tidlig død (1). Type 2-diabetes (DM2) udgør ca. 90 % af alle diabetesstilfælde, mens type 1-diabetes (DM1) udgør 5-10 %, og en række specifikke diabetestyper som fx graviditetsdiabetes kun udgør få procent (2). I Faktaboks 1 opregnes en række forskelle mellem DM1 og DM2. Svenske forskere har for nylig foreslået, at en inddeling af diabetes i fem subgrupper kan bidrage til bedre forudsigelse af risiko for diabeteskomplikationer (3). Fremtiden må vise, om den gældende sygdomsklassifikation skal ændres. I takt med at flere og flere rammes af diabetes, begynder sygdommen at udgøre et problem for folkesundheden (4).

### Diabetes er i fremmarch

Ifølge den nyeste statistik på området var der i 2019 mere end 463 millioner mennesker i verden med diabetes, og prognoser tyder på, at antallet i 2045 vil være rundet 700 millioner (5). Denne stigning beror på en række faktorer, fx at middellevealderen og andelen af ældre i befolkningen stiger, og at livsstilen ændres i retning af mindre fysisk aktivitet, større kalorieindtag og overvægt. Sverige har de senere år ikke haft samme prævalensstigning som på globalt niveau. Ca. 5 % af den svenske befolkning lider af diabetes, hvilket svarer til omkring 500.000 personer (6,7). Prævalensen stiger med alderen og er ca. 20 % blandt personer over 80 år. De direkte og indirekte udgifter i forbindelse med DM2 i Sverige blev i 2020 opgjort til at være 18 mia. SEK, en stigning med 2 mia. siden 2013 (8). (O.a.: Ifølge Diabetesforeningen er der i Danmark mindst 280.000 personer med diabetes; det svarer til 4,9 % af befolkningen; diabetes koster det danske samfund mindst 31,8 mia. kr. om året i form

## FAKTABOKS 1

### Forskelle mellem type 1-diabetes (DM1) og type 2-diabetes (DM2)

Kendetegn	Type 1-diabetes	Type 2-diabetes
Sygdomsdebut	Pludselig	Gradvis
Arvelighed, enæggede tvillinger	30-50 %	90 %
Alder på diagnosetidspunkt	Alle aldre, fortrinsvis yngre	Voksne
Autoantistoffer	Påvises oftest	Ses ikke
Kropsbygning	Slank eller normal	Overvægt/fedme
Egen insulinproduktion	Lav eller fraværende	Normal, reduceret eller forøget

af medicin, behandling, pleje og produktionstab. <https://diabetes.dk/forskning/viden-om-diabetes/samfundsokonomi>).

#### Dårligere overlevelse

Individer med diabetes har, så længe sygdommen har været kendt, haft en dårligere overlevelse end normalbefolkningen. Selv om vi de senere år har set en reduktion af mortaliteten, er der stadig forskel i dødelighed mellem personer med og uden diabetes (9,10). Årsagerne til den forhøjede dødelighed blandt personer med diabetes er belyst i studier (11), og for nærværende dør 65-75 % af diabetikerne af kardiovaskulære komplikationer (12), mens det samme kun gælder 31 % i den øvrige befolkning. I praktisk taget hele den vestlige verden har befolkningen haft en løbende forbedring af overlevelseshastigheden og dermed en forøget middellevetid.

Socioøkonomiske variables betydning for overlevelsen er kun undersøgt i et begrænset antal studier. Forhøjet blodtryk, dårlig metabolisk kontrol, rygning og dyslipidæmi er velkendte risikofaktorer for kardiovaskulære sygdomme og død i normalbefolkningen som helhed og i særdeleshed blandt personer med type 2-diabetes, eftersom diabetes forstærker effekten af disse risikofaktorer (13). Ved debut af diabetes udviser ca. halvdelen af patienterne hypertension, og i tværsnitsstudier finder man endnu flere med hypertension (14). Mange rammes også af andre organkomplikationer, såsom hjerte- og hjerneinfarkt, nyresvigt, skader på øjeæblet og orale komplikationer som fx parodontitis (15). Disse orale komplikationer forøger desuden risikoen for kardiovaskulær sygdom (15).

#### Den vigtige orale sundhed

I de senere år har der været øget fokus på den orale sundhed hos personer med diabetes (16). Det anføres, at mange personer med diabetes har orale sundhedsproblemer, og at caries hyppigere optræder i den gruppe end blandt personer uden diabetes. Det beror blandt andet på reduceret spyttsekretion, svigtende glukosekontrol og høj forekomst af glukose i saliva og/eller gingivalvæske. Blandt ældre personer med diabetes ses hyppigere

caries på rodoverfladerne, der har lavere mineraliseringsgrad end kronerne og dermed er mere modtagelige for cariesangreb.

Den hyppigst rapporterede orale manifestation blandt personer med diabetes er øget forekomst og sværhedsgrad af parodontal sygdom. Parodontitis er også associeret med forøget risiko for kardiovaskulær sygdom, som igen udgør den væsentligste årsag til for tidlig død hos patienter med diabetes. Den amerikanske diabetesorganisation ADA (American Diabetes Association) har omtalt parodontitis som "den sjette diabeteskomplikation", og den internationale diabetessammenslutning IDF (International Diabetes Federation) publicerede i 2019 en artikel om vigtigheden af at have en sund mund som et forebyggende tiltag mod at udvikle diabetes såvel som at reducere risikoen for komplikationer hos personer med etableret diabetes. Høje blodglukoseværdier kan forøge risikoen for bl.a. parodontitis og caries. Man har også advokeret for, at screening for hyperglykæmi hos tandlægen kunne være et vigtigt led i at opdage prædiabetes eller diabetes i et interdisciplinært samarbejde (17). Sammenhængen mellem glukosekontrol og caries hos diabetespatienter er dog betydeligt mindre klar (18). En anden oversigtsartikel viste også, at både DM1 og DM2 forøgede risikoen for parodontitis, især hvis blodglukosekoncentrationen var høj (19).

#### Saliva - en vigtig forsvarsmekanisme

Saliva udgør den vigtigste forsvarsmekanisme i mundhulen. Den er nødvendig for opretholdelse af oral sundhed og for funktioner som tygning, synkning og tale. Desuden beskytter saliva mundslimhinderne og bidrager til smagsoplevelsen.

Mundtørhed forekommer ofte blandt personer med diabetes, og diabetes kan påvirke og forstyrre spytkirtlernes struktur og funktion. Årsagen er blandt andet, at de nerver, som innervierer spytkirtlerne, tager skade af for højt blodsukker. Endvidere kan de inflammationsprocesser, som sættes i gang ved parodontitis, påvirke glukosekontrollen negativt og føre til forhøjet HbA1c. Ifølge de svenske retningslinjer for diabetesbehandling (16) har forebyggende tiltag mod caries og parodontitis en positiv virkning på glukosekontrollen. Behandling af ▶

parodontitis kan medføre en HbA1c-sænkning på mellem 4 og 7 mmol/mol, hvilket er på samme niveau som visse lægemidler mod diabetes. Det er derfor yderst vigtigt, at personer med diabetes regelmæssigt går til tandlæge. I de svenske retningslinjer (16) har disse tiltag fået tildelt prioritet 3, hvilket indebærer, at man i den øvrige sundhedssektor bør henvise personer med diabetes til tandplejen for vurdering af, om der er behov for forebyggende tiltag mod eller behandling af caries og parodontitis.

### DIABETES OG CARIES

Både caries og diabetes klassificeres af WHO som ”ikke-smittsomme sygdomme” (non-communicable diseases), og de to sygdomme har flere fælles risikofaktorer. Et højt indtag af suk-

ker er et eksempel på en sådan risikofaktor, og WHO anbefaler, at sukker kun udgør en begrænset andel af kalorieindtaget (20). Diabetes kan påvirke cariesprocessen på mange forskellige måder, men frem for alt gennem høje blodsukkerværdier, hyppige mellemmåltider, mundtørhed og et svækket immunforsvar (21). Plakkens normale sammensætning kan påvirkes af hyperglykæmien og overgå fra balance (symbiose) til ubalance (dysbiose) (22). Den dentale biofilm, som normalt udviser en stor mikrobiologisk mangfoldighed, ændrer sammensætning og domineres af få og cariesrelaterede bakterietyper (23). Dette skift sker lettere ved nedsat spyttsekretion, eftersom saliva indeholder flere aktive bestanddele, som stabiliserer biofilmen (24).

## Systematiske oversigter og metaanalyser - Sammenhænge mellem diabetes og caries

Forfattere	Antal studier/ Metaanalyse	Studiedesign A/B/C <sup>a</sup> (n)	Type	Søgeperiode	Risiko for bias (AMSTAR <sup>b</sup> )
Coelho (31)	69/40	69/-/-	DM1, DM2	1966-2019	middelhøj
D'Aiuto (32)	1/-	SR <sup>c</sup>	DM1, DM2	2005-2015	høj
De Lima (27)	29/20	29/-/-	DM1, DM2	1988-2019	middelhøj
Ismail (33)	20/-	15/5/-	DM1	1975-2014	høj
Liu (34)	11/11	11/-/-	DM1	1980-2018	middelhøj
Mauri-Obradors (35)	5/-	4/-/1	DM1, DM2	1998-2015	høj
Wang (29)	10/10	10/-/-	DM1	1966-2018	høj
Verhulst (21)	28/-	27/1	DM1, DM2	1966-2018	høj

<sup>a</sup> A=Tværsnitstudier og case-kontrolstudier; B=prospektive studier; C=retrospektive studier

<sup>b</sup> AMSTAR er et valideret værktøj til kvalitetsbedømmelse af systematiske oversigter

<sup>c</sup> SR=Baseret på en systematisk oversigt

**Tabel 1.** Systematiske oversigter og metaanalyser omkring sammenhængen mellem diabetes og caries. DM1=type 1-diabetes; DM2=type 2-diabetes.

**Table 1.** Systematic reviews and meta-analyses on association between diabetes and dental caries. DM1=type 1-diabetes; DM2=type 2-diabetes.

## Systematiske oversigter og metaanalyser: forfatternes konklusioner

Forfattere	DM1 og caries, primære tænder	DM1 og caries, permanente tænder	DM2 og caries	Metabolisk kontrol og caries	DM varighed og caries
Coelho (31)	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej
D'Aiuto (32)	Usikkert	Usikkert	Ikke analyseret	Ikke analyseret	Ikke analyseret
De Lima (27)	Nej	Ja	Ja, mere rodcaries	Ja	Ikke analyseret
Ismail (33)	Nej	Usikkert	Ikke analyseret	Usikkert	Ikke analyseret
Liu (34)	Ja <sup>a</sup>	Ja <sup>a</sup>	Ikke analyseret	Ikke analyseret	Ikke analyseret
Mauri-Obradors (35)	Nej	Nej	Nej	Nej	Ikke analyseret
Wang (29)	Nej	Ja	Ikke analyseret	Ja	Ikke analyseret
Verhulst (21)	Usikkert	Usikkert	Usikkert	Usikkert	Ikke analyseret

<sup>a</sup> Kun DMFT/dmft; DMFS og dmfs udviste ingen forskelle

**Tabel 2.** Systematiske oversigter og metaanalyser: forfatternes konklusioner vedrørende sammenhængen mellem diabetes og caries.

**Table 2.** Systematic reviews and meta-analyses: authors' conclusions on the association between diabetes and dental caries.

Den kliniske kobling mellem diabetes og caries er dog ikke entydig trods mange års forskning med mere end 700 kliniske studier i de elektroniske databaser. Desværre er langt de fleste af disse undersøgelser tværsnitstudier, hvilket udelukker muligheden af at drage konklusioner om årsagssammenhæng. Dertil kræves undersøgelser, hvor patienter med diabetes følges prospektivt i nogle år parallelt med en matchet kontrolgruppe af sunde individer. Et andet hyppigt problem er, at kontrolgrupperne snarere er udvalgt af bekvemmelighedsgrunde end ud fra en matchning efter køn, alder og socioøkonomiske forhold. Det er også vigtigt at huske, at kost og insulinbehandlingen af diabetes er forbedret med tiden, og at forekomsten af caries samtidig er reduceret i befolkningen. Derfor er studier med 20-30 år på bagen næppe relevante i vore dage. Der findes et stort antal narrative (subjektive) oversigter og retningslinjer omkring diabetes og oral sundhed; men kvaliteten af disse er varierende. En mere valid metode til at skabe overblik over sammenhængen mellem diabetes og caries er derfor at studere systematiske litteraturoversigter og/eller metaanalyser. Gennem søgning i databaserne PubMed og Google Scholar frem til og med oktober 2020 har vi identificeret otte sådanne publikationer, som vi har sammenfattet i Tabel 1 og 2. Vi bedømte også risikoen for bias ved hjælp af AMSTAR, som er et redskab til kvalitetsbedømmelse af systematiske litteraturoversigter. I vores vurdering af evidensniveauet lagde vi større vægt på resultater med baggrund i longitudinelle studier.

### Sammenhæng mellem DM1 og caries

De systematiske litteraturoversigter giver ikke noget entydigt svar på, om der er en sammenhæng mellem DM1 og caries (Tabel 2). Flere tværsnitstudier har vist, at børn og unge med DM1 har mere caries end børn uden diabetes; men næsten lige så mange undersøgelser har ikke vist nogen forskel. De fleste af studierne har undersøgt diabetespatienter med daglige insulininjektioner, men et enkelt studie har fokuseret på patienter med insulinpumpe (25). Resultaterne viste, at diabetikere med kontinuerlig insulininjicering havde signifikant mere caries end raske kontrolpatienter, men tiltroen til resultaterne påvirkes af, at de fleste af patienterne ikke var velregulerede.

En anden retrospektiv undersøgelse påkalder sig opmærksomhed (26). Cariesforekomsten i en gruppe af 406 insulinafhængige DM1-patienter, som havde haft sygdomsdebut 24 år tidligere, blev undersøgt i voksen alder og sammenlignet med 202 matchede personer uden diabetes. Forskerne fandt, at 16 individer i diabetesgruppen var tandløse, mens der kun var én tandløs person i kontrolgruppen. Blandt de betandede deltagere fandtes ingen forskel i forekomsten af kronecaries (DFS), men patienterne med juvenil debut af diabetes havde en klart højere prævalens af rodcaries. Der blev ikke påvist sammenhæng med glykæmisk kontrol eller registrerede adfærdsvariable. Alt i alt kan man ikke på foreliggende grundlag drage nogen sikre konklusioner vedrørende sammenhængen mellem DM1 og caries. Der er simpelthen behov for flere prospektive studier med standardiserede udfaldsmål, før man kan give et mere fyldestgørende svar på det spørgsmål.

## Klinisk relevans

De nyeste forskningsresultater tyder på, at mindst 285.000 danskere lider af diabetes, og diabetes koster det danske samfund mindst 31,8 mia. kr. om året. Selv om sammenhængen mellem diabetes og caries ikke er lige så åbenlys som sammenhængen mellem diabetes og parodontale sygdomme, er der faktisk en forøget cariesrisiko hos mange personer med såvel type 1-diabetes som type 2-diabetes. Der ligger en vigtig opgave for tandplejen i at identificere disse patienter, så en målrettet cariesbehandling efter vurdering af diabetesbelastningen og de øvrige risikofaktorer kan iværksættes og sygdomsudviklingen reduceres.

### Sammenhæng mellem DM2 og caries

Ingen af de systematiske litteraturoversigter kunne påvise nogen tydelig forskel i forekomsten af kronecaries mellem patienter med DM2 og raske kontrolpatienter (Tabel 1 og 2). En aktuell metaanalyse af 20 primærstudier (27) beregnede dog sandsynligheden for rodcaries til tre gange så høj (OR 3,17; 95 % CI 1,19-8,49;  $P < 0,05$ ) hos patienter med DM2 som hos raske kontrolpatienter. Et stort registerstudie med over 95.000 individer i USA har desuden vist en sammenhæng mellem antallet af ekstraherede tænder, DM og indtag af søde læskedrikke (28). Voksne personer med DM, som ofte indtog søde drikkevarer, havde dobbelt så stor risiko for multiple ekstraktioner som personer uden diabetes. Der blev ikke foretaget analyse af de direkte årsager til tandtabene, men det er ikke usandsynligt, at caries har været en hyppig årsag. Eftersom voksne diabetespatienter udgør en inhomogen gruppe, hvor nogle kan have en forøget cariesrisiko, er det relevant at anbefale tandlæger og tandplejere altid at foretage en afvejning af diabetesbelastningen med de øvrige risikofaktorer i en individuel cariesrisikovurdering.

### Sammenhæng mellem graden af metabolisk kontrol og caries

Der foreligger et vist videnskabeligt belæg for, at individer med dårlig blodsukkerkontrol har mere caries end velregulerede diabetespatienter (27,29). Dette gælder især type 1-diabetes med en grænseværdi for langtidsblodsukker (HbA1c) på 42-75 mmol/mol. En tilsvarende tendens er rapporteret med en grænseværdi på 53 mmol/mol (24). For patienter med DM2 kunne man ikke påvise nogen sammenhæng. Man kan dog ikke fæste meget lid til disse resultater, der udelukkende er baseret på tværsnitstudier, som ovenikøbet ikke er entydige. Mange publikationer var desuden af ringe kvalitet med høj risiko for bias. De prospektive studier gav dog et tydeligere billede. Tre uafhængige undersøgelser har fulgt børn og unge med DM1 igennem 1-3 år, og alle tre kunne påvise en forøget risiko for at udvikle caries hos børn og unge med dårligt reguleret diabetes eller svigtende blodsukkerkontrol (Tabel 3). Det behøver ikke betyde, at sygdommen er den eneste årsag, idet der ►

## Glykæmisk kontrol og cariesudvikling

Forfattere	n/alder	opfølgning	ny caries	velreguleret	dårligt reguleret	P
Bolgül (36)	70/4-5 år	1 år	ΔDMFT	2,2 (1,7)	7,1 (2,4)	< 0,05
Twetman (37)	64/8-15 år	3 år	ΔDFS	1,6 (2,0)	5,4 (8,4)	< 0,05
				DMFS>0	DMFS=0	
Twetman (38)	28/3-17 år	2 år	HbA1c (%)	7,8 (0,9)	6,5 (0,8)	< 0,001

**Tabel 3.** Sammenhængen mellem graden af glykæmisk kontrol og cariesudvikling hos børn og unge med DM1 baseret på prospektive studier.

Tallene i tabellen angiver gennemsnit og standardafvigelse.

**Table 3.** Association between degree of glycaemic control and development of dental caries in children and young persons with DM1 based on prospective studies. Figures in the table represent mean and standard deviation.

sandsynligvis også indgår adfærdsmæssige og socioøkonomiske faktorer. Dårligt koopererende personer, som ikke tager optimalt hensyn til deres sygdom, har måske heller ikke god mundhygiejne som toprioritet. Dette er blevet demonstreret i en undersøgelse, hvor en cariesrisikovurdering (Cariogram) i forbindelse med diabetesdebuten viste sig at kunne forudsige graden af blodsukkerkontrol tre år senere (30).

Alt i alt tyder forskningsresultaterne på, at diabetespatienter med dårlig glykæmisk kontrol har forøget risiko for caries og har behov for individualiserede cariesforebyggende tiltag. Vi anbefaler derfor tandlæger og tandplejere at udsørge patienterne om deres aktuelle HbA1c-værdi, journalføre værdien og lade den indgå i risikovurderingen.

### Sammenhæng mellem varigheden af diabetes og caries

Der findes ikke belæg i den videnskabelige litteratur for, at varigheden af diabetes påvirker risikoen for caries. I en systematisk litteraturoversigt (31) blev der fundet fem studier om dette emne, men ved nærmere analyse kunne der ikke konstateres nogen tydelig sammenhæng.

### MEDICINSK SCREENING INDE FOR TANDPLEJEN

Artikler om sammenhæng mellem oral og generel sundhed produceres i en jævn strøm. Gingivitis, parodontitis og periimplantitis er etablerede risikofaktorer for prædiabetes (PDM) og diabetes (39-41). Kost, caries og hyposalivation kan ligeledes være risikofaktorer for diabetes, men ikke lige så entydigt. Som nævnt ovenfor er der flere studier, som har vist, at børn og unge med DM1 har mere caries end børn uden diabetes, men der er også studier, som ikke tyder på dette. For voksne med DM2 er der tydeligst sammenhæng, når det drejer sig om rodcaries og diabetes (27). Sammenhængen mellem diabetes og caries gør, at kronecaries hos børn og unge samt rodcaries hos voksne kan være tegn på udiagnosticeret diabetes.

Disse sammenhænge gør det interessant at foretage medicinsk screening inden for tandplejen med henblik på at identificere personer, som er i risiko for at have fx prædiabetes eller diabetes. En systematisk litteraturoversigt konkluderer, at screening sandsynligvis vil forbedre folkesundheden i relation til diabetes (42). Andre artikler stiller sig endnu mere posi-

tivt til opportunistisk medicinsk screening, og tiltaget støttes i dag globalt af professioner inden for tandplejen og sundhedssektoren i øvrigt (43). Patienterne er også positivt stemt over for medicinsk screening hos tandlægen, hvilket fremgår af internationale og nationale publikationer (44,45). I Sverige er myndigheder og organisationer også positivt indstillede (46).

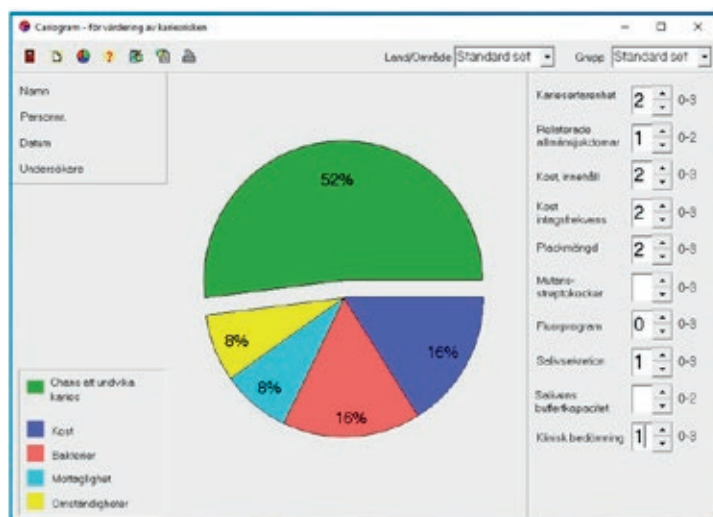
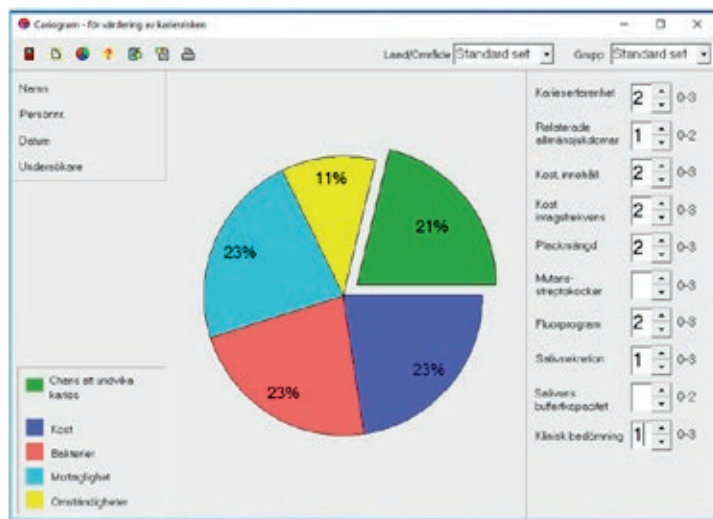
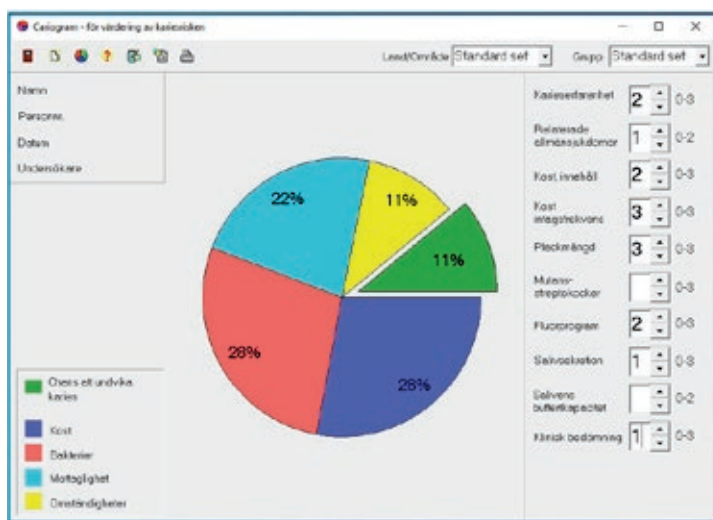
Tandplejens regelmæssige indkaldesystem indebærer, at man kan identificere patienter i risikozonen eller patienter med udiagnosticeret prædiabetes eller diabetes op til 4,6 år tidligere, end hvis man venter, til patienten får symptomer og opsøger lægen (47). Screening inden for tandplejen bør ske i samarbejde med det øvrige sundhedsvæsen, som skal fastlægge, hvilke grænseværdier der skal udløse henvisning til lægen (48,49).

I studier over screening på et bredt udsnit af voksne patienter har man vist, at screening hos tandlægen kan være lønsomt fra et samfundsøkonomisk synspunkt (50,51). Efter vurdering af orale og generelle risikofaktorer kan screening ud fra et holistisk synspunkt begrænses til at omfatte personer, som eventuelt er i risikogruppe. På den måde kan udsnittet indsnævres, så tilbuddet bliver omkostningseffektivt. I Sverige er flere forskningsprojekter i gang, fx inden for den offentlige tandpleje (Folktandvården) i samarbejde med regionstandplejen i Region Stockholm. Patienter udvælges til screening ved hjælp af tandplejens eksisterende risikovurderingsværktøjer. I Värmland er man i gang med metodeudvikling med henblik på yderligere indsnævring af, hvilke risikopatienter der skal screenes for udiagnosticeret prædiabetes eller diabetes. I dette projekt foretages udvælgelsen på baggrund af orale og medicinske risikofaktorer. Medicinske risikofaktorer er bl.a. opført i FINDRISK, som er et risikovurderingsinstrument for diabetes (52). Også et spansk studie fra 2020 har beskæftiget sig med på tilsvarende vis at øge specificiteten i udvalget af personer til screening (53).

Ved alle former for screening er træfsikkerheden for udvalget vigtig. Antallet af personer, der skal screenes (number needed to screen), er afgørende for, om tandplejens indsats samfundsøkonomisk set kan betale sig. Mere forskning kan klarlægge folkesundhedsgevinsten ved medicinsk screening hos tandlægen og belyse, hvilke risikofaktorer som kan ligge til grund for udvælgelsen. Høj cariesaktivitet kan være en blandt flere orale faktorer, som kan gøre det lønsomt at screene for prædiabetes og diabetes.



## Risikobedømmelse af caries ved Cariogram



**Fig. 1. A.** Det øverste Cariogram viser en diabetespatient med normal alderssvarende carieserfaring (Score 2), en relateret almsygdom (Score 1), normal kostsammensætning (Score 2), mange mellemmåltider (Score 3), mindre god mundhygiejne (Score 3), daglig brug af fluorid tandpasta (Score 2), let nedsat salivasekretion (Score 1). Dette resulterer i blot 11 % "chance for at undgå caries" (= grøn sektor), dvs. meget høj cariesrisiko (0-20 %).

I det midterste Cariogram (B) er patienten blevet opfordret til at: 1) reducere antallet af mellemmåltider (Score 2) og 2) forbedre sin mundhygiejne (Score 2). Dette resulterer i lidt højere chance for at undgå caries, 21 %, dvs. moderat høj cariesrisiko (21-40 %).

I det nederste Cariogram (C) har patienten desuden forbedret sin fluoridbeskyttelse ved at anvende 5.000 ppm fluorid tandpasta og skylle mund dagligt med 0,2 eller 0,32 % NaF (Score 0). Dette giver en forbedret chance for at undgå caries, 52 %, dvs. lav cariesrisiko (61-80 %) trods vedblivende risikofaktorer som almsygdom/diabetes og nedsat salivasekretion. En høj HbA1c-værdi kan indføres i rubrikken for klinisk vurdering.

**Fig. 1. A.** The upper Cariogram shows a diabetes patient with normal caries experience for his age (Score 2), associated general disease (Score 1), normal diet (Score 2), many snack meals (Score 3), suboptimal oral hygiene (Score 3), daily use of fluoride toothpaste (Score 2), slightly reduced salivary secretion rate (Score 1). This results in only 11 % "chance of avoiding dental caries" (=green sector), i.e. very high caries risk (0-20 %).

In the central Cariogram (B) the patient has been encouraged to: 1) reduce the number of snack meals (Score 2) and 2) improve his oral hygiene (Score 2). This results in a somewhat higher chance of avoiding caries, 21 %, i.e. moderately high caries risk (21-40%).

In the lower Cariogram (C) the patient in addition has improved his fluoride protection through daily use of 5,000 ppm fluoride toothpaste and 0.2 or 0.32 % NaF mouthwash (Score 0). This results in an improved chance of avoiding caries, 52 %, i.e. low caries risk (61-80 %) in spite of remaining risk factors systemic disease/diabetes and reduced salivary secretion. A high HbA1c-value can be noted in the field for clinical evaluation.

Foto: Gunnel Hänsel Petersson

**CARIESRISIKOVURDERING – VANSKELIG, MEN VIGTIG**

En cariesrisikovurdering – eller en cariesprognose – er et forsøg på at se ind i fremtiden og bedømme sandsynligheden for, at patienten risikerer at udvikle caries. Begrebet ”cariesrisikovurdering” (Caries Risk Assessment, CRA) har fået stor international opmærksomhed (54). Man kan sammenligne CRA med en ”vejrprognose”, hvor man med forskellige målemetoder og registreringer forsøger at bedømme vejrudsigten for den nærmeste fremtid. Der er dog stor usikkerhed forbundet med at forudsige såvel vejr som caries.

Det er især vigtigt at vurdere cariesrisikoen hos en diabetespatient, så man kan sætte ind med individuelt tilpassede forebyggende tiltag, og Cariogram (Faktaboks 2) kan i den forbindelse være et udmærket pædagogisk hjælpemiddel (Fig. 1) (55).

Eksempler på risikoindekatorer for caries ved diabetes er:

1. fluorideksponering
2. cariesprævalens
3. subjektiv mundtørhed og objektiv hyposalivation
4. uhensigtsmæssige kostvaner
5. dårlig mundhygiejne
6. antal cariesfremkaldende bakterier (mutansstreptokokker og laktobaciller)
7. HbA1c i blodet.

I klinisk praksis kan man forenkle risikovurderingen ved at indføre to risikoniveauer og klassificere patienter med større og mindre cariesrisiko (56-58). Al tilgængelig litteratur peger på, at risikovurdering er en grundsten i moderne sygdomsbehandling. Derfor skal den udføres og dokumenteres på systematisk og struktureret vis. Mange tandlæger og tandplejere foretager givetvis en uformel/intuitiv risikovurdering af deres patienter, selv om denne ikke altid er dokumenteret i journalen.

**Saliva og mundtørhed**

Der findes et stort antal studier, som viser, at nedsat spyttsekretion og mundtørhed ofte forekommer hos patienter med DM1 og DM2 (59,60). Litteraturen er dog ikke entydig, og i nogle

undersøgelser finder man ingen signifikante forskelle mellem patienter med og uden diabetes (61-63). I en nylig publiceret artikel understreges betydningen af såkaldte chair-side test til bedømmelse af cariesrisikoen inklusive sekretionshastigheden hos patienter med diabetes type 1 (64).

Det er således vigtigt at måle salivasekretionen hos patienter med diabetes – helst både hvilesaliva og tyggestimuleret saliva. En salivatest er meget enkel at udføre på klinikken (Fig. 2). Udover at måle spyttsekretionen bør man udspørge patienten om subjektiv mundtørhed (65,66), fx med følgende spørgsmål:

- oplever du mundtørhed om natten, eller når du vågner?
- har du behov for væske, når du skal synke tørre fødevarer?
- har du ofte behov for at fugte munden eller suge på tabletter?

En subjektiv fornemmelse af mundtørhed bør altid efterfølges af en salivatest for at verificere, om der foreligger hyposalivation. Nedsat spyttsekretion medfører ikke altid mundtørhed og vice versa.

**CARIESPROFYLAKSE TIL DIABETESPATIENTER**

Hjørnestenene ved al cariesprofylakse er fluorid, kost og mundhygiejne. Alle tre er vigtige; men meget taler dog for, at fluorid har størst gennemslagskraft. Der er i princippet ingen forskel mellem de råd, man giver til patienter med eller uden diabetes. Det er især vigtigt at være opmærksom på diabetespatienter med nedsat spyttsekretion og ukontrolleret sygdom.

I 2011-udgaven af den svenske socialstyrelsens nationale retningslinjer for voksentandplejen (69) skriver man følgende: ”En risikovurdering eller årsagsudredning er nødvendig for at tydeliggøre, hvilke faktorer der har betydning, når det drejer sig om caries hos den enkelte person. Tandbørstning med fluorid tandpasta to gange om dagen giver de fleste personer et godt cariesforebyggende grundlag. Når en person har en forhøjet risiko for at få caries eller udviser tegn på aktiv caries, bør man foreslå patienten at skylle med 0,2 % fluoridopløsning”.

**Cariesprofylakse i hjemmet**

Til diabetespatienter type 1 eller type 2 med forøget cariesrisiko gives her nogle eksempler på ekstra profylakseindsatser i hjemmet (udover tandbørstning med fluorid tandpasta 2 x/dag).

**Tandpasta**

Eftersom en svensk afhandling har vist, at mange patienter – såvel unge som gamle – ikke anvender fluorid tandpasta optimalt (70), er det vigtigt at gennemgå de forskellige trin i tandbørstning med tandpasta og at motivere alle patienter med diabetes og forøget cariesrisiko til en god ”tandpastateknik” (Fig. 3). Man kan fx forhøje fluoridindholdet i saliva ved at anvende tandpasta med 5.000 ppm F eller ved at børste tænderne en ekstra gang, dvs. tre gange pr. dag (71).

**Mundskylning med fluoridopløsning**

En anden mulighed er at skylle munden med 0,2 % NaF en gang om dagen. I Sverige findes der et stort antal anvendelige pro-

**FAKTABOKS 2****Cariogram**

- Cariogram kan kopieres gratis på Malmö Universitets hjemmeside for PC og Mac <https://mau.se/om-oss/fakulteter-och-institutioner/odontologiska-fakulteten/sektioner-content-grid/sektion-3/#accordion-6434>
- En enklere variant af Cariogram, som passer til iPhone og iPad, kan hentes i App Store

## Måling af hvilesaliva



**Fig. 2.** Måling af hvilesaliva udføres ved, at patienten i 15 minutter sidder afslappet, let foroverbøjet og lader spyttet samle sig i mundbunden, hvorefter det spyttes ud i et bæger med kendt vægt. Bægeret med saliva vejes derefter på en vægt, og spytmængden beregnes (1 gram = 1 ml). Derefter tygger patienten på et stykke paraffin i fem minutter og spytter undervejs med jævne mellemrum ud i et andet tomt bæger. Sekretionshastigheden angives i ml/min. Lave værdier er < 0,1 ml/min for hvilesaliva og < 0,7 ml/min for tyggestimuleret saliva (66,67).

**Fig. 2.** Measurement of resting saliva is performed while the patient for 15 minutes is sitting comfortably and in a slightly forward bent position, lets saliva accumulate in the floor of the mouth and finally spits it out in a cup with previously determined weight. The cup with saliva is weighed on scales, and the amount of saliva is determined (1 gram=1 ml). Subsequently, the patient chews a piece of paraffin for five minutes, during that period spitting in another cup. The secretion rate is expressed in ml/min. Low values are <0,1 ml/min for resting saliva and <0,7 ml/min for stimulated saliva (66, 67).

Foto: Håkan Flink

dukter på markedet. For nylig er der blevet lanceret en mundskyllevæske med forhøjet fluoridindhold (0,32 % NaF) (72). Nogle anbefaler, at man skyllet i et minut (73), men kortere skylletid ( $\approx$  20 sek.) er lige så effektivt (74).

### Kostråd

De fleste diabetespatienter kan forventes at have gode kostvaner, selv om der er undtagelser (30). Fra et cariessynspunkt er det vigtigt at skære ned på sukkerindtag og mellemmåltider.

## Optimal brug af fluorid tandpasta



**Fig. 3.** Det er vigtigt på klinikken at instruere patienten i en god "tandpateknik" og at pointere vigtigheden af at anvende fluorid tandpasta mindst to gange om dagen. Man kan anvende den såkaldte 3x2-metode, dvs.:

- Børst mindst 2 gange om dagen (efter morgenmaden og lige inden sovetime)
  - Brug mindst 2 cm tandpasta (og gør det to gange, hvis du bruger elttandbørste)
  - Børst i mindst 2 minutter, og sørg for at fordele tandpastaen på samtlige tænder
  - Skyl til slut forsigtigt med vand - eller alternativt med en 0,2 % NaF-opløsning.
- Fig. 3.** It is important in the clinic to instruct the patient in proper use of toothpaste and to emphasize the importance of using fluoride toothpaste at least twice a day. The so called 3x2-method may be used, i.e.:
- Brush at least 2 times a day (after breakfast and at bedtime).
  - Use at least 2 cm toothpaste (and add twice if using an electric toothbrush)
  - Brush for at least 2 minutes and take care to distribute the toothpaste to all teeth
  - Finally, rinse your mouth gently with water - or alternatively with a 0.2 % NaF solution.

Foto: Håkan Flink



WHO understreger dette i retningslinjerne fra 2015 (20,75). Til diabetespatienter med forhøjet cariesrisiko kan man overveje at anbefale sukkerfri tyggegummi/sugetabletter mellem måltider. Produkter med højt indhold af xylitol anses for at være særlig gavnlige (76,77). Xylitol har desuden en præbiotisk effekt, som kan modvirke dysbiose i mundhulen (78).

#### Mundhygiejne

God mundhygiejne er vigtigt i forebyggelse af såvel caries som parodontitis. Tænderne skal børstes mindst to gange om dagen med fluorid tandpasta. Eltandbørste er et godt hjælpemiddel. Selv om der har været sat spørgsmålstegn ved approssimal rengøring i forbindelse med caries, er der ifølge en Cochrane-rapport fra 2019 en dokumenteret effekt mod gingivitis/parodontitis (79). Især fremhæver rapporten brugen af interdentalbørster.

#### Opfølgning på klinikken

Det er vigtigt at indkalde patienter med diabetes til regelmæssige kontrolundersøgelser på tandklinikken (80), og især individualiseret rådgivning om risikofaktorer er påkrævet.

Sammenhængen mellem DM2 og parodontal sygdom er hævet over enhver tvivl (40). Når det drejer sig om caries, er sammenhængen ikke lige så stærk; men det er vigtigt ved den grundige kliniske cariesundersøgelse altid at registrere forekomsten af mundtørhed og ved mistanke verificere denne med en salivatetest. Patientens Kooperation med hensyn til daglig fluoridbehandling, kostråd og mundhygiejne skal kontrolleres og vurderes. Patienter med aktiv caries bør endvidere tilbydes professionel behandling med fluoridlak på klinikken 2-4 gange pr. år.

Personer, som er afbildet på figurerne, har givet tilladelse til gengivelsen.

## ABSTRACT (ENGLISH)

### DIABETES AND DENTAL CARIES

According to the latest statistics from 2019, there are more than 463 million people in the world with diabetes and in 2045, it is predicted to be around 700 million. This increase is the result of a series of sociodemographic and socioeconomic factors as well as lifestyle-related factors such as overweight, limited physical activity and a high caloric intake. Diabetes may have a negative impact on oral health, especially on periodontal disease but also on dental caries. The caries process is affected through high blood glucose levels, frequent snacking, dry mouth and impaired immune defense. Current research indicates that patients with diabetes with

insufficient glycaemic control have an increased incidence of dental caries and thereby, intensified caries preventive measures are justified. Salivary tests for determination of both resting and stimulated saliva should be included in the caries risk assessment as it is important to identify diabetes patients with low salivary flow. The corner stones in caries prevention are fluoride exposure, regular oral hygiene and sugar reduction. Since both caries and diabetes are classified as non-communicable diseases with common risk factors, a close collaboration between dental and medical professionals can aid the care of the individual patient as well as the health and wellbeing of the general population.

## LITTERATUR

1. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global report on diabetes. France: WHO. 2016.
2. American Diabetes Association. 2. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of medical care in diabetes – 2021. *Diabetes Care* 2021;44 (Supp 1):S15-33.
3. Ahlqvist E, Storm P, Käräjämäki A et al. Novel subgroups of adult-onset diabetes and their association with outcomes: a data-driven cluster analysis of six variables. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2018;6:361-9.
4. Magliano DJ, Islam RM, Barr ELM et al. Trends in incidence of total or type 2 diabetes: systematic review. *BMJ* 2019;366:15003.
5. INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. IDF diabetes atlas. 9th ed. 2019: International Diabetes Federation 2019.
6. Jansson SP, Andersson DK, Svärdsudd K. Prevalence and incidence rate of diabetes mellitus in a Swedish community during 30 years of follow-up. *Diabetologia* 2007;50:703-10.
7. Jansson SP, Fall K, Brus O et al. Prevalence and incidence of diabetes mellitus: a nationwide population-based pharmaco-epidemiological study in Sweden. *Diabet Med* 2015;32:1319-28.
8. Lundqvist A, Andersson E, Steen Carlsson K. The costs of diabetes in 2020 and 2030 – A model analysis comparing innovative glucose lowering treatments in second line following European and American guidelines compared to current standard of care. *IHE Report* 2016:9.
9. Booth GL, Kapral MK, Fung K et al. Relation between age and cardiovascular disease in men and women with diabetes compared with non-diabetic people: a population-based retrospective cohort study. *Lancet* 2006;368:29-36.
10. Rawshani A, Rawshani A, Franzén S et al. Mortality and cardiovascular disease in type 1 and type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2017;376:1407-18.
11. Kim D, Li AA, Cholankeril G et al. Trends in overall, cardiovascular and cancer-related mortality among individuals with diabetes reported on death certificates in the United States between 2007 and 2017. *Diabetologia* 2019;62:1185-94.
12. Davies MJ, Tringham JR, Troughton J et al. Prevention of Type 2 diabetes mellitus. A review of the evidence and its application in a UK setting. *Diabet Med* 2004;21:403-14.
13. UK PROSPECTIVE DIABETES STUDY (UKPDS) GROUP. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in

- patients with type 2 diabetes (UK-PDS 33). *Lancet* 1998;352:837-53.
14. Climie RE, van Sloten TT, Bruno RM et al. Macrovasculature and microvasculature at the crossroads between type 2 diabetes mellitus and hypertension. *Hypertension* 2019;73:1138-49.
  15. INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. Diabetes complications. International Diabetes Federation (Set 2021 september). Tilgængelig fra: URL: <https://www.idf.org/aboutdiabetes/complications.html>.
  16. SOCIALSTYRELSEN. Nationella riktlinjer för diabetesvård – Stöd för styrning och ledning. (Set 2021 september) Tilgængelig fra: URL: <https://www.socialstyrelsen.se/globalassets/sharepoint-dokument/artikelkatalog/nationella-riktlinjer/2018-10-25.pdf>
  17. Borgnakke WS. IDF Diabetes Atlas: Diabetes and oral health – A two-way relationship of clinical importance. *Diabetes Res Clin Pract* 2019;157:107839.
  18. Borgnakke WS, Genco RJ, Eke PI et al. Chapter 31. Oral health and diabetes. In: Cowie CC, Casagrande SS, Menke A et al. eds. *Diabetes in America*. 3th ed. Michigan: National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2018;1-51.
  19. Genco RJ, Borgnakke WS. Diabetes as a potential risk for periodontitis: association studies. *Periodontol* 2000 2020;83:40-5.
  20. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guideline: Sugars intake for adults and children. (Set 2021 september) Tilgængelig fra: URL: <https://www.who.int/publications/item/9789241549028>
  21. Verhulst MJL, Loos BG, Gerdes VEA et al. Evaluating all potential oral complications of diabetes mellitus. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2019;10:56.
  22. Twetman S. Prevention of dental caries as a non-communicable disease. *Eur J Oral Sci* 2018;126 (Supp 1):19-25.
  23. Goodson JM, Hartman ML, Shi P et al. The salivary microbiome is altered in the presence of a high salivary glucose concentration. *PLoS One* 2017;12:e0170437.
  24. Belstrøm D. The salivary microbiota in health and disease. *J Oral Microbiol* 2020;12:1723975.
  25. Coelho A, Paula A, Mota M et al. Dental caries and bacterial load in saliva and dental biofilm of type 1 diabetics on continuous subcutaneous insulin infusion. *J Appl Oral Sci* 2018;26:e20170500.
  26. Moore PA, Weyant RJ, Etzel KR et al. Type 1 diabetes mellitus and oral health: assessment of coronal and root caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001;29:183-94.
  27. de Lima AKA, Amorim Dos Santos J, Stefani CM et al. Diabetes mellitus and poor glycemic control increase the occurrence of coronal and root caries: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig* 2020;24:3801-12.
  28. Wiener RC, Shen C, Findley PA et al. The association between diabetes mellitus, sugar-sweetened beverages, and tooth loss in adults: Evidence from 18 states. *J Am Dent Assoc* 2017;148:500-509.
  29. Wang Y, Xing L, Yu H et al. Prevalence of dental caries in children and adolescents with type 1 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health* 2019;19:213.
  30. Twetman S, Petersson GH, Bratthall D. Caries risk assessment as a predictor of metabolic control in young Type 1 diabetics. *Diabet Med* 2005;22:312-5.
  31. Coelho AS, Amaro IF, Caramelo F et al. Dental caries, diabetes mellitus, metabolic control and diabetes duration: A systematic review and meta-analysis. *J Esthet Restor Dent* 2020;32:291-309.
  32. D' Aiuto F, Gable D, Syed Z et al. Evidence summary: The relationship between oral diseases and diabetes. *Br Dent J* 2017;222:944-8.
  33. Ismail AF, McGrath CP, Yiu CK. Oral health of children with type 1 diabetes mellitus: A systematic review. *Diabetes Res Clin Pract* 2015;108:369-81.
  34. Liu T, Wei Y, Zhu Y et al. Caries status and salivary alterations of type-1 diabetes mellitus in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *J Evid Based Dent Pract* 2021;21:101496.
  35. Mauri-Obradors E, Estrugo-Devesa A, Jané-Salas E et al. Oral manifestations of diabetes mellitus. A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2017;22:e586-94.
  36. Bolgöl BS, Celenk S, Ayna BE et al. Evaluation of caries risk factors and effects of a fluoride-releasing adhesive material in children with insulin-dependent diabetes mellitus (IDDM): initial first-year results. *Acta Odontol Scand* 2004;62:289-92.
  37. Twetman S, Johansson I, Birkhed D et al. Caries incidence in young type 1 diabetes mellitus patients in relation to metabolic control and caries-associated risk factors. *Caries Res* 2002;36:31-5.
  38. Twetman S, Nederfors T, Stahl B et al. Two-year longitudinal observations of salivary status and dental caries in children with insulin-dependent diabetes mellitus. *Pediatr Dent* 1992;14:184-8.
  39. Polak D, Shapira L. An update on the evidence for pathogenic mechanisms that may link periodontitis and diabetes. *J Clin Periodontol* 2018;45:150-66.
  40. Monje A, Catena A, Borgnakke WS. Association between diabetes mellitus/hyperglycaemia and peri-implant diseases: Systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* 2017;44:636-48.
  41. Fosså Bunæs D, Verket A, Aass AM et al. Kopplingen mellan diabetes mellitus typ 2 och parodontal sjukdom. *Tandläkartidningen* 2020;112:48-53.
  42. Yonel Z, Batt J, Jane R et al. The Role of the Oral healthcare team in identification of type 2 diabetes mellitus: a systematic review. *Curr Oral Health Rep* 2020;7:87-97.
  43. Grigoriadis A, Sorsa T, Räisänen I et al. Prediabetes/diabetes can be screened at the dental office by a low-cost and fast chair-side/point-of-care aMMP-8 immunotest. *Diagnostics (Basel)* 2019;9:151.
  44. Yonel Z, Yahyouche A, Jalal Z et al. Patient acceptability of targeted risk-based detection of non-communicable diseases in a dental and pharmacy setting. *BMC Public Health* 2020;20:1576.
  45. Friman G, Golestani G, Kalkali A et al. Patient experiences of medical screening performed by the dental services: a qualitative study. *Open J Stomatol* 2013;3:497-503.
  46. Friman G, Hultin M, Nilsson GH et al. Medical screening in dental settings: a qualitative study of the views of authorities and organizations. *BMC Res Notes* 2015;8:580.
  47. Feldman AL, Griffin SJ, Fhärm E et al. Screening for type 2 diabetes: do screen-detected cases fare better? *Diabetologia* 2017;60:2200-9.
  48. Malvania EA, Sheth SA, Sharma AS et al. Dental caries prevalence among type II diabetic and nondiabetic adults attending a hospital. *J Int Soc Prev Community Dent* 2016;6 (Supp 3):S232-6.
  49. Friman G, Hultin M, Nilsson GH et al. Seven-year follow-up of screening for hypertension and diabetes at a dental clinic. *J Dent Oral Sci* 2019;1:1-13.
  50. Engström S, Borgquist L, Berne C et al. Can costs of screening for hypertension and diabetes in dental care and follow-up in primary health care be predicted? *Ups J Med Sci* 2013;118:256-62.
  51. Nasseh K, Greenberg B, Vujicic M et al. The effect of chairside chronic disease screenings by oral health professionals on health care costs. *Am J Public Health* 2014;104:744-50.
  52. Martin E, Ruf E, Landgraf R et al. FINDRISK questionnaire combined with HbA1c testing as a potential screening strategy for undiagnosed diabetes in a healthy population. *Horm Metab Res* 2011;43:782-7.
  53. Montero E, Matesanz P, Nobili A et al. Screening of undiagnosed hyperglycaemia in the dental setting: The DiabetRisk study. A field trial. *J Clin Periodontol* 2021;48:378-88
  54. Cagetti MG, Bontà G, Cocco F et al. Are standardized caries risk assessment models effective in assessing actual caries status and future caries increment? A systematic review. *BMC Oral Health* 2018;18:123.
  55. Bratthall D, Hänsel Petersson G. Cariogram – a multifactorial risk assessment model for a multifactorial disease. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005;33:256-64.
  56. Twetman S, Petersson GH, Bratthall D. Caries risk assessment as a predictor of metabolic control in young Type 1 diabetics. *Diabet Med* 2005;22:312-5.
  57. Chaffee BW, Cheng J, Featherstone JD. Baseline caries risk assessment as a predictor of caries incidence. *J Dent* 2015;43:518-24.
  58. Hänsel Petersson G, Ericson E, Twetman S. Preventive care delivered within Public Dental Service after caries risk assessment of young adults. *Int J Dent Hyg* 2016;14:215-9.
  59. López-Pintor RM, Casañas E, González-Serrano J et al. Xerostomia, hyposalivation, and salivary flow in diabetes patients. *J Diabetes Res* 2016;2016:4372852.
  60. Rohani B. Oral manifestations in patients with diabetes mellitus. *World J Diabetes* 2019;10:485-9. ▶

61. Swanljung O, Meurman JH, Torkko H et al. Caries and saliva in 12-18-year-old diabetics and controls. *Scand J Dent Res* 1992;100:310-3.
62. Närhi TO, Meurman JH, Odont D et al. Oral health in the elderly with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Spec Care Dentist* 1996;16:116-22.
63. Meurman JH, Collin HL, Niskanen L et al. Saliva in non-insulin-dependent diabetic patients and control subjects: The role of the autonomic nervous system. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;86:69-76.
64. Pappa E, Vastardis H, Rahiotis C. Chair-side saliva diagnostic tests: An evaluation tool for xerostomia and caries risk assessment in children with type 1 diabetes. *J Dent* 2020;93:103224.
65. Villa A, Connell CL, Abati S. Diagnosis and management of xerostomia and hyposalivation. *Ther Clin Risk Manag* 2014;11:45-51.
66. Fox PC, Busch KA, Baum BJ. Subjective reports of xerostomia and objective measures of salivary gland performance. *J Am Dent Assoc* 1987;115:581-4.
67. Heintze U, Birkhed D, Björn H. Secretion rate and buffer effect of resting and stimulated whole saliva as a function of age and sex. *Swed Dent J* 1983;7:227-38.
68. Flink H, Tegelberg Å, Arnetz JE et al. Self-reported oral and general health related to xerostomia, hyposalivation, and quality of life among caries active younger adults. *Acta Odontol Scand* 2020;78:229-35.
69. SOCIALSTYRELSEN. Nationella riktlinjer för vuxentandvård – stöd för styrning och ledning. (Set 2021 september) Tillgänglig fra: URL: <https://www.socialstyrelsen.se/globalassets/sharepoint-dokument/artikelkatalog/nationella-riktlinjer/2011-5-1.pdf>
70. Jensen O, Gabre P, Sköld UM et al. Is the use of fluoride toothpaste optimal? Knowledge, attitudes and behaviour concerning fluoride toothpaste and toothbrushing in different age groups in Sweden. *Community Dent Oral Epidemiol* 2012;40:175-84.
71. Nordström A, Birkhed D. Effect of a third application of toothpastes (1450 and 5000 ppm F), including a "massage" method on fluoride retention and pH drop in plaque. *Acta Odontol Scand* 2013;71:50-6.
72. Larsson K, Stime A, Hansen L et al. Salivary fluoride concentration and retention after rinsing with 0.05 and 0.2% sodium fluoride (NaF) compared with a new high F rinse containing 0.32% NaF. *Acta Odontol Scand* 2020;78:609-13.
73. FOLKTANDVÅRDEN SVERIGE. Äldretandvård. Ramdokument. (Set 2021 september). Tillgänglig fra: URL: <https://www.regionkronoberg.se/contentassets/9f75334d2d8b42079186b2a07b7f7dcf/ramdokument-aldretandvard.pdf>
74. Gabre P, Moberg Sköld U, Birkhed D. Simplified methods of topical fluoride administration: effects in individuals with hyposalivation. *Spec Care Dentist* 2013;33:111-7.
75. Breda J, Jewell J, Keller A. The importance of the World Health Organization sugar guidelines for dental health and obesity prevention. *Caries Res* 2019;53:149-52.
76. Janakiram C, Deepan Kumar CV, Joseph J. Xylitol in preventing dental caries: A systematic review and meta-analyses. *J Nat Sci Biol Med* 2017;8:16-21.
77. Newton JT, Awojobi O, Nasseripour M et al. A systematic review and meta-analysis of the role of sugar-free chewing gum in dental caries. *JDR Clin Trans Res* 2020;5:214-23.
78. Zhan L. Rebalancing the caries microbiome dysbiosis: targeted treatment and sugar alcohols. *Adv Dent Res* 2018;29:110-6.
79. Worthington HV, MacDonald L, Poklepovic Pericic T et al. Home use of interdental cleaning devices, in addition to toothbrushing, for preventing and controlling periodontal diseases and dental caries. *Cochrane Database Syst Rev* 2019;10:CD012018.
80. EUROPEAN FEDERATION OF PERIODONTOLOGY (EFP). Parodontit och diabetes – råd till Tandvårdspersonal. *Tandläkartidningen* 2019;111:52-7.