

“BRUSH UP”: UMA AJUDA TECNOLÓGICA INOVADORA PARA OS PAIS CONTROLAREM O COMPORTAMENTO DE HIGIENE BUCAL DE SEUS FILHOS

“Brush Up”: an innovative technological aid for parents to keep a check of their children’s oral hygiene behaviour

Ruttika Vijay Desai^{a,*} , Nivedita Chandrashekar Badrapur^b , Harshitha Mittapalli^c , Bagepalli Keshavappa Srivastava^c , Shruthi Eshwar^c , Vipin Jain^c 

RESUMO

Objetivo: Investigar o impacto do “Brush Up”, um aplicativo móvel, sobre comportamentos de higiene bucal de crianças de 4 a 6 anos na cidade de Bangalore, na Índia.

Métodos: Neste estudo experimental, 247 crianças de 4 a 6 anos foram divididas aleatoriamente em 3 grupos. Como “Brush Up” é um aplicativo móvel, os pais das crianças do Grupo 1 (n=82) baixaram o aplicativo em seus smartphones. As crianças do grupo 2 (n=83) e do grupo 3 (n=82) receberam instruções sobre escovação por meio de vídeo educativo e demonstração manual, respectivamente. A efetividade da escovação foi avaliada por meio de escores de placa bacteriana, registrados para todos os grupos antes da intervenção e um mês depois.

Resultados: O teste de Wilcoxon sinalizou uma melhora significativa na escovação para o grupo “Brush Up”, com uma pontuação mais baixa na placa bacteriana após um mês de acompanhamento. O teste de Kruskal-Wallis, seguido do teste post hoc, mostrou que as classificações médias das pontuações do grupo “Brush Up” foram consistentemente mais baixas do que as do grupo com demonstração em vídeo e demonstração manual.

Conclusões: Os resultados obtidos no grupo “Brush Up” sugerem que o uso de um sistema inteligente pode melhorar o aprendizado de um método correto de escovação em crianças pequenas e ajudar na implementação do reforço e motivação necessários para escovar e controlar melhor a placa bacteriana.

Palavras-chave: Aplicativos móveis; Smartphone; Escovação dentária; Placa dentária.

ABSTRACT

Objective: To investigate the impact of “Brush Up” — a mobile application, on oral hygiene behaviours of 4-6-year-old children in Bangalore city.

Methods: In this experimental study, 247 children aged 4–6, were randomly divided into three groups. Considering “Brush Up” is a mobile application, parents of the children in Group 1 (n=82) downloaded the application on their smartphones. Children in Group 2 (n=83) and Group 3 (n=82) received tooth brushing instructions by an educative video and manual demonstration, respectively. Effectiveness of tooth brushing was assessed with plaque scores, which were recorded for all the groups at baseline and one month using Visible Biofilm Index.

Results: Wilcoxon signed rank test showed a significant improvement in the tooth brushing behaviour for the Brush Up group, which was indicated by a lower plaque score after a follow-up of one month. Kruskal-Wallis test followed by *post-hoc* test showed that the mean ranks of plaque scores of Brush Up group are consistently lower than those of video demonstration group and manual demonstration group.

Conclusions: The lower plaque score in subsequent follow-up in Brush Up group suggests that using a smart system can enhance learning a correct tooth brushing method in young children and can also help in implementing the required reinforcement and motivation to brush and aid in better plaque control.

Keywords: Mobile application; Smartphone; Toothbrushing; Dental plaque.

*Autor correspondente. E-mail: ruttikadesai@gmail.com (R. Desai).

^aDr. D.Y. Patil Vidyapeeth, Pune, Maharashtra, Índia.

^bP.M.N.M. Dental College and Hospital, Bagalkot, Índia.

^cK.L.E Society’s Institute of Dental Sciences, Bangalore, Índia.

Recebido em 04 de fevereiro de 2020; aprovado em 07 de agosto de 2020; ; disponível on-line em 29 de março de 2021.

INTRODUÇÃO

O papel da placa bacteriana na iniciação e progressão da cárie dentária e da doença periodontal é algo bem documentado. A remoção mecânica da placa em intervalos regulares é atualmente o modo mais seguro de terapia preventiva.¹ Assim, a escovação dos dentes continua a ser um método amplamente utilizado e eficaz para limpar a superfície dos dentes.²

A escovação dentária é adquirida durante o processo de aprendizagem social das crianças. Quando ensinada na primeira infância, fica naturalmente arraigada em sua rotina diária, e apenas o reforço positivo é necessário posteriormente.² Comportamentos inadequados de escovação dos dentes podem resultar em gengivite, cárie dentária ou, eventualmente, perda do dente. O objetivo principal de qualquer técnica de escovação é alcançar todas as superfícies dentais acessíveis e ajudar os pacientes a evitarem traumas causados pela escovação.³

De todas as técnicas de escovação conhecidas, a Modified Bass Technique (MBT) remove significativamente a placa supra-gingival, melhorando assim o nível de higiene oral com poucos danos aos tecidos moles.³ Estudos relatam que as crianças têm problemas de compreensão gramatical nas idades iniciais, o que isso se reflete na dificuldade de entender instruções verbais sobre a escovação dos dentes ministradas nas escolas. Para ultrapassar essa barreira, recursos audiovisuais provaram ser eficazes.²

Incentivar novos comportamentos positivos em crianças pequenas é vital, mas transformá-los em hábitos torna-se um desafio para pais e professores. Como resultado, a terapia ocupacional baseada em brincadeiras foi desenvolvida para induzir mudanças comportamentais.⁴ As intervenções envolvendo sistemas de mensagens automatizadas mostraram melhorar o conhecimento e os resultados de saúde em várias áreas da saúde. Tecnologias como telefones celulares e mensagens de texto, que já fazem parte da vida diária das pessoas, têm um grande potencial para melhorar a saúde, auxiliando-as na modificação do comportamento e no autogerenciamento da doença.⁵

Os telefones celulares têm impacto considerável nos países em desenvolvimento. Em todo o mundo, as pessoas estão obtendo acesso à internet por meio de telefones celulares.⁶ O número de usuários de smartphones somente na Índia foi cerca de 502,2 milhões em 2019,⁷ com projeção de aumento para 829 milhões até 2022.⁸ Saúde móvel (chamada de “mHealth”, ou *mobile health*) é o nome que se dá ao uso de tecnologia de telefonia móvel para cuidados de saúde. As tecnologias de telefonia móvel que têm sido usadas para mHealth incluem mensagens de texto, chamadas de vídeo, chamadas de voz e conectividade com a Internet.⁶

A criança média na faixa dos 5 anos escova apenas 25% de todas as áreas dos dentes. Considerando que crianças pequenas costumam apresentar deficiências na escovação completa e uniforme dos dentes, a supervisão dos pais e/ou professores é necessária para

ensinar as técnicas adequadas.⁴ Assim, o uso de smartphones para promover a saúde bucal parece uma opção interessante e viável. Aplicativos de jogos executados em dispositivos móveis são meios úteis para fornecer intervenções de saúde e motivar o autocuidado. Pesquisas sobre o uso de aplicativos começam a surgir na área da saúde, mas na área de saúde bucal elas são poucas.⁹ Assim, o presente estudo tem como objetivo investigar o impacto de um aplicativo móvel (Brush Up) nos comportamentos de higiene bucal de crianças de 4 a 6 anos da cidade de Bangalore, na Índia.

MÉTODO

Este estudo foi conduzido com crianças de 4 a 6 anos que frequentavam uma escola particular na cidade de Bangalore, na Índia. Foi utilizada a técnica de amostragem de conveniência para a seleção participantes. O projeto recebeu aprovação ética pelo conselho de revisão institucional do KLE Institute of Dental Sciences, Bangalore [KIDS/IEC/NOV-2017/5]. Foi realizado entre dezembro de 2017 e janeiro de 2018. Um termo de consentimento informado por escrito foi obtido das autoridades escolares e dos pais dos estudantes, bem como consentimento verbal dos sujeitos. Foram incluídos no estudo apenas estudantes de 4 a 6 anos que compareceram no dia do exame e cujos pais eram usuários de smartphone. De 305 indivíduos, 247 foram selecionados.

Antes de iniciar o estudo, o investigador principal foi treinado no Departamento de Odontologia de Saúde Pública, KLE Institute of Dental Sciences, Bangalore, para registrar a pontuação da placa bacteriana usando o Índice de Biofilme Visível Modificado.^{10,11} O valor do coeficiente Kappa (κ) para confiabilidade intraexaminador foi 0,89. Um formato autodesenhado foi usado para registrar as informações gerais (idade, sexo, frequência da escovação dos dentes, duração da escovação dos dentes, limpeza das superfícies linguais dos dentes e limpeza da língua). Em seguida, registrou-se a pontuação da placa.

Após a entrevista, os participantes foram divididos aleatoriamente em três grupos. A randomização foi realizada por um investigador, por meio de uma tabela de números aleatórios, enquanto outro investigador designou os participantes nos três grupos de intervenção. O Grupo 1 (Grupo Brush Up, n=82) recebeu instruções de escovação de dentes usando o aplicativo móvel “Brush Up”. Trata-se de um aplicativo de “jogo para treinar escovação dos dentes” desenvolvido pela GamesThatWork. Tem um tutor de escova de dentes de desenho animado chamado “BUDD”, que motiva as crianças a escovarem os dentes com ele. O aplicativo mostra o BUDD limpando todas as superfícies dos dentes e usa a câmera frontal do telefone para que as crianças possam repetir a ação e observar a si mesmas enquanto escovam, para ter certeza de que estão fazendo certo. O aplicativo também utiliza uma música instrutiva durante o exercício, que dura aproximadamente três

minutos.¹² Assim, as crianças interrompem sua rotina de escovação quando o BUDD para, ao final dos três minutos.

O aplicativo está disponível gratuitamente na Google Play Store. O link foi compartilhado com os pais, que fizeram o download na presença de um estagiário do Departamento. Os pais foram orientados a usar o aplicativo duas vezes ao dia durante um mês. O Grupo 2 (Grupo Demonstração de Vídeo, n=83) recebeu instruções de escovação dentária por meio de um vídeo educacional distribuído aos professores. Os professores executaram o vídeo após o primeiro exame clínico. O Grupo 3 (Grupo Demonstração Manual, n=82) recebeu instruções de escovação com demonstração manual por outro estagiário treinado, utilizando um modelo e escova de dente, após o primeiro exame clínico. Os grupos 2 e 3 receberam instruções em salas de aula separadas. Todos os indivíduos foram examinados pelo investigador principal quanto ao status da placa bacteriana por meio do Índice de Biofilme Visível Modificado^{10,11} no início do estudo e após um mês de acompanhamento, para avaliar a eficácia da instrução fornecida. Os instrumentos utilizados para avaliar o estado da placa foram espelho bucal, sonda romba e gaze, para secar os dentes. Todos os investigadores realizaram tarefas específicas e houve cegamento em cada etapa. Todas as superfícies dos dentes foram examinadas e os dentes foram classificados de acordo.

Os dados foram analisados usando o IBM SPSS v.20. Estatísticas descritivas foram computadas para resumir as características dos sujeitos. Uma vez que os dados não eram normais, conforme testado pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, o teste de Wilcoxon ou teste dos postos sinalizados avaliou o efeito do aplicativo sobre os comportamentos de escovação no grupo Brush Up por meio dos escores de placa basal e de acompanhamento. A análise de variância (ANOVA) de Kruskal-Wallis foi usada para comparar os grupos. O teste U de Mann-Whitney foi usado como um teste post-hoc.

RESULTADOS

Um total de 247 indivíduos participaram do estudo. Destes, 80 (32,4%) tinham 4 anos, 88 (35,6%) tinham 5 anos e 79 (32%) tinham 6 anos. A média de idade dos sujeitos foi 4,98 anos (DP±0,84). A amostra foi composta por 126 (51%) meninos e 121 (49%) meninas. No início do estudo, apenas 80 (32,4%) indivíduos escovavam os dentes ≥2 vezes por dia e 184 (74,5%) relataram não escovar as superfícies linguais dos dentes. No acompanhamento de um mês, foi observada uma melhora radical, com 166 (67,2%) indivíduos relatando escovar ≥2 vezes ao dia e apenas 74 (30%) relatando não escovar as superfícies linguais dos dentes (Tabela 1).

O teste de Qui-quadrado revelou que houve uma mudança significativa na frequência e duração da escovação, limpeza das superfícies linguais dos dentes e limpeza da língua para todos os grupos

Tabela 1 Características de base dos participantes.

Características	Frequência	Porcentagem
Idade em anos		
4	80	32,4
5	88	35,6
6	79	32,0
Gênero		
Masculino	126	51,0
Feminino	121	49,0
Inicial <i>versus</i> acompanhamento		
Frequência de escovação		
Inicial		
Uma vez	167	67,6
≥2 vezes	80	32,4
Acompanhamento		
Uma vez	81	32,8
≥2 vezes	166	67,2
Duração da escovação		
Inicial		
<2mins	118	47,8
≥2mins	129	52,2
Acompanhamento		
<2mins	84	34,0
≥2mins	163	66,0
Limpeza das superfícies linguais do dente		
Inicial		
Sim	63	25,5
Não	184	74,5
Acompanhamento		
Sim	173	70,0
Não	74	30,0
Limpeza da língua		
Inicial		
Sim	150	60,7
Não	97	39,3
Acompanhamento		
Sim	208	84,2
Não	39	15,8
Níveis de placa		
Inicial		
Não visível	0	0
Camada fina	225	91,1
Camada espessa	22	8,9
Acompanhamento		
Não visível	57	23,1
Camada fina	190	76,9
Camada espessa	0	0

após as intervenções educacionais. Porém, para o grupo Brush Up, os escores de limpeza da língua não se alteraram muito quando comparados aos outros dois grupos (Tabela 2). O teste de classificação sinalizada de Wilcoxon (Tabela 3) mostrou que a pontuação da placa bacteriana no acompanhamento foi inferior à pontuação inicial para 96,3% dos indivíduos e igual para 3,7% dos indivíduos ($p=0,001$), indicando uma melhora significativa na higiene oral.

A comparação dos escores de placa entre os três grupos no início do estudo e no acompanhamento mostrou uma diferença estatisticamente significativa no acompanhamento ($p=0,001$). A classificação média para o grupo Brush Up foi significativamente menor quando comparada aos demais grupos, sugerindo escores mais baixos de placa no acompanhamento (Tabela 4). A análise post-hoc usando o teste U de Mann-Whitney mostrou

Tabela 2 Comparação dos hábitos de higiene bucal pré e pós-intervenção.

Características	Grupo 1 (Aplicativo)	Grupo 2 (Demonstração em Vídeo)	Grupo 3 (Demonstração Manual)	p-valor
Frequência de escovação (2x ao dia)				
Pré-intervenção	33 (40,2%)	33 (39,8%)	14 (17,1%)	0,003
Pós-intervenção	67 (81,7%)	50 (60,2%)	49 (59,8%)	
Duração da escovação (2–4 mins)				
Pré-intervenção	30 (36,6%)	39 (47%)	28 (34,1%)	<0,001
Pós-intervenção	71 (86,6%)	58 (69,9%)	33 (40,2%)	
Limpeza das superfícies linguais do dente (respostas "Sim")				
Pré-intervenção	21 (25,6%)	34 (41%)	08 (9,8%)	<0,001
Pós-intervenção	78 (95,1%)	57 (68,7%)	38 (46,3%)	
Limpeza da língua (respostas "Sim")				
Pré-intervenção	56 (68,3%)	61 (73,5%)	33 (40,2%)	<0,001
Pós-intervenção	57 (69,5%)	79 (95,2%)	72 (87,8%)	

Tabela 3 Comparação entre os escores de placa inicial e de acompanhamento para o grupo Brush Up.

Acompanhamento - Inicial	Rankings	n	Média	p-valor
Grupo 1 (Brush Up)	Negativo	79 ^a	40	0,001
	Positivo	0 ^b	0	
	3 follow-ups	3 ^c		

^aPontuação de acompanhamento < pontuação inicial; ^bPontuação de acompanhamento > pontuação inicial; ^cPontuação de acompanhamento = pontuação inicial.

Tabela 4 Comparação entre os diferentes métodos de instruções de escovação.

	Grupo	n	Média	p-valor
IBV inicial*	Brush Up (G1)	82	122,5	0,052
	Demonstração em vídeo (G2)	83	114,8	
	Demonstração manual (G3)	82	134,8	
	Total	247		
IBV de acompanhamento	Brush Up (G1)	82	70,9	<0,001
	Demonstração em vídeo (G2)	83	122,5	
	Demonstração manual (G3)	82	178,6	
	Total	247		
Acompanhamento**	Brush Up (G1)	82	63,8	0,001
	Demonstração em vídeo (G2)	83	102	
	Total	165		
	Brush Up (G1)	82	48,7	0,001
Demonstração manual (G3)	82	116,3		
Total	164			
	Demonstração em vídeo (G2)	83	62,5	0,001
	Demonstração manual (G3)	82	103,8	
	Total	165		

IBV: Índice de Biofilme Visível; *Teste ANOVA de Kruskal Wallis; **Mann-Whitney U como teste post-hoc.

uma diferença significativa entre os níveis de placa em todos os grupos; no entanto, a classificação média para o grupo Brush Up foi consistentemente baixa (Tabela 4).

DISCUSSÃO

A principal característica de qualquer aplicativo móvel de saúde é sua capacidade de fornecer suporte social e clínico para o consumidor e documentação de leituras e sintomas autoadministrados. Isso fornece uma boa visão sobre o controle e gerenciamento de condições médicas e permite que os profissionais de saúde, bem como os consumidores, façam o mesmo.¹³ Por causa da literatura publicada limitada sobre o uso de aplicativos de saúde especificamente para higiene bucal, esta continua sendo uma área de pesquisa relativamente nova.

Já se sabe que, apesar de o controle mecânico da placa ser o método mais eficaz, ele é ineficiente em crianças menores de dez anos, devido à baixa destreza manual e falta de motivação suficiente.^{14,15} Assim, as instruções devem ser dadas de acordo com o grau de prontidão da criança para escovar os dentes e deve incluir treinamento e reforço sistemáticos. Embora destreza e habilidade manuais sejam necessárias, o treinamento individual intensivo é essencial, e as crianças devem ser educadas no autocuidado oral de acordo com o seu estado de desenvolvimento psicológico.²

Como nossa população de estudo era composta por crianças de 4 a 6 anos, os pais/responsáveis supervisionaram a rotina de escovação dos dentes em todos os grupos. Ensinar a escovação e transformá-la em um hábito exige dos pais uma rotina que inclui ajudar seus filhos a desenvolverem as habilidades necessárias.¹⁶ O presente estudo fez uso de um aplicativo para escovação de dentes para o sistema Android disponível gratuitamente, denominado “Brush Up”; ele utiliza este conceito, criando um ambiente divertido para envolver as crianças e motivá-las a incorporar a escovação em sua rotina de hábitos diários.¹²

Fedele conduziu uma metanálise para determinar a eficácia das intervenções de saúde móvel na melhoria dos resultados relacionados à saúde em crianças pequenas. Seus resultados indicaram que as intervenções de saúde por meio da telefonia móvel podem ser eficazes na produção de comportamentos de saúde significativos e resultados associados em pacientes pediátricos; quando incorporados com supervisão dos pais, os resultados foram mais eficazes do que quando vistos apenas com o paciente pediátrico.¹⁷

A educação em saúde é uma forma comprovada, bem aceita e eficaz de melhorar os procedimentos de higiene bucal e prevenir doenças bucais associadas à placa.¹⁸ Nossos resultados sugerem que todos os recursos de educação em saúde funcionam positivamente no sentido de melhorar os comportamentos de escovação

dos dentes. No entanto, o desempenho do grupo que utilizou o aplicativo foi consistentemente melhor do que os outros grupos em tudo, exceto na limpeza da língua. Melhorias significativas nas pontuações foram observadas no grupo Brush Up desde o início até o acompanhamento da frequência de escovação, duração da escovação e limpeza das superfícies linguais dos dentes. Isso pode ser porque as crianças assistiram ao BUDD realizar a escovação, junto a elas, na tela. Há apenas um estudo piloto publicado, conduzido por Jacobson et al., que encontrou resultados semelhantes.¹² Trata-se do único estudo com o aplicativo Brush Up, com o qual os resultados de nosso estudo podem ser comparados diretamente. Eles descobriram que houve um aumento de 61,8% na escovação das superfícies linguais dos dentes por crianças usando o aplicativo em um acompanhamento de sete dias, que aumentou para 93,3% no acompanhamento de 14 dias, o que está de acordo com nossos achados (25,60% no início e 95,12% em um mês de acompanhamento).

No entanto, para a limpeza da língua, houve mudanças mínimas no acompanhamento. Isso pode ser atribuído à falta de exercícios de limpeza da língua na rotina de escovação dos dentes no aplicativo. Os demais grupos se saíram melhor no exercício de limpeza da língua, pois as instruções regulares de educação em saúde incluem a explicação sobre limpeza da língua como uma das etapas importantes para a manutenção de uma boa higiene oral. No seguimento de um ano sem o uso de aplicativo, Jacobson et al. constataram que as melhorias não foram estatisticamente significativas e atribuíram isso à falta de reforço da educação em saúde. Em nosso estudo, este reforço pode explicar a melhoria consistente observada no grupo Brush Up quando comparado a outros grupos no acompanhamento de um mês para todos os fatores (com exceção da limpeza da língua), sugerindo que o uso rotineiro do aplicativo móvel para a escovação pode ter estabelecido um hábito positivo que levou à melhoria na higiene oral. Como não houve nenhum acompanhamento adicional, é seguro presumir que o reforço pode levar à manutenção sustentada de uma boa higiene oral.

Existem outros estudos em Ortodontia e outras ciências da saúde que usaram aplicativos móveis e outras intervenções de saúde móvel e podem ser usados para a comparação de nossos resultados até certo ponto. Alkadhi et al., em estudo conduzido com crianças de 12 anos submetidas a tratamento ortodôntico fixo, descobriram que os escores do Índice de Placa e do Índice Gengival mostraram reduções significativas no acompanhamento de quatro semanas para o grupo que recebeu instruções de um aplicativo móvel (aplicativo autodesenhado que incluía instruções de higiene oral em vídeo e lembretes com notificações push) em comparação ao grupo que recebeu instruções verbais de higiene oral em todas as visitas.¹⁹ Este estudo pode ser usado para comparação considerando que há uma dificuldade em

praticar a higiene oral adequada com o aparelho e diminuição da adesão dos pacientes, que é comparável, em certa medida, à fraca destreza manual, más atitudes e comportamento em relação à higiene oral entre crianças de 4 a 6 anos. Nossos resultados sugerem que a melhoria na higiene oral foi mais expressiva para o grupo Brush Up, seguido do grupo de demonstração em vídeo. Isso está de acordo com estudos realizados por Graetz et al.,³ Underwood et al.,⁹ e Alkadhi et al.,¹⁹ que mostraram que o uso de um sistema inteligente para monitorar a escovação dentária resultou em uma escovação mais completa em toda a dentição devido ao aprendizado mais prolongado, levando a uma melhoria na higiene oral.

O ponto forte deste estudo foi o reforço das instruções de higiene oral fornecidas diariamente com o aplicativo móvel, o que é praticamente inviável com as demais técnicas. Apesar dos resultados promissores, o estudo teve várias limitações. A presente amostra de participantes não é representativa, porque foi empregado um método de amostragem por conveniência, que fornece apenas generalização parcial. O período de acompanhamento foi curto, e recomendamos estudos futuros com períodos de acompanhamento mais longos para confirmar os achados. Como os critérios de inclusão exigiam o uso de smartphones

pelos pais, os resultados são restritos aos usuários dessa tecnologia. O aplicativo móvel escolhido faz uso da técnica de Bass modificada, que é uma técnica complexa de dominar, especialmente por crianças pequenas. O aplicativo demonstra apenas a escovação dos dentes, e não a limpeza da língua, que é uma parte importante da higiene oral.

Dentro das limitações do estudo, o aplicativo móvel Brush Up ofereceu melhora nos comportamentos de higiene oral das crianças e pôde ajudar os pais a controlarem o comportamento de higiene de seus filhos. Além disso, um aplicativo de jogo interativo pode ser usado para despertar o interesse e a motivação em relação à escovação de dentes em crianças pequenas. Trata-se de uma ferramenta promissora para motivar uma rotina de higiene bucal baseada em evidências, auxiliando na mudança de comportamento, no desenvolvimento de habilidades e, assim, na transformação do exercício em hábito.

Financiamento

O estudo não recebeu financiamento.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

- Hausmann E, Hausmann B. Motivation—key to patient success in mechanical plaque control. *J Am Dent Assoc.* 1976;92:403-8. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1976.0382>
- Leal SC, Bezerra AC, Toledo OA. Effectiveness of teaching methods for toothbrushing in preschool children. *Braz Dent J.* 2002;13:133-6. <https://doi.org/10.1590/S0103-64402002000200011>
- Graetz C, Bielfeldt J, Wolff L, Springer C, El-Sayed KM, Sälzer S, et al. Toothbrushing education via a smart software visualization system. *J Periodontol.* 2013;84:186-95. <https://doi.org/10.1902/jop.2012.110675>
- Chang YC, Lo JL, Huang CJ, Hsu NY, Chu HH, Wang HY, et al. Playful toothbrush: ubicomp technology for teaching tooth brushing to kindergarten children. CHI '08: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems; 2008 Apr; Taiwan, China. p. 363-72. <https://doi.org/10.1145/1357054.1357115>
- Krishna S, Boren SA, Balas EA. Healthcare via cell phones: a systematic review. *Telemed J E Health.* 2009;15:231-40. <https://doi.org/10.1089/tmj.2008.0099>
- Cole-Lewis H, Kershaw T. Text messaging as a tool for behavior change in disease prevention and management. *Epidemiol Rev.* 2010;32:56-69. <https://doi.org/10.1093/epirev/mxq004>
- News18 [homepage on the Internet]. Smartphone Users in India Crossed 500 Million in 2019, States Report [cited 2020 Feb 19]. Available from: <https://www.news18.com/news/tech/smartphone-users-in-india-crossed-500-million-in-2019-states-report-2479529.html>
- Qz.com [homepage on the Internet]. The number of smartphone users in India will more than double in four years [cited 2020 Feb 19]. Available from: <https://qz.com/india/1483368/indias-smartphone-internet-usage-will-surge-by-2022-cisco-says/>
- Underwood B, Birdsall J, Kay E. The use of a mobile app to motivate evidence-based oral hygiene behaviour. *Br Dent J.* 2015;219:E2. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2015.660>
- Santos AP, Séllos MC, Ramos ME, Soviero VM. Oral hygiene frequency and presence of visible biofilm in the primary dentition. *Braz Oral Res.* 2007;21:64-9. <https://doi.org/10.1590/s1806-83242007000100011>
- Ribeiro AA. Evaluation of an oral health promotion program for HIV + children [master's thesis]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2000.
- Jacobson D, Jacobson J, Leong T, Lourenco S, Mancl L, Chi DL. Evaluating child toothbrushing behavior changes associated with a mobile game app: a single arm pre/post pilot study. *Pediatr Dent.* 2019;41:299-303.
- Anderson K, Emmerton LM. Contribution of mobile health applications to self-management by consumers: review of published evidence. *Aust Health Rev.* 2016;40:591-7. <https://doi.org/10.1071/AH15162>

14. Unkel JH, Fenton SJ, Hobbs Jr G, Frere CL. Toothbrushing ability is related to age in children. *ASDC J Dent Child*. 1995;62:346-8.
15. Grossman E, Proskin H. A comparison of the efficacy and safety of an electric and a manual children's toothbrush. *J Am Dent Assoc*. 1997;128:469-74. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1997.0232>
16. Hotwani K, Sharma K, Nagpal D, Lamba G, Chaudhari P. Smartphones and tooth brushing: content analysis of the current available mobile health apps for motivation and training. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2020;21:103-8. <https://doi.org/10.1007/s40368-019-00457-1>
17. Fedele DA, Cushing CC, Fritz A, Amaro CM, Ortega A. Mobile health interventions for improving health outcomes in youth: a meta-analysis. *JAMA Pediatr*. 2017;171:461-9. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2017.0042>
18. Nakre PD, Harikiran AG. Effectiveness of oral health education programs: a systematic review. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2013;3:103-15. <https://doi.org/10.4103/2231-0762.127810>
19. Alkadhi OH, Zahid MN, Almanea RS, Althaqeb HK, Alharbi TH, Ajwa NM. The effect of using mobile applications for improving oral hygiene in patients with orthodontic fixed appliances: a randomised controlled trial. *J Orthod*. 2017;44:157-63. <https://doi.org/10.1080/14653125.2017.1346746>