



Inovações tecnológicas para dispositivos móveis no cuidado em vacinação

Technological innovations for mobile devices in the care of vaccination

Innovaciones tecnológicas para dispositivos móviles en cuidado en vacunación

Jéssica Pereira Lopes¹, Gabriela Gonçalves Amaral¹, Renato Fernando de Jesus², Sebastião Junio de Lima², Valéria Conceição de Oliveira³

RESUMO

Descritores: Vacinação;
Aplicativos Móveis;
Telefone Celular

Objetivo: Revisão integrativa com o objetivo de analisar os achados da produção científica nacional e internacional sobre inovações tecnológicas para dispositivos móveis no cuidado em vacinação. **Método:** Análise bibliométrica dos artigos publicados nas bases indexadas, sem especificação do ano de publicação, nos idiomas inglês, português e espanhol e que abordassem inovações tecnológicas para dispositivos móveis no cuidado em vacinação. **Resultados:** Foram analisados 12 artigos, identificando-se nove inovações tecnológicas para o cuidado em vacinação. Ao analisá-las, quanto à finalidade e usabilidade, notou-se que em três foram enviados lembretes de alerta sobre agendamento de vacinas e/ou vacinas em atraso para o usuário; em seis realizou-se alguma funcionalidade sobre cobertura vacinal; em seis sincronizou-se o cartão vacinal; e em três promoveu-se educação dos profissionais de saúde e usuários. **Conclusão:** Considerado o pequeno número encontrado no estudo, concluímos que existem poucas inovações tecnológicas para dispositivos móveis no cuidado de vacinação publicadas na literatura.

ABSTRACT

Keywords: Vaccination;
Mobile Applications; Cell
Phone

Objective: Integrative review with the objective of analyzing the findings of national and international scientific production on technological innovations for mobile devices in vaccination care. **Method:** Bibliometric analysis of the articles published in indexed databases, without specification of the year of publication, in the English, Portuguese and Spanish languages, and addressing technological innovations for mobile devices in vaccination care. **Results:** 12 articles were analyzed, identifying nine technological innovations for care in vaccination. In analyzing them, regarding the purpose and usability, it was noticed that in three were sent alert reminders about scheduling of vaccines and / or vaccines in delay to the user; in six there was some functionality on vaccine coverage; in six the vaccination card was synchronized; and in three it was promoted education of health professionals and users. **Conclusion:** Considering the small number found in the study, we conclude that there are few technological innovations for mobile devices in the vaccination care published in the literature.

RESUMEN

Descriptorios:
Vacunación; Aplicaciones
móviles; Teléfono Celular

Objetivo: Revisión integrativa con el objetivo de analizar los hallazgos de la producción científica nacional e internacional sobre innovaciones tecnológicas para dispositivos móviles en el cuidado en vacunación. **Método:** Análisis bibliométrico de los artículos publicados en las bases de datos indexados y sin especificación año de publicación, en Inglés, portugués y español y que se dirigió a las innovaciones tecnológicas para móviles en el cuidado de la vacunación. **Resultados:** Se analizaron 12 artículos, identificándose nueve innovaciones tecnológicas para el cuidado en vacunación. Al analizarlas, en cuanto a la finalidad y usabilidad, se notó que en tres fueron enviados recordatorios de alerta sobre planificación de vacunas y / o vacunas atrasadas para el usuario; en seis se realizó alguna funcionalidad sobre cobertura vacunal; en seis se sincronizó la tarjeta vacunal; y en tres se promovió educación de los profesionales de salud y usuarios. **Conclusión:** Considerado el pequeño número encontrado en el estudio, concluimos que existen pocas innovaciones tecnológicas para dispositivos móviles en el cuidado de vacunación publicadas en la literatura.

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Centro Oeste Dona Lindu- UFSJ/CCO. Divinópolis (MG), Brasil.

² Graduando em Enfermagem da Universidade Federal de São João Del Rei - Campus Centro Oeste Dona Lindu - UFSJ/CCO. Divinópolis (MG), Brasil.

³ Professora da Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Centro Oeste Dona Lindu - UFSJ/CCO. Divinópolis (MG), Brasil.

INTRODUÇÃO

Em virtude do acelerado desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação, além do constante processo de miniaturização dos computadores, hoje é possível obter e carregar grande quantidade de informações em formato digital usando-se dispositivos portáteis, como os celulares⁽¹⁾.

Na saúde, a tecnologia digital é considerada um facilitador para a assistência, com custo reduzido. A implementação de aplicativo móvel que contemple registros eletrônicos e fidedignos do histórico vacinal do usuário, oferecendo o calendário vacinal atualizado e lembretes de vacinas futuras, se torna essencial na contribuição para melhorias das taxas de cobertura vacinal e melhor efetivação do calendário de imunização⁽²⁻³⁾.

Outra vantagem é que as alterações dos dados, no momento real em que a vacinação foi realizada, permitem a redução dos gastos com grandes quantidades de papéis para o sistema de saúde e, portanto, melhoram a qualidade e as facilidades do processo de notificação da vacina. Em alguns casos, os aplicativos podem até mesmo servir como registros de vacinas e facilitadores de ações de vigilância⁽⁴⁾. Com o uso de aplicativos, a população estará ciente da sua condição vacinal, evitando surtos de doenças imunopreveníveis e vacinação duplicada⁽⁵⁾.

Ademais, os aplicativos podem ser utilizados com o objetivo de aumentar a adesão à vacina pela população⁽⁶⁾, por meio de envios de mensagens de texto (SMS) e lembretes⁽⁶⁾, bem como pelo uso de *e-mail* que, ao contrário das SMS, não possui número limitado de caracteres⁽⁷⁾. Em estudo realizado em San Diego identificou-se que qualquer tipo de sistema de lembretes usado em conjunto com registros de imunização pode ser bem-sucedido na melhoria da cobertura vacinal⁽⁸⁾.

Em comparação, os aplicativos de vacinação funcionam como um cartão vacinal digital, registrando vacinas e prestando informações aos usuários. Uma desvantagem no uso de aplicativos é a comprovação da veracidade das informações fornecidas, porém, como critério de validação dessas informações, os aplicativos podem ser “linkados” aos provedores de imunização^(4-5,9). O uso dessas tecnologias pode facilitar o acesso à informação sobre as vacinas até nas populações que têm maior dificuldade de acesso, como as pessoas de baixa renda⁽⁷⁾.

Diante do exposto, grandes benefícios são observados com o uso de aplicativos na área da imunização que, além de incidir na diminuição de gastos com papel, representam melhor interação do paciente com seu histórico de vacinas, proporcionando maior resolubilidade no gerenciamento vacinal, sendo esses os facilitadores para a promoção de ações de vigilância em saúde^(4,10). Nesse contexto de busca por Inovações Tecnológicas (IT) para dispositivos móveis na área da vacinação, torna-se relevante identificar os aspectos metodológicos adotados na construção desses dispositivos aplicáveis ao cuidado em sala de vacina, além das limitações e sugestões de autores com vistas a subsidiar futuras pesquisas de desenvolvimento de aplicativo. Essa revisão faz parte de um projeto maior que visa o desenvolvimento de um aplicativo para o registro das vacinas em dispositivos móveis e tem o objetivo de identificar na

literatura aplicações para dispositivos móveis e seu uso no cuidado em vacinação.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura com o propósito de síntese do conhecimento e análise de resultados de pesquisas para aplicabilidade em ambientes do mundo real⁽¹¹⁾. As etapas para a elaboração do estudo foram: identificação do problema e dos objetivos da revisão; estabelecimento dos critérios de seleção da amostra; categorização dos estudos (coleta de dados); análise e interpretação dos dados e síntese dos resultados⁽¹²⁾. Formulou-se a questão norteadora: quais IT para dispositivos móveis no cuidado em vacinação existem na literatura? elaborada a partir da estratégia PICO (Paciente, Intervenção, Comparação e *Outcomes*), que considera o problema, a intervenção, a comparação e os resultados esperados⁽¹³⁾. As bases de dados selecionadas foram PubMed (*Public Medline*), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), MEDLINE (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*), BDENF (Base de Dados de Enfermagem), WHOLIS (Sistema de Informação da Biblioteca da Organização Mundial de Saúde). Realizou-se também busca nas bases de dados da ACM (*Association for Computing Machinery*) e do IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*), essas da área de computação e engenharia, respectivamente. Foram utilizados os descritores: Vaccination; Medical Informatics; Immunization Programs; Immunization; Mobile Applications; Cell Phones; Electronic Health Records; Technology; Vaccine e Clinical Decision Support.

Devido à escassez de artigos envolvendo a temática, não foi especificado um recorte temporal para a seleção dos mesmos, ou seja, todos os artigos encontrados na literatura e que atendessem os critérios de inclusão foram selecionados. Assim, foram incluídos artigos dos idiomas inglês, português e espanhol e que abordassem IT para dispositivos móveis no cuidado em vacinação. Excluiu-se teses, monografias, resumos e artigos de revisão. Para garantir rigor à seleção dos artigos, a busca nas bases foi realizada por dois pesquisadores no período de março a maio de 2017. O processo de seleção das publicações deu-se na busca de todas as bases de dados por meio do cruzamento entre os descritores. Foram obtidos na base PubMed: 389 artigos; LILACS: 2 artigos; MEDLINE: 80 artigos; WHOLIS: 5 artigos; BDENF: 1 artigo; ACM: 83 artigos; IEEE: 9 artigos; totalizando 569 publicações. Após leitura dos títulos e resumos, foram excluídos 548 artigos por repetição nas bases de dados. Para a leitura na íntegra foram selecionados 21 artigos. Após a leitura, 8 artigos foram excluídos por não responderem à questão norteadora e 1 por se tratar de artigo de revisão. Foram selecionados 12 artigos que atendiam o propósito da pesquisa e os critérios de inclusão previamente estabelecidos.

Para a análise comparativa das funcionalidades dos aplicativos, foram definidos como critérios padrão-ouro para um aplicativo de vacinação a sincronização com a base de dados do Sistema de Informação de Imunizações (SII), o envio de lembretes de alertas sobre agendamento de

Quadro 1 – Inovações Tecnológicas para o cuidado em vacinação

Pais/ano	Funcionalidades	Benefícios	Limitações/sugestões
ImmunizeCA (Canadá - 2012)	<ul style="list-style-type: none"> – Registro de dados pessoais e calendário vacinal atualizado – Envio de alertas sobre vacinações próximas ou em atraso; surtos de doenças ou problemas com o lote vacinal 	<ul style="list-style-type: none"> – Gestão das informações vacinais com participação ativa da população e abordagem de barreiras em relação à imunização 	<ul style="list-style-type: none"> – Privacidade das informações de saúde – Disponibilização de <i>links</i> úteis em relação a EAPV*
Jeev (protótipo) (EUA - 2015)	<ul style="list-style-type: none"> – Registro pessoal e preenchimento do cartão vacinal – Rastreamento referente à vacinação infantil em áreas rurais, com alertas à população (SMS) – Armazenamento dos dados 	<ul style="list-style-type: none"> – Inovação de baixo custo com acesso à cobertura de vacinação de crianças em comunidades rurais – Maior acessibilidade devido ao QR <i>code</i> gerado 	<ul style="list-style-type: none"> – Apenas para Android – Necessidade de câmeras para leitura do QR e baixa capacidade de armazenamento – Repetição de dados do usuário
ACP Immunization Advisor (EUA – 2012)	<ul style="list-style-type: none"> – Personalização do cartão vacinal do adulto: condições médicas, viagens, trabalho – Informações sobre vacinas do adulto – Acesso a <i>links</i> informacionais do CDC 	<ul style="list-style-type: none"> – Educação permanente em vacinação para profissionais de saúde e pacientes 	<ul style="list-style-type: none"> – Apenas para iOS – Calendário vacinal (em PDF), com letras pequenas e informações errôneas sobre as vacinas
Letus (China – 2012)	<ul style="list-style-type: none"> – Registro dos profissionais de saúde – Relatórios e estimativas sobre a cobertura vacinal por regiões, criando alertas para situações de baixas coberturas 	<ul style="list-style-type: none"> – Monitoramento eficiente e de baixo custo da cobertura vacinal infantil (fomentando a elaboração de políticas públicas e intervenções) 	*
Vacinas Brasil Lite (Brasil – 2012)	<ul style="list-style-type: none"> – Calendário vacinal (PNI – Ministério da Saúde do Brasil) – Informações vacinais como: composição, indicação, idade e via de administração, entre outras. 	<ul style="list-style-type: none"> – Educação permanente em vacinação para profissionais de saúde e pacientes 	<ul style="list-style-type: none"> – Disponibilizado para o sistema operacional Android e iOS
EPI Expanded Program on Immunization (China – 2013)	<ul style="list-style-type: none"> – Histórico vacinal infantil – Rastreamento sobre atrasos vacinais e envio de alertas aos profissionais – Dados para a educação permanente e relatórios sobre a cobertura vacinal 	<ul style="list-style-type: none"> – Melhorias no gerenciamento, pelos profissionais de saúde, do histórico vacinal de seus pacientes 	<ul style="list-style-type: none"> – Sem usabilidade se não utilizado com empenho pelos profissionais de saúde
Epi-survey (Quênia – 2012)	<ul style="list-style-type: none"> – Registro infantil e preenchimento do cartão vacinal (sarampo) com sincronização, em tempo real, das informações ao banco de dados – Relatórios sobre a cobertura vacinal 	<ul style="list-style-type: none"> – Melhorias acerca da conscientização prévia sobre a campanha de vacinação 	<ul style="list-style-type: none"> – Apenas para Android e restrito a uma única vacina (sarampo)
MCCM Mother and Child Care Module (Tailândia –**)	<ul style="list-style-type: none"> – Registro do cartão vacinal infantil e informações pertinentes às mães – Localização da região do usuário, com alertas (SMS) e indicações de vacinas e unidades de saúde próximas 	<ul style="list-style-type: none"> – Usabilidade e melhorias na cobertura vacinal infantil em áreas rurais e/ou remotas – Gerenciamento dos dados vacinais 	<ul style="list-style-type: none"> – Custo da instalação e manutenção para uso nos serviços de saúde – Utilização restrita de dados da OMS
VaccApp (Áustria - 2012)	<ul style="list-style-type: none"> – Auxilia na educação permanente em imunização (25 situações que envolvem esquemas vacinais de rotinas e especiais, com base nas atualizações da OMS) 	<ul style="list-style-type: none"> – Educação permanente em vacinação 	<ul style="list-style-type: none"> – Apenas para Android

Fonte: elaborado pelos autores, 2017 / *Eventos adversos pós-vacinação / **não disponibilizado

vacinas e/ou vacinas em atraso e a divulgação de informações sobre imunização. Além da busca nas bases de dados, foram pesquisadas as lojas virtuais Google Play Store e Apple Store, a fim de identificar a quantidade de aplicativos não publicados em artigos científicos, mas que apresentassem alguma funcionalidade de imunização. Esses aplicativos não foram incluídos na análise de dados tendo em vista que o objetivo da pesquisa era identificar aplicativos na literatura científica. Para apresentação dos dados e síntese dos artigos, foi construído um quadro com os seguintes aspectos: título da inovação tecnológica, país/ano de desenvolvimento e as principais funcionalidades, bem como seus benefícios, limitações e sugestões. As IT identificadas como aplicativos de sistema operacional Android e iOS foram pesquisadas nas lojas virtuais Google Play Store e Apple Store, respectivamente, a fim de se obter maiores detalhes sobre os aspectos investigados.

RESULTADOS

A amostra da revisão integrativa foi composta de 12 artigos científicos encontrados, em sua maioria, nas bases de dados PubMed/LILACS (11 e 1, respectivamente). Com relação ao periódico e idioma, 11 foram publicados em revistas americanas (idioma inglês). Apenas um encontra-se em revista brasileira (idioma português).

Na busca nas lojas virtuais, foram encontrados primeiramente 82 e 21 aplicativos de imunização humana na Google Play Store e Apple Store, respectivamente, que exibiam a palavra vacina e suas derivações. Após a leitura da descrição de cada aplicativo, foram selecionados somente aqueles que exibiam alguma funcionalidade de vacinação. Identificaram-se dez aplicativos na Google Play Store e seis aplicativos na Apple Store. Nenhum desses sincronizava com alguma base de SII e as principais funcionalidades apresentadas eram: calendário vacinal, criação de caderneta de vacinação e programação de lembretes, etc. As IT destinadas ao cuidado em vacinação estão relacionadas no Quadro 1. Dentre os artigos selecionados, em quatro havia referência a uma única inovação tecnológica (ImmunizeCA) e, desse modo, para a inclusão no Quadro 1 foi selecionado o artigo em que se abordava o desenvolvimento do mesmo.

Foram encontradas nove IT para dispositivos móveis utilizadas no cuidado em vacinação, sendo três aplicativos de sistema operacional Android, duas de sistema operacional iOS e uma para ambos os sistemas. As demais inovações envolviam apenas a utilização de recursos multimídia como SMS e leitura de códigos QR, não sendo aplicativos instaláveis em sistema operacional móvel.

Evidenciou-se que em cinco trabalhos discorria-se sobre o desenvolvimento das IT para dispositivos móveis e em oito trabalhos abordava-se a etapa de avaliação das inovações, considerada imprescindível para a evolução do mesmo e, conseqüentemente, a qualidade do produto final.

DISCUSSÃO

O Programa Nacional de Imunização do Brasil é

referência internacional, ocupando papel de destaque no cenário das políticas públicas de saúde. Sua integração com novas tecnologias, como dispositivos móveis, ainda é um assunto pouco abordado nas pesquisas científicas, como evidenciado nos poucos dispositivos móveis para vacinação encontrados na literatura, no período analisado. Evidenciam-se grandes melhorias no gerenciamento de informações vacinais com o uso de aplicativos, como observado com o ImmunizeCA, desenvolvido no Hospital de Ottawa (Canadá). Com sua relevante usabilidade o aplicativo tornou-se oficial com funcionalidades de integração e gerenciamento das informações pelos sistemas de informação em imunização^(1,14). Em um estudo no qual se buscou avaliar a aplicabilidade da função lembrete do ImmunizeCA, 36% das mães avaliadas recorreram ao aplicativo para o rastreamento dos registros de vacinação de seus filhos utilizando-se dos lembretes, tornando evidente sua eficácia e utilidade na minimização dos atrasos vacinais; 62% das participantes relataram satisfação nas informações contidas no aplicativo e 86% relataram facilidade na utilização⁽¹⁵⁾. Com o intuito de rastreabilidade e avaliação das situações vacinais de crianças em áreas subdesenvolvidas, as inovações Jeev e Letus foram desenvolvidas nos EUA e China, respectivamente. Tais inovações são capazes de levar informações sobre imunização a populações de países pouco desenvolvidos, como Haiti e Paquistão, onde se observam baixas taxas de coberturas vacinais, contrapondo-se ao forte uso de celulares. A comunicação acessível e de baixo custo, por meio de SMS e alertas de vacinações futuras, assim como a produção de relatórios epidemiológicos, permite maior cobertura vacinal e, conseqüentemente, a diminuição da taxa de mortalidade infantil por doenças imunopreveníveis⁽¹⁶⁻¹⁷⁾.

Em relação à promoção de melhorias na qualidade da assistência e no processo de ensino e atualização profissional, o ACP Immunization Advisor e o Vacinas Brasil Lite, aplicativos criados nos EUA e no Brasil, respectivamente, foram desenvolvidos com o intuito de auxiliar profissionais de saúde, disponibilizando o acesso ao cartão de vacinação do adulto e informações relevantes à imunização da população, visando melhores índices de cobertura vacinal⁽¹⁸⁻¹⁹⁾.

Ainda no contexto de promoção de educação em imunização, voltando-se agora para os pacientes, foi construído o aplicativo VaccApp. Esse segue o formato de um jogo (Quiz), envolvendo uma interação com o personagem virtual, onde são disponibilizadas questões sobre esquemas vacinais e demais informações referentes à temática. Na fase de avaliação do aplicativo, salientou-se que as IT auxiliam no controle e atualização da situação vacinal, favorecendo aos pais participação ativa na saúde de seus filhos, configurando-se como uma chave de fácil acessibilidade para a comunicação em vacinação⁽²⁰⁾.

Em um estudo de Ensaio Clínico Randomizado (ECR), realizado para avaliação da cobertura vacinal em uma província rural da China, a utilização da inovação EPI proporcionou a formulação de relatórios sobre atrasos vacinais das crianças e gerou alertas sobre vacinas futuras, resultando em um aumento de 17% na cobertura

vacinal da região. Os profissionais relataram que as informações disponíveis pelo aplicativo favoreceram a continuidade do processo das atividades de imunização⁽²¹⁾.

Desejando-se aumentar a cobertura vacinal em uma campanha de vacinação infantil contra sarampo, em uma cidade do Quênia (África), foi desenvolvida uma tecnologia do tipo eSurvey para que fossem coletadas, mediante entrevista, informações sobre o histórico vacinal contra sarampo. Os profissionais fizeram um levantamento dos atrasos vacinais e assim, procederam um alerta à família previamente à campanha de vacinação. No estudo verificou-se que o uso de visitas domiciliares associado ao uso da tecnologia eSurvey propiciou aumento da taxa de adesão à vacinação e o monitoramento dos vacinados⁽²²⁾.

Avaliando a interação da aplicação da telefonia móvel com o serviço de imunização infantil, em regiões subatendidas da Tailândia, desenvolveu-se o MCCM. A inovação permite o rastreamento das vacinas indicadas conforme a faixa etária, criando-se um alerta às mães sobre as vacinas disponíveis e a localização das unidades de saúde mais próximas para a imunização. Na avaliação do MCCM evidenciou-se que aproximadamente 42% das crianças receberam a vacinação no tempo correto, resultado significativamente estatístico se comparado à adesão à vacinação antes da implementação da nova tecnologia. Sua eficaz resolubilidade expressou satisfação e expansão de sua usabilidade para além de áreas rurais e remotas⁽²³⁾.

Com o crescimento mundial de telecomunicações e informações, as IT permitem a implantação de *softwares* visando minimizar custos em campanhas de imunização dispendiosas⁽¹⁷⁾. A imunização é área na qual o uso do aparelho celular é uma solução muito útil. A crescente migração das pessoas por várias localidades permite que as mesmas sejam imunizadas por diversos profissionais de saúde além de torná-las responsáveis por suas próprias informações em imunização. Concomitantemente, para a informação em saúde são necessárias autenticidade e veracidade, portanto, essas devem fluir de registros centrais confiáveis, como órgãos/entidades governamentais⁽¹⁴⁾.

Em relação aos aplicativos encontrados na literatura, a

maioria foi desenvolvida para sistemas operacionais Android e iOS. Corroborando esse achado, informações do IDC Quarterly Mobile Phone Tracker mostraram que dos 344,3 milhões de *smartphones* fabricados no primeiro trimestre de 2017 em todo mundo, a grande maioria se concentrou nos sistemas operacionais Android (85%), seguido do sistema operacional iOS (14,5%)⁽²⁴⁾.

Como limitação do estudo destaca-se a realização de busca em somente duas bases de dados da engenharia/computação pela inexperiência dos autores na manipulação dessas bases.

CONCLUSÃO

Considerado o pequeno número encontrado em nosso estudo, concluímos que existem poucas IT para dispositivos móveis no cuidado em vacinação publicadas na literatura. Entende-se que as inovações tecnológicas, integradas com sistemas de informação de imunização, podem facilitar o gerenciamento do histórico vacinal do usuário e, conseqüentemente, diminuir doses desnecessárias de vacina por falta de comprovante vacinal. Ademais, proporcionam melhora na cobertura vacinal por meio da funcionalidade de alerta de próximas vacinas.

Faz-se necessário o desenvolvimento de projetos para a construção de dispositivos móveis no cuidado em vacinação, principalmente os que contemplem registros eletrônicos e fidedignos do histórico vacinal do usuário, oferecendo o calendário vacinal atualizado e lembretes de vacinas futuras para melhor efetivação dos programas nacionais de imunização. Os resultados advindos desse estudo poderão contribuir no desenvolvimento de um projeto de aplicativo para o registro das vacinas em dispositivos móveis no Brasil.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais – FAPEMIG Edital nº 1713 PPP e à Universidade Federal de São João Del Rei – UFSJ.

REFERÊNCIAS

1. Wilson K, Atkinson KM, Penney G. Development and release of a national immunization app for Canada (ImmunizeCA). *Vaccine*. 2015 Mar;33(14):1629-32. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264410X15001899>
2. Molina-Recio G, García-Hernández L, Castilla-Melero A, Palomo-Romero JM, Molina-Luque R, Sánchez-Muñoz AA, et al. Impact of health apps in health and computer science publications. A systematic review from 2010 to 2014. *Bioinformatics an Biomedical Engineering. Proceedings of the Third International Conference; 2015 April 15-17; Granada, Spain: Springer; 2015. Part II. p. 24-34.*
3. Hofstetter AM, Vargas CY, Kennedy A, Kitayama K, Stockwell MS. Parental and provider preferences and concerns regarding text message reminder/recall for early childhood vaccinations. *Prev Med*. 2013 Aug;57(2):75-80. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0091743513001163>
4. Wilson K, Atkinson KM, Westeind J. Apps for immunization: leveraging mobile devices to place the individual at the center of care. *Hum Vaccin Immunother*. 2015;11(10):2395-9. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21645515.2015.1057362>
5. Wilson K, Atkinson KM, Deeks SL, Crowcroft NS. Improving vaccine registries through mobile technologies: a vision for mobile enhanced immunization information systems. *J Am Med Inform Assoc*. 2016 Jan;23(1):207-11. Available from: <https://academic.oup.com/jamia/article-lookup/doi/10.1093/jamia/ocv055>
6. Herrett E, Williamson E, Staa TV, Ranopa M, Free C, Chadborn T, et al. Text messaging reminders for influenza vaccine in primary care: a cluster randomised controlled trial (TXT4FLUJAB). *BMJ Open*. 2016 Feb;6(2): e010069. Available from: <http://bmjopen.bmj.com/content/6/2/e010069.full.pdf>
7. Stockwell MS, Fiks AG. Utilizing health information technology to improve vaccine communication and coverage. *Hum Vaccin Immunother*. 2013 Aug;9(8):1802-11. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.4161/hv.25031>
8. Morris J, Wang W, Wang L, Peddecord KM, Sawyer MH.

- Comparison of reminder methods in selected adolescents with records in an immunization registry. *J Adolesc Health*. 2015 May;56(5):527-32. Available from: [http://www.jahonline.org/article/S1054-139X\(15\)00029-4/pdf](http://www.jahonline.org/article/S1054-139X(15)00029-4/pdf)
9. Badawi SM, Kuhns LM. Texting and mobile Phone App interventions for improving adherence to preventive behavior in adolescents: a systematic review. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2017 Abr;5(4):e50. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5415660/>
 10. Wilson K, Atkinson KM, Bell CP. Travel vaccines enter the digital age: creating a virtual immunization record. *Am J Trop Med Hyg*. 2016 Mar;94(3):485-8. Available from: <http://www.ajtmh.org/content/journals/10.4269/ajtmh.15-0510>
 11. Garcia AKA, Fonseca LF, Aroni P, Galvão CM. Strategies for thirst relief: integrative literature review. *Rev Bras Enferm*. 2016 Nov/Dec; 69(6):148-55. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0317>
 12. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto Enferm*. 2008 Out/Dez;17(4):758-64. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>
 13. Santos CMC, Pimenta CAM, Nobre MRC. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2007 Jun;15(3):508-11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>
 14. Wilson K, Atkinson K; Pluscauskas M, Bell C. A mobile-phone immunization record in Ontario: uptake and opportunities for improving public health. *J Telemed Telecare*. 2014 Dec; 20(8):476-80. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1357633X14537771>
 15. Atkinson KM, Ducharme R, Westeinde J, Wilson SE, Deeks SL, Pascali D, et al. Vaccination attitudes and mobile readiness: a survey of expectant and new mothers. *Human Vaccin Immunother*. 2015;11(4):1039-45. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4514377/>
 16. Katib A, Rao D, Rao P, Williams K, Grant J. A prototype of a novel cell phone application for tracking the vaccination coverage of children in rural communities. *Comput Methods Programs Biomed*. 2015 Nov;122(2):215-28. Disponível em: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169260715002187>
 17. Liu Z, Qamar N, Quian J. An Automated Routine Childhood Immunization Approach using openEHR. *Stud Health Technol Inform*. 2013;192:1075. Available from: [file:///C:/Users/-%20USER/Downloads/SHTI192-1075%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/-%20USER/Downloads/SHTI192-1075%20(2).pdf)
 18. Lin K. ACP Immunization Advisor. Sppaces: medical app reviews. *Fam Pract Manag*. 2013 Nov/Dec;20(6):30. Available from: <http://www.aafp.org/fpm/2013/1100/p30.pdf>
 19. Oliveira TR, Costa FMR. Desenvolvimento de aplicativo móvel de referência sobre vacinação no Brasil. *J. Health Inform*. 2012;4(2):23-7. Disponível em: <file:///C:/Users/-%20USER/Downloads/161-712-1-PB.pdf>
 20. Seeber L, Conrad T, Hoppe C, Obermeier P, Chen X, Karsch K, et al. Educating parents about the vaccination status of their children: a user centered mobile application. *Prev Med Rep*. 2017 Jan;5: 241-50. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211335517300049?via%3Dihub>
 21. Chen L, Du X, Zhang L, Velthoven MHV, Wu Q, Yang R; et al. Effectiveness of a smartphone app on improving immunization of children in rural Sichuan Province, China: a cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health*. 2016 Ago;16(1):1-15. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5006404/pdf/12889_2016_Article_3549.pdf
 22. Mbabaz WB, Tabu CW, Chemirmir C, Kisia J, Ali N, Corkum MG, et al. Innovations in communication technologies for measles supplemental immunization activities: lessons from Kenya measles vaccination campaign, November 2012. *Health Policy Plan*. 2015 Jun;30(5):638-44. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4421834/>
 23. Kaewkungwal J, Singhasivanon P, Khamsiriwatchara A, Sawang S, Meankaew P, Wechsart A. Application of smart phone in "Better Border Healthcare Program": A module for mother and child care. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2010 Nov;10(69):1-12. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2989931/>
 24. IDC Analyze The Future. Smartphone OS Market Share; 2017. Available from: <http://www.idc.com/promo/smartphone-market-share/os>