

Eine digitale Intervention zur Verringerung von Ungleichheiten bei Vorsorgeuntersuchungen und Impfungen in der Gemeindegesundheit

Nivedita Mohanty, MD¹ ; Ta-Yun Yang, MS¹ ; Jennifer Morrison, APN, MPH¹ ; Tania Hossain, MD, MPH² ; Andrea Wilson¹ ; Abbey Ekong¹ 

¹AllianceChicago, Chicago, Illinois, USA; ²Heartland Health Centers, Chicago, Illinois, USA Korrespondierende

Autorin: Nivedita Mohanty, Email: nmohanty@alliancechicago.org Schlüsselwörter: Chatbot, CHEC-UP,

Impfung, Telemedizin, Kinderarztbesuche

Zusammenfassung

Zielsetzung: Die Zahl der Vorsorgeuntersuchungen und Impfungen bei Kindern in den Vereinigten Staaten ging zu Beginn der COVID-19-Krise zurück, und besonders gefährdete Bevölkerungsgruppen waren unverhältnismäßig stark betroffen. Wir testeten einen innovativen Mechanismus zur Nutzung von Chatbots, um Betreuer in die evidenzbasierte Vorsorge für Kinder einzubinden.

Aufbau: Das Projekt Child Health Engagement and Coaching Using Patient-centered Innovation (CHEC-UP) wurde als Pilotprojekt zur Verbesserung der klinischen Qualität in der pädiatrischen Grundversorgung entwickelt und umgesetzt. Chatbots mit künstlicher Intelligenz (KI) wurden eingesetzt, um Nachrichten zu personalisieren und die Terminplanung über 5 Monate zu erleichtern. Der Chatbot umfasste eine Kampagne zum gleichzeitigen Versenden von Textnachrichten an mehrere Personen, deren Kinder innerhalb von 2 Wochen vor einem empfohlenen Wellness-Besuch und Impfungen standen. Von der Textnachricht aus starteten die Empfänger entweder einen englischsprachigen oder spanischsprachigen Chatbot auf ihrem Smartphone und wurden durch eine vordefinierte automatisierte Konversation geführt, die altersspezifische Informationen lieferte, vordefinierte Fragen stellte und auf der Grundlage der Antworten des Empfängers Anleitungen gab.

Umgebung: Die Pilotstudie wurde in einem kommunalen Gesundheitszentrum in Chicago, Illinois, durchgeführt, das etwa 10.500 Kinder betreut, deren Eltern oder Erziehungsberechtigte zu 82 % einer rassischen und/oder ethnischen Minderheit angehören.

Teilnehmer: Wir haben 250 Englisch und Spanisch sprechende Familien mit Kindern im Alter von 0 bis 17 Jahren gezielt angesprochen, um sie mit Hilfe von Chatbots proaktiv zu erreichen und für die Durchführung von Vorsorgeuntersuchungen und den aktuellen Impfstatus zu werben. Zunächst wurde ein besonderer Schwerpunkt auf die Altersgruppe 0-2 Jahre gelegt, da die ersten 2 Jahre eine kritische Zeit für die Primärprävention von durch Impfung vermeidbaren Krankheiten darstellen.

Interventionen: Die Intervention konzentrierte sich auf das Engagement vor dem Arztbesuch, indem ein KI-gestützter Chatbot eingeführt wurde, um personalisierte Nachrichten zu übermitteln und die Terminvergabe über Mobilgeräte zu erleichtern. Eine zusätzliche neue Komponente von CHEC-UP bestand in der Verbreitung evidenzbasierter antizipatorischer Beratung vor einem Termin. **Ergebnisse:** Chatbots ermöglichten einen relativen Anstieg der Vorsorgeuntersuchungen und Impfungen um 27 % in der Teilnehmergruppe, die sich mit dem Chatbot beschäftigte. Die Zahl der Vorsorgeuntersuchungen und Impfungen in der Interventionsgruppe stieg absolut um 13 % im Vergleich zur Gruppe mit der üblichen Betreuung. Die Umfrageergebnisse sowie die Befragungen von Patienten und Ärzten ergaben ein hohes Maß an Zufriedenheit mit dem Chatbot. Die Patienten nannten auch künftige Anwendungsfälle für Chatbots zur Verbesserung von Gesundheit und Wohlbefinden.

Schlussfolgerungen: Die Einbindung von Patienten mit Chatbots verbesserte die Inanspruchnahme von Impfungen und Vorsorgeuntersuchungen bei Kindern. Die Patienten waren mit der Chatbot-Beteiligung sehr zufrieden. Durch die Einbindung von Patienten und Pflegepersonal haben Chatbots das Potenzial, Patienten proaktiv in die Pflege einzubinden, die Impfrate zu optimieren und eine der größten Errungenschaften der Gesellschaft im Bereich der öffentlichen Gesundheit zu verwirklichen: die Verringerung der Verbreitung übertragbarer Krankheiten.

Eingereicht: Oktober 4, 2022; Angenommen: Oktober 9, 2022; Veröffentlicht: November 23, 2022

Well-Kind-Besuche sind ein wichtiger Ort für die Beratung sowie für die Verabreichung und Dokumentation von Impfstoffen. Die Idee für das CHEC-UP (Child Health Engagement and Coaching Using Patient-centered Innovation) entstand im Rahmen der

als Teil der Herausforderung der Health Resources and Services Administration zur Verbesserung der Impfraten.¹

Trotz technologischer Fortschritte gibt es bei nationalen pädiatrischen Initiativen immer noch Ungleichheiten beim Zugang. Der Einsatz von Chatbots mit künstlicher Intelligenz (KI) hat in den letzten Jahren exponentiell zugenommen.

²Die hohe Akzeptanz von Smartphones im Gesundheitswesen unterstreicht die Rolle, die Smartphones bei der Einbindung von Patienten in die Gesundheitsversorgung, z. B. bei Vorsorgeuntersuchungen, spielen können.³Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass die Einbindung von Patienten in Impfungen über Smartphones den Impfstatus von Kindern verbessert.⁴

Doch trotz der Fortschritte bei der Nutzung mobiler Technologien, regionaler Impfprogramme und öffentlicher Gesundheitsberatung gibt es in gefährdeten Bevölkerungsgruppen immer noch Hindernisse für den Besuch von Vorsorgeuntersuchungen und die optimale Inanspruchnahme von Impfungen.⁵Diese Ungleichheiten beim Zugang wurden durch die COVID-19-Pandemie zusammen mit anderen Hindernissen für die Gesundheitsversorgung, wie z. B. Transportbeschränkungen, Stress und wirtschaftliche Schwierigkeiten, noch verstärkt.⁶

Innerhalb weniger Monate nach der COVID-19-Pandemie zeigten die Daten der Centers for Disease Control and Prevention (CDC), dass die Impfquoten und die Zahl der Vorsorgeuntersuchungen bei Kindern zurückgehen.⁷Die CDC berichtete, dass ein Rückgang der Impfquoten dazu führen könnte, dass junge Kinder und Gemeinden anfällig für durch Impfung vermeidbare Krankheiten wie Masern werden.⁸Vorsorgeuntersuchungen sind nicht nur ein wichtiger Ort für die Verabreichung von Impfstoffen, sondern auch für die Unterstützung von Familien und die Ermittlung einer Vielzahl von Gesundheitsbedürfnissen. Die Ärzte untersuchen die Kinder auf Entwicklungsverzögerungen, und die Eltern können körperliche, verhaltensbezogene und psychische Probleme ansprechen und erhalten individuelle Ratschläge zu gesunder Ernährung, Bewegung und Sicherheit.

Die Ziele des CHEC-UP-Projekts bestanden darin, durch den Einsatz von Chatbots in einem kommunalen Gesundheitszentrum (Community Health Center, CHC) Ungleichheiten bei der Gesundheitsfürsorge für Kinder und der Durchführung von Impfungen zu verringern. Der Ansatz von AllianceChicago optimierte die patientenzentrierte digitale Technologie, um die Eltern bei Vorsorgeuntersuchungen und Impfungen zu beraten und zu unterstützen und gleichzeitig vertrauenswürdige, evidenzbasierte Empfehlungen aus den *Developmental Milestones* der CDC bereitzustellen.⁹

AllianceChicago ist ein nationales, praxisbezogenes Forschungsnetzwerk, das aus mehr als 50 CHCs in 19 Bundesstaaten besteht. Das CHEC-UP-Projekt wurde als Pilotprojekt zur Qualitätsverbesserung konzipiert, um in unterversorgten Gemeinden ein rationalisiertes Online-Verfahren zu etablieren, mit dem Familien interaktiv angesprochen, Termine für Kinderuntersuchungen vereinbart und vorausschauende Beratung angeboten werden können. Das Projekt sollte eine zeitnahe, patientenorientierte Verbindung zum pädiatrischen Betreuungsteam in einem CHC ermöglichen. Der digitale CHEC-UP-Einsatz umfasst drei Wege, auf denen das Pflgeteam des Patienten über einen HIPAA-konformen Chatbot über ein Smartphone in Verbindung tritt: Kommunikation mit dem Betreuer vor dem Besuch des Kindes, proaktiver Austausch von evidenzbasierten Materialien zur vorausschauenden Beratung und Erleichterung der Terminplanung.

CHCs dienen als patientenzentrierte medizinische Einrichtungen, die eine umfassende, kulturell angepasste Versorgung anbieten, um

die gesundheitlichen und sozialen Bedürfnisse ganzer Familien.¹⁰Die CHCs haben während des öffentlichen Gesundheitsnotstands rasch digitale Gesundheitstechnologien eingeführt, um neue Kanäle für den Zugang, die Aufklärung und die Einbindung der Patienten zu schaffen, um mit den Patienten in Kontakt zu treten und Leistungen der Primärversorgung zu erbringen.¹¹Das CHEC-UP-Projekt bot die Gelegenheit, die Beziehung zwischen digitalen Gesundheitstools und spezifischen Gesundheitsergebnissen wie dem Impfstatus und dem Abschluss von Vorsorgeuntersuchungen zu bewerten. CHEC-UP bot eine umfassende, patientenzentrierte technologische Lösung, die innovative Chatbot-Technologie und Coaching kombiniert, um: 1) die Eltern an anstehende Vorsorgeuntersuchungen und Impfungen in ihrer medizinischen Einrichtung zu erinnern; 2) den Dialog über altersbasierte Empfehlungen der CDC zu fördern; und 3) eine einfache Terminplanung zu ermöglichen, die auf die Präferenzen der Patienten abgestimmt ist.

Methoden

Betreute Bevölkerungsgruppen

AllianceChicago bietet eine gemeinsame Infrastruktur für Gesundheitsinformationstechnologie, Forschung, Innovation, Qualitätsverbesserung und klinische Zusammenarbeit zwischen 50 CHCs. Die CHC-Teilnehmer des Netzwerks stammen aus ländlichen und städtischen Gebieten und versorgen zusammen fast 160.000 Kinder. Das CHEC-UP-Projekt richtete sich an Familien mit Kindern im Alter von 0 bis 17 Jahren, die mit Hilfe von Chatbots proaktiv angesprochen werden sollten, um den Abschluss von Vorsorgeuntersuchungen und einen aktuellen Impfstatus zu fördern. Ursprünglich lag der Schwerpunkt auf der Altersgruppe der 0- bis 2-Jährigen, da die ersten zwei Jahre eine kritische Zeit für die Primärprävention von durch Impfung vermeidbaren Krankheiten darstellen.¹²Darüber hinaus wurde diese Altersgruppe für die nationale Qualitätsmessung in Bezug auf die Leistung eines Gesundheitssystems bei der Sicherstellung rechtzeitiger Kinderimpfungen als vorrangig eingestuft.¹³Nachdem ein Rückgang der Besuche in allen Altersgruppen festgestellt wurde, wurde die Altersspanne erweitert.

Die an CHEC-UP teilnehmende Bevölkerung umfasste Familien, die Englisch oder Spanisch sprechen. AllianceChicago führte CHEC-UP in einem der CHC-Partnerzentren in Chicago ein, das etwa 10 500 Kinder betreut. 82 % der Patienten oder Betreuer gehören einer rassischen und/oder ethnischen Minderheit an. Etwa 30 % der Patienten werden am besten in einer anderen Sprache als Englisch betreut. Nahezu 99 % der betreuten Patienten liegen bei oder unter 200 % der bundesstaatlichen Armutsgrenze. AllianceChicago hat die Intervention an insgesamt 249 Familien in der Interventionsgruppe und 250 Familien in der Kontrollgruppe zum Vergleich durchgeführt. Die Stichprobengröße von 250 wurde unter Berücksichtigung der Durchführbarkeit während des 5-monatigen Zeitraums und von Überlegungen aus früheren Projekten ausgewählt; diese früheren Projekte erforderten auch eine Komponente von technologischem Design, Anpassung, Tests, Implementierung und iterativer Modifikation. Die 250 Patienten der Kontrollkohorte wurden nach dem Zufallsprinzip als altersgleiche Kohorten ausgewählt

die aufgrund der demografischen Merkmale der aktiven Patienten desselben CHC ähnlich waren.

Methoden

Das multidisziplinäre Team von AllianceChicago verfügte über Erfahrung in der pädiatrischen klinischen Versorgung in CHCs, Innovationen in der Primärversorgung, Datenwissenschaft, nutzerzentriertes Design und verbraucherorientierte Technologie zur Patientenbindung. Im Zeitraum vom 24. Mai 2021 bis zum 30. November 2021 wurden PDSA-Verbesserungszyklen (Plan-Do-Study-Act) zur Umsetzung und Bewertung der Ergebnisse eingesetzt. Im Einklang mit dem Rahmen des lernenden Gesundheitssystems wurde ein Prozess der kontinuierlichen Bewertung quantitativer und qualitativer Daten genutzt, um Änderungen am Projekt vorzunehmen. Ein multidisziplinäres Team aus Klinikern, nutzerzentrierten Designern und Experten für die Entwicklung von KI-Technologien arbeitete gemeinsam an der Entwicklung von Botschaften und Entscheidungsbäumen, die an das Alter der Kinder angepasst waren und mit fälligen Impfungen und Untersuchungen korrelierten. Es wurde ein populationsbezogener Ansatz verwendet, um CHC-Patienten zu identifizieren, bei denen Impfungen und/oder Vorsorgeuntersuchungen fällig waren, und es wurde eine Berechtigungsliste erstellt. Die Liste wurde aus Daten und Analysetools zusammengestellt, die von AllianceChicago im Auftrag des CHC bereitgestellt und gehostet wurden. Die Analysetools umfassten klinische und administrative Daten aus elektronischen Gesundheitsakten (EHR), wie z. B. Demo-Grafiken, Termininformationen und Daten zum Abschluss von Impfungen. Für die Patienten, bei denen während des Pilotzeitraums Besuche und Impfungen anstanden, wurde ein Zeitplan für den Versand von Nachrichten entwickelt, wobei die Nachrichten über die Chatbot-Plattform versandt wurden. Die Ergebnisdaten zu den Untersuchungen und Impfungen wurden zur Analyse aus der Daten- und Analyseplattform von AllianceChicago extrahiert. Es wurden Umfragen zur Bewertung der Erfahrungen mit Chatbots entworfen und über eine Chatnachricht bereitgestellt. Das Team überwachte fortlaufend die Analysen zur Interaktion mit dem Chatbot und die Ergebnisse der Vorsorgeuntersuchungen und Impfungen, um die Intervention zu verbessern. Die Ergebnisse wurden in drei Gruppen analysiert: (1) Übliche Versorgung, (2) Interventionsgruppe, in der die Textnachricht eingesetzt wurde, (3) Interventions- und Engagementgruppe, in der die Familien, die die Textnachricht erhalten hatten, den Chatbot starteten und mit ihm interagierten.

Digitale Ermöglichung von Interventionseinsätzen

AllianceChicago setzte das Chatbot-System ein, um die Ungleichheiten bei der Durchführung von Vorsorgeuntersuchungen und Impfungen in gefährdeten Bevölkerungsgruppen zu verringern. Im Rahmen der Intervention wurden die Betreuer pädiatrischer Patienten kontaktiert. Dabei wurde ein textbasiertes Kommunikationssystem eingesetzt, um einen KI-gestützten Chatbot zu starten, der über das Mobilgerät der Eltern personalisierte Nachrichten übermitteln und die Terminplanung erleichtern sollte. Letztendlich wurde das Interventionsformat aufgrund des Feedbacks der Patienten so erweitert, dass es auch E-Mail-Kontakte umfasste.

Das Team von AllianceChicago passte vorgefertigte Workflows mit Hilfe des Chatbot-Designstudios an, um Vorlagen für die Patientenansprache zu erstellen. Diese Botschaften wurden auf die jeweiligen Altersgruppen zugeschnitten und bei Bedarf angepasst. Die Chatbot-Technologie ermöglichte eine einfache Kundenansprache und erforderte keine fortgeschrittenen Programmierkenntnisse. Der Chatbot wurde wöchentlich bis zweiwöchentlich eingesetzt, während sich das Team an das Feedback der Klinik und der Patienten anpasste.

Der Chatbot unterstützte die Familien des Netzwerks, indem er sie per Text und E-Mail in der von ihnen bevorzugten Sprache an bevorstehende Vorsorgeuntersuchungen und Impfungen erinnerte, vor dem Besuch evidenzbasierte Präventionsempfehlungen der CDC verbreitete, um den Dialog zu bereichern, und die Terminplanung erleichterte, indem er die Rezeption über Patienten informierte, die Interesse an einem Termin in der Praxis bekundeten.

KI-basierter Chatbot ermöglicht menschenzentrierte Patientenkommunikation

Eine proaktive Smartphone-basierte Ansprache der Eltern erinnerte an bevorstehende Vorsorgeuntersuchungen und vermittelte vorausschauende Hinweise der CDC. Interventionen wie SMS-Erinnerungen haben sich als wirksam erwiesen, um die Impfraten zu verbessern.¹⁴ CHEC-UP hat das Konzept der Erinnerungssysteme" durch den Chatbot erweitert, indem es die Begegnungen interaktiv, lehrreich und ansprechend gestaltet und gleichzeitig die mühsamen Aspekte der Terminplanung erleichtert. Ein besonders neuartiger Aspekt von CHEC-UP ist die Fähigkeit, eine All-in-One-Kommunikationslösung für bidirektionalen Nachrichtenaustausch in Echtzeit zu bieten. Zukünftige Möglichkeiten könnten beispielsweise Video- oder Telefonbesuche und die Integration der elektronischen Patientenakte umfassen, wodurch der Bedarf an mehreren Interaktionstools entfällt.

Ein zusätzlicher Vorteil der Chatbot-Kommunikation bestand darin, dass der Download einer App nicht erforderlich war. In früheren Arbeiten hat AllianceChicago festgestellt, dass das Herunterladen von Apps ein technologisches Hindernis für die Patientenbeteiligung in CHCs darstellen kann. Der Chatbot ist von jedem Smart Device oder Desktop-Computer aus zugänglich, so dass die Präferenzen der Endbenutzer flexibel berücksichtigt werden können. Für CHEC-UP nutzte das Team die KI-Engine des Chatbots, um Algorithmen auf Spanisch und Englisch für die Inhalte der Vorsorgeuntersuchungen und Impfungen anzupassen. Der Chatbot sprach die Patienten in ihrer Muttersprache an, was wesentlich dazu beitrug, dass die teilnehmenden CHCs die Qualität der Versorgung, die Ergebnisse, die Erfahrungen der Patienten und die Zufriedenheit mit der pädiatrischen Versorgung verbessern konnten.

Coaching und Patienteneinbindung durch vorausschauende Beratung

Coaching beinhaltet zielgerichtete und motivierende Gespräche, um Patienten für ihre Gesundheit zu gewinnen. Pädiatrische Leistungserbringer in den Vereinigten Staaten vertrauen auf die evidenzbasierten Leitlinien, die von vertrauenswürdigen Einrichtungen wie der CDC und der American Academy of Pediatrics bereitgestellt werden; die meisten

Praktiker geben den Eltern im Rahmen der Vorsorgeuntersuchungen Handreichungen zur vorausschauenden Beratung an die Hand. Diese Handreichungen enthalten wertvolle Informationen über Ernährung, Entwicklung, Sicherheit und Erwartungen. Der Besuch in der Praxis kann für die Eltern eine stressige Zeit sein, in der sie die Informationen in den ausführlichen Handreichungen verarbeiten müssen. Arztbesuche sind zeitlich begrenzt, und die Überprüfung der Vitalparameter oder die Durchführung von Impfungen können für kleine Kinder sehr belastend sein.

CHEC-UP änderte diese Dynamik, indem es die Eltern proaktiv ansprach, bevor die Familie eintraf, und ihnen eine vorausschauende Beratung anbot. Das Coaching zur Vorbereitung auf den Besuch mit vertrauenswürdigen Informationen hat das Potenzial, die Eltern aufzuklären, ihr Vertrauen zu stärken und gemeinsame Entscheidungen zwischen Eltern und Anbieter zu fördern, wenn sie zusammen sind. Der Einsatz der Chatbot-Technologie zum Austausch von Empfehlungen ermöglichte es den Eltern, wertvolle Informationen über das Wachstum und die Entwicklung ihres Kindes außerhalb des Stresses und Drucks eines Arztbesuches zu verarbeiten.

Rahmen für lernende Gesundheitssysteme

Während des gesamten Projekts wurde die kontinuierliche Verbesserung durch Datenanalysen und Rückmeldungen von Klinik und Patienten vorangetrieben. Die Familien der Patienten waren wichtige Mitglieder des Lernteams. CHEC-UP nutzte die Chatbot-Technologie, um laufend Feedback zu sammeln und die Intervention zu verbessern. Der Ansatz eines lernenden Gesundheitssystems ermöglichte es, in wöchentlichen Sitzungen des Projektteams nach Bedarf Feedback zu geben und Änderungen am Projekt vorzunehmen.¹

Der Feedback-Chatbot wurde entwickelt, um das Engagement der Patienten zu erhöhen und mehr über die Erfahrungen und die Zufriedenheit der Endnutzer zu erfahren. Auf der Grundlage des Feedbacks von Patientenfamilien und CHC-Klinikern wurde die Altersgruppe der Patienten, die die Intervention erhalten, von 0 bis 2 Jahren auf 0 bis 17 Jahre ausgeweitet; die E-Mail-Verteilung wurde in den Arbeitsablauf aufgenommen; die Nachrichten wurden vereinfacht und sowohl auf Englisch als auch auf Spanisch personalisiert; eine Option für die Terminplanung der Patienten wurde eingeführt; und der Zeitpunkt der Chatbot-Bereitstellung wurde im Laufe des Projekts geändert. Die Verwendung von Daten ermöglichte eine kontinuierliche Überwachung und Änderung des Interventionsansatzes.

Darüber hinaus wurde den Patienten, die zunächst mit dem Chatbot interagierten, eine weitere Chatbot-Nachricht geschickt, um sie zur Teilnahme an einem Interview aufzufordern. Die Fragen für die Patientenbefragung sollten dem Team helfen, die Faktoren, die das Engagement beeinflussen, besser zu verstehen und zukünftige Möglichkeiten zur Verbesserung des Einsatzes von Chatbots zu erkennen. Beispiele für Fragen waren: *Was hat Sie dazu veranlasst, auf den Chatbot zu klicken und ihn zu öffnen? Haben Sie gezögert, den Chatbot zu öffnen? Wie könnten wir dies in Zukunft vermeiden und dafür sorgen, dass sich die Patienten wohler fühlen? Gab es irgendwelche Schwierigkeiten bei der Nutzung des Chatbots? Haben Sie Ideen, wie man den Chatbot verbessern könnte? Finden Sie den Einsatz von Chatbots in Ihrem Gesundheitszentrum gut? Würden Sie nach dieser Erfahrung eher oder weniger wahrscheinlich in Zukunft einen Chatbot einsetzen? Wenn Sie auf den Chatbot zugreifen könnten*

Chatbot jederzeit auf der Website Ihres Gesundheitszentrums eine Frage stellen, wäre das hilfreich?

Nachhaltigkeit von CHEC-UP

Das Pilotprojekt ermöglichte die reale Gestaltung der Arbeitsabläufe, die technische Umsetzung und die strenge Bewertung von CHEC-UP, um die vielversprechendsten Praktiken zu ermitteln, die über den Projektzeitraum hinaus beibehalten und skaliert werden können. Da das Projekt als erfolgreich eingestuft wurde, hat CHEC-UP das Potenzial, die betriebliche Effizienz durch die Automatisierung der Außendiensttätigkeit zu steigern und Umsatzeinbußen aufgrund von nicht wahrgenommenen oder verpassten Terminen zu verringern.

Finanzielle Nachhaltigkeit für die Chatbot-Technologie kann durch folgende Faktoren erreicht werden: 1) Kosteneinsparungen durch automatisierte Arbeitsabläufe anstelle von Personal, 2) Einnahmen aus abrechenbaren Besuchen bei gesunden Kindern und 3) Qualitätszahlungen für Leistungen bei Qualitätsmaßnahmen mit Schwerpunkt auf Impfungen. Da es sich bei der Plattform um eine All-in-One-Lösung mit Funktionen für virtuelle Besuche und Nachrichtenübermittlung handelt, entfallen außerdem die Kosten, die den Gesundheitszentren derzeit für getrennte Lösungen für Textnachrichten und Telemedizin entstehen.

Menschliche und tierische Teilnehmer

Dieses Pilotprojekt wurde als Maßnahme zur Qualitätsverbesserung durchgeführt, um die evidenzbasierte klinische Versorgung zu verbessern, und wurde daher gemäß den Richtlinien des Gesundheitsministeriums nicht als Forschung am Menschen eingestuft.

Ergebnisse

Die Ergebnisse von CHEC-UP belegen den erfolgreichen Einsatz von Chatbots zur Verbesserung der gesundheitlichen Ungleichheiten

Während des 5-monatigen Durchführungszeitraums kündigten die wichtigsten Kennzahlen positive Ergebnisse an. In der Interventionsgruppe von 249 Patienten setzten sich 28 % der Patienten/Familien mit dem Chatbot auseinander (Interventions- und Engagementgruppe); darüber hinaus verzeichnete diese Gruppe einen relativen Anstieg von 27 % bei der Durchführung von Besuchen bei gesunden Kindern und Impfungen. Die Kohorte der Patienten/Familien, die sich mit dem Chatbot beschäftigten, verzeichnete einen absoluten Anstieg der Impfungen und des Abschlusses der Vorsorgeuntersuchungen um 13 %. Die Kohorte der Patienten, die eine Textnachricht zum Starten des Chatbots erhielten (Interventionsgruppe), zeigte einen absoluten Anstieg von 8 % in der Interventionsgruppe im Vergleich zur üblichen Versorgung, was zeigt, dass sie im Vergleich zur Kontrollgruppe mit größerer Wahrscheinlichkeit einen Arztbesuch planten und wahrnahmen - auch wenn sie sich nicht mit dem Chatbot beschäftigten.²

Bei der Betrachtung spezifischer Altersgruppen wurden unterschiedliche Ergebnisse beobachtet: Bei Kindern im Alter von 0 bis 11 Jahren führte das Öffnen des Chatbots zu einem relativen Anstieg der Arztbesuche und Impfungen um 30 % im Vergleich zum Ausgangswert; bei älteren Jugendlichen in der Altersgruppe der 12- bis 17-Jährigen führte die

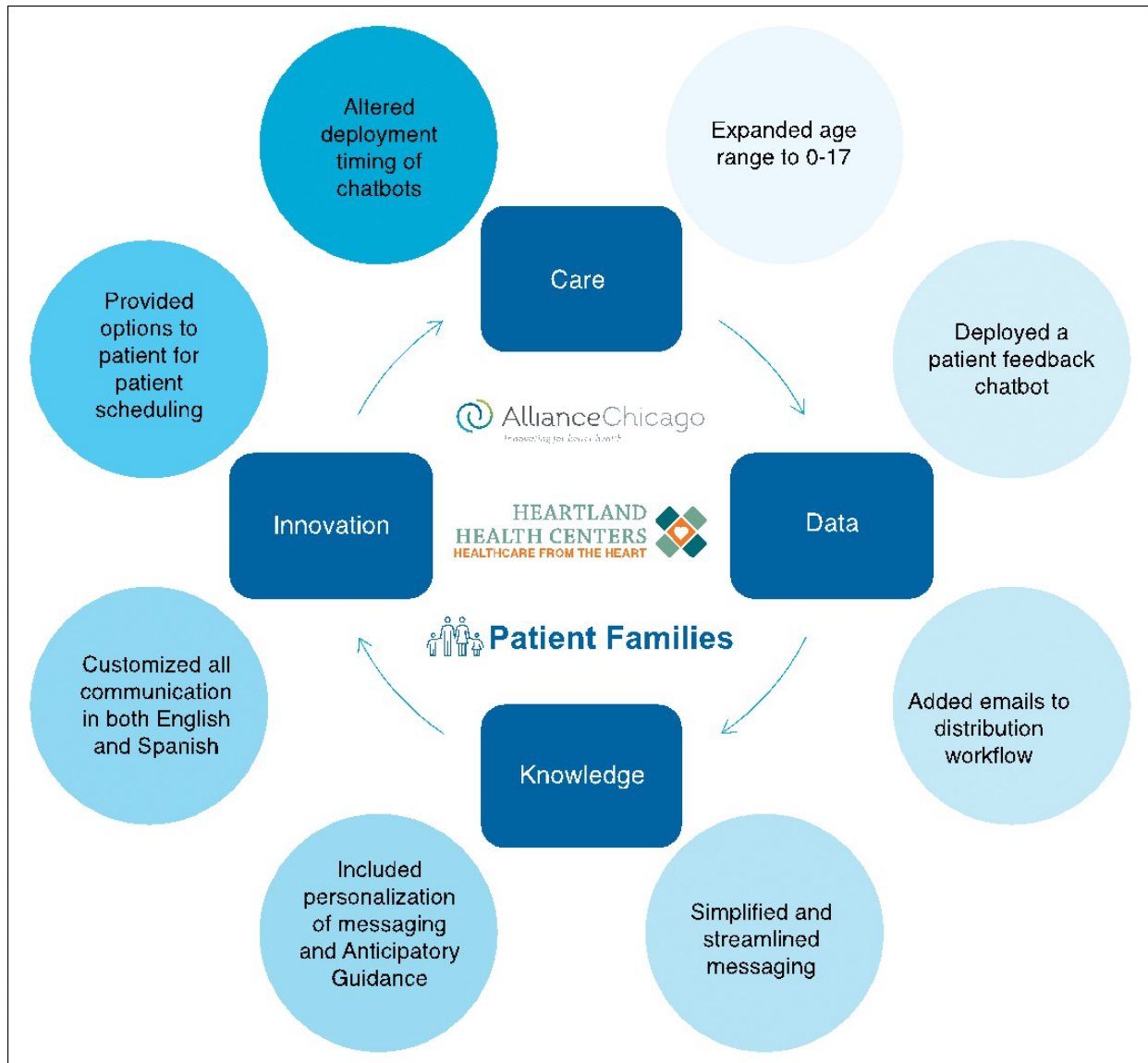


Abb. 1. Rahmen für lernende Gesundheitssysteme.

Chatbot zu keinem Unterschied bei den Impfungen oder der Teilnahme an Vorsorgeuntersuchungen geführt.

Kontinuierliche Verbesserung

Während des gesamten Projekts führte das AllianceChicago-Team kontinuierliche Verbesserungen durch, indem es Datenanalysen auf der Grundlage des Feedbacks von Klinik- und Patientenvertretern sowie direktes Feedback von Mitarbeitern des CHC, die klinische und betriebsbezogene Rollen vertraten, durchführte. Das AllianceChicago-Team nutzte die Chatbot-Technologie, um laufend Rückmeldungen von den Familien der Patienten zu sammeln, deren Beiträge als entscheidend für die Verbesserung der Intervention angesehen wurden.³

Die quantitative und qualitative Evaluierung des Teams wird die sich entwickelnde Anwendungsfallstrategie für zukünftige Iterationen informieren, die Intervention für einen langfristigen Erfolg vorantreiben und eine

Wissensbasis für die zukünftigen Bedürfnisse von pädiatrischen Patienten und ihren Familien, die von CHCs betreut werden.

Diskussion

Das Pilotprojekt hat eine praktische Intervention hervorgehoben, die durch die Implementierung eines Chatbots zu einer Verbesserung der erwünschten klinischen Ergebnisse in Form von verbesserten Impfraten und einer besseren Betreuung der Kinder geführt hat.

Das CHEC-UP-Projekt hat erfolgreich gezeigt, wie Chatbots innovativ eingesetzt werden können, um gesundheitliche Ungleichheiten auf eine patientenorientierte Weise zu verbessern. Die größte Wirkung wurde im Rahmen des Pilotprojekts bei Kindern im Alter von 0 bis 11 Jahren beobachtet. Bei älteren Jugendlichen im Alter von 12 bis 17 Jahren wurde keine signifikante Wirkung festgestellt. Ein Faktor für diesen Unterschied könnte sein, dass ältere Kinder viel weniger

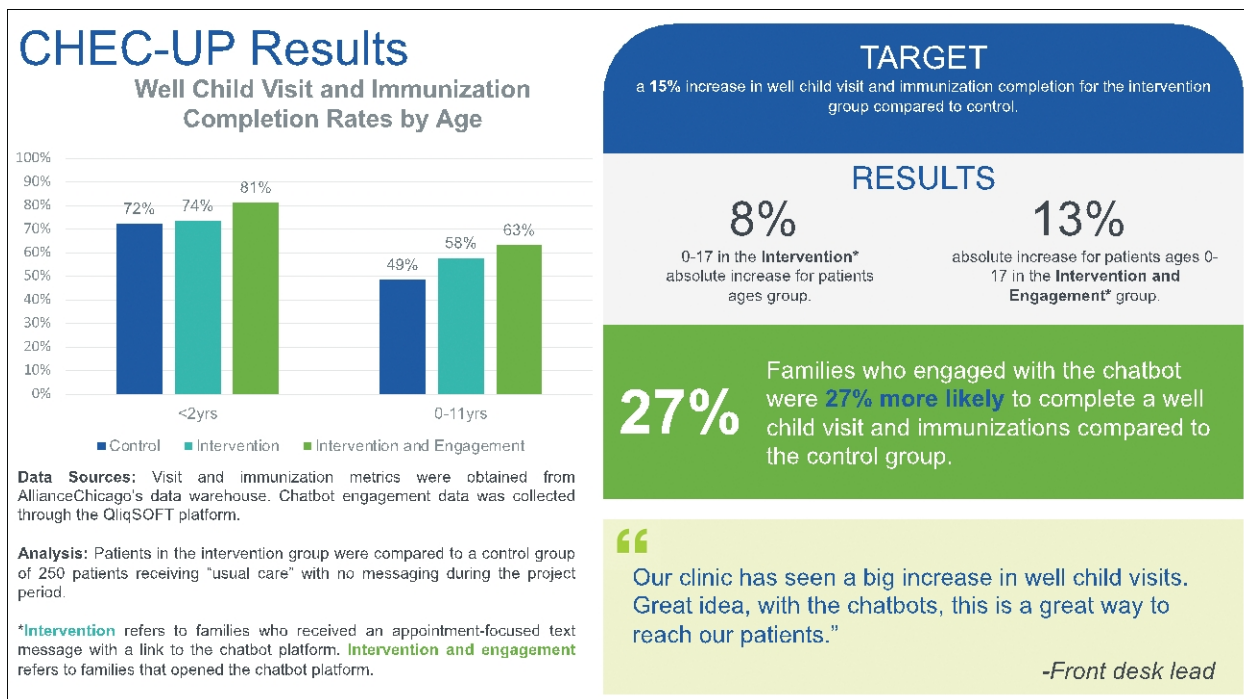


Abb. 2. CHEC-UP (Child Health Engagement and Coaching Using Patient-centered Innovation) Ergebnisse.

häufige Impfungen und Vorsorgeuntersuchungen im Vergleich zu Kindern jüngerer Alters, bei denen Impfungen häufiger verabreicht werden. Ältere Jugendliche hatten möglicherweise bereits Besuche außerhalb des Pilotzeitraums. Außerdem finden die Vorsorgeuntersuchungen bei jüngeren Kindern häufiger statt, um mit wichtigen Meilensteinen und Anforderungen zusammenzufallen, wie z. B. den Dokumenten für Frauen, Säuglinge und Kinder sowie Schul- und Sportuntersuchungen. Die Ergebnisse könnten durch den kurzen Pilotzeitraum und die geringere Anzahl von Teilnehmern in der Altersgruppe der Jugendlichen beeinflusst worden sein.

Ähnlich wie bei CHEC-UP wurde der Einsatz von Chatbots vor dem Arztbesuch in anderen klinischen Anwendungsfällen von den Patienten positiv aufgenommen, wie in einer qualitativen Studie mit pränatalen Patientinnen beschrieben wurde.¹⁴ Studien, die unter Verwendung von Forschungsmethoden an einer größeren Patientengruppe durchgeführt wurden, wären für das Verständnis von Vorteil, insbesondere für die Identifizierung von Komponenten der Aufklärung, die erfolgreich außerhalb eines Arztbesuchs angeboten werden, und des bevorzugten Formats, das die Patienten am besten anspricht.

Der Einsatz von Chatbots hat das Potenzial, in vielerlei Hinsicht transformativ zu sein. Er kann einen ansprechenderen Mechanismus für die Patientenansprache bieten und den Präferenzen der Patienten bei der Informationsaufnahme entsprechen. Dieses Projekt wurde zwar als Qualitätsverbesserungsprojekt durchgeführt, aber Forschungsstudien deuten auch darauf hin, dass textbasierte Interventionen die Impfraten wirksam verbessern können. In einer Studie zur Gripeschutzimpfung hatten 27,1 % der Interventionsgruppe, die Textnachrichten erhalten hatte, die Gripeschutzimpfung abgeschlossen, verglichen mit 23 % in der Gruppe mit üblicher Versorgung.¹⁵

Das CHEC-UP-Projekt ging nicht nur über Routineanwendungen von Textnachrichten wie Terminerinnerungen hinaus, sondern konzentrierte sich auch auf Gespräche, um spezifische Bedürfnisse wie die Unterstützung bei der Terminvereinbarung zu verstehen. Die Patienten baten insbesondere um Unterstützung bei der Terminvergabe, die durch das Klinikpersonal geleistet werden konnte. Darüber hinaus äußerten sich die Patienten sehr zufrieden über den Erhalt von Materialien zur Gesundheitsaufklärung im Vorfeld des Besuchs. Der im Rahmen von CHEC-UP eingeführte Arbeitsablauf zur Sicherstellung von Präventionsleistungen könnte auch für andere klinische Bereiche in der Primärversorgung genutzt werden, z. B. für die Krebsvorsorge, das Management chronischer Erkrankungen und die Untersuchung sozialer Faktoren der Gesundheit.

Innovation

Die digitale Gesundheit bietet die Möglichkeit, neue, patientenzentrierte Angebote außerhalb des traditionellen Gesundheitswesens zu entwickeln, die dem Bedürfnis der Patienten nach Bequemlichkeit und Flexibilität Rechnung tragen. Die Umstellung auf die digitale Gesundheit stellt die Gesundheitssysteme vor die Herausforderung, den Begriff "Point of Care" neu zu überdenken - jenseits der physischen Wände einer Klinik und außerhalb der zeitlichen Beschränkungen eines Bürobesuchs, um die Erbringung von Gesundheitsdienstleistungen besser zu steuern. Traditionell gehen Leistungserbringer und Patienten davon aus, dass sich der Ort der Versorgung in einem Krankenhaus oder einer Klinik befindet. Das Aufkommen digitaler Lösungen stellt diese Sichtweise in Frage, indem sie die Patienten ansprechen, wo immer sie sich befinden, und zwar mit Hilfe von Smartphone-Technologie und in einem Format, das sich menschlich und in hohem Maße bidirektional anfühlt.

Die aufsuchende pädiatrische Versorgung zur Steigerung des Engagements und des Wohlbefindens kann für das öffentliche Gesundheitswesen und die Anbieter von Bedeutung sein,

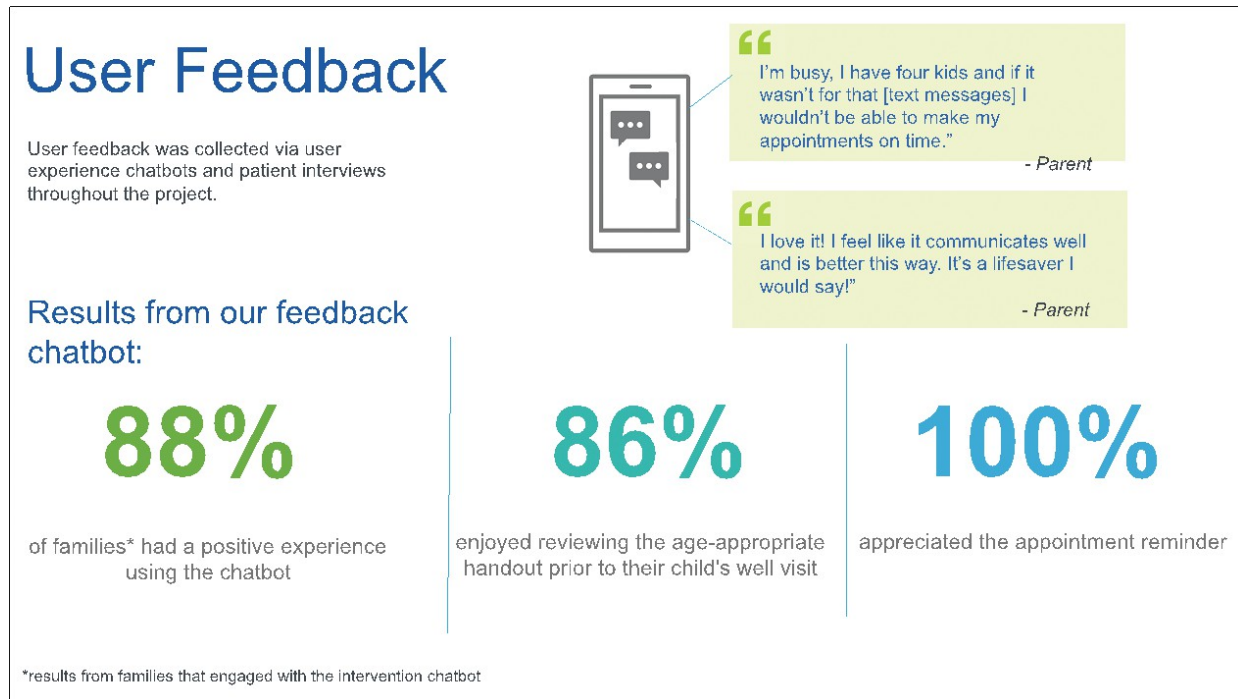


Abb. 3. Endnutzer-Feedback zum Einsatz von Chatbots.

und Patienten. Dies gilt insbesondere für Bevölkerungsgruppen, deren Bedürfnisse aufgrund systemischer und struktureller Barrieren komplex sein können. Diese Bevölkerungsgruppen sind von weiteren Ungleichheiten bedroht, wie sich während der Pandemie gezeigt hat; so waren beispielsweise die regelmäßigen Impfungen und Vorsorgeuntersuchungen bei Kindern landesweit so niedrig wie nie zuvor.

Anbieterorganisationen, die benachteiligten Bevölkerungsgruppen Zugang zu Gesundheitsdiensten gewähren, suchen nach proaktiven Lösungen, einschließlich digitaler Reichweite, um einige der strukturellen Barrieren zu überwinden, wie z. B. Transport und Sprache, mit denen ihre Patientengruppen konfrontiert sind. Neben Krankenhäusern, Gesundheitssystemen, Arztpraxen, postakuten Pflegeeinrichtungen und anderen Organisationen können auch die Leiter von öffentlichen Gesundheitseinrichtungen vom Einsatz von Chatbots profitieren, um das Patientenerlebnis, das Engagement, die Compliance und die Ergebnisse zu verbessern.

Schlussfolgerung

Das CHEC-UP-Projekt erwies sich als erfolgreicher, innovativer Ansatz, um dem Rückgang der Impfraten und der Zahl der Arztbesuche bei Kindern in der Gemeinde entgegenzuwirken. Die pädiatrischen Gesundheitsergebnisse, d. h. die Impfraten und die Teilnahme an Vorsorgeuntersuchungen, verbesserten sich während einer fünfmonatigen Pilotphase. Der Einsatz von Chatbots im Rahmen des Projekts zeigt, dass auf die von den Patienten der Gesundheitszentren häufig geäußerten Bedürfnisse eingegangen wird, z. B. rechtzeitiger Zugang zu den Behandlungsteams und einfachere Terminplanung. Durch den Einsatz einer optimierten Smartphone-Technologie und einer ansprechenden, von Menschen geführten Kommunikation baut der Chatbot Barrieren ab.

CHEC-UP bietet auch die Möglichkeit, das Vertrauen und die Beteiligung der Eltern an der Gesundheit ihres Kindes zu verbessern, indem es sie mit gezielten Informationen über die Entwicklung ihres Kindes ausstattet, damit sie sachkundige Entscheidungen treffen können. Durch die Einbindung von Patienten und Erziehungsberechtigten haben Chatbots das Potenzial, die Durchimpfung zu optimieren und eine der größten Errungenschaften der öffentlichen Gesundheit zu verwirklichen: die Verringerung der Verbreitung übertragbarer Krankheiten. Zukünftige Studien über die Auswirkungen der digitalen Gesundheit unter Verwendung von Forschungsmethoden für eine größere Stichprobengröße und verschiedene Bevölkerungsgruppen sind erforderlich, um besser zu verstehen, wie Interventionen wie Chatbots mit klinischen und öffentlichen Gesundheitsergebnissen korrelieren.

Finanzierungserklärung

Diese Arbeit wurde durch Sachleistungen von AllianceChicago und der Health Resources and Services Administration (HRSA) unterstützt. Die Capital Consulting Corporation verwaltete die Mittel für AllianceChicago [Vertragsnummer GS00F286CA]. QliqSOFT unterstützte das Projekt mit Sachleistungen. Die Geldgeber hatten keinen Einfluss auf das Studiendesign, die Datenerfassung und die Analyse dieses Manuskripts. Die AllianceChicago-Autoren stimmten dem ergänzenden Angebot von QliqSOFT zu, einen Autor zur Verfügung zu stellen, der sie bei der Entscheidung für eine Veröffentlichung in *Telehealth and Medicine Today* und bei der Vorbereitung des Manuskripts gemäß den Anforderungen der Zeitschrift unterstützte. Die zur Verfügung gestellten Forschungsinformationen und das Verfassen der Texte sind alleiniges Eigentum der AllianceChicago-Autoren.

Finanzielle und nichtfinanzielle Beziehungen und Aktivitäten

Nivedita Mohanty, MD, Ta-Yun Yang, MS, Jennifer Morrison, APN, MPH, Tania Hossain, MD, und An-drea Wilson sind Mitarbeiter von AllianceChicago, Chicago, Illinois, USA. Abbey Ekong ist bei Heartland Health Centers, Chicago, Illinois, USA, angestellt.

Mitwirkende

Nivedita Mohanty, MD, ist Projektleiterin für CHEC-UP; sie leitet das Studiendesign, die Durchführung und die Auswertung des Projekts. Sie verfasste den ursprünglichen Entwurf, den sie anschließend überprüfte und redigierte, und genehmigte die vorgelegte Fassung. Jennifer Morrison, APN, MPH, leitete das Studiendesign, die Durchführung und die Auswertung des Projekts; sie überprüfte und redigierte das Manuskript und genehmigte die eingereichte Fassung. Tania Hossain, MD, ist Projektleiterin für CHEC-UP bei Heartland Health Centers, leitete das Studiendesign und die Durchführung des Projekts und überprüfte und redigierte die eingereichte Fassung. Abbey Ekong war an der Planung, Durchführung und Auswertung der Studie beteiligt und hat die eingereichte Fassung geprüft und redigiert. Ta-Yun Yang, MS, führte die statistische Analyse für die CHEC-UP-Datenauswertung durch, überprüfte und bearbeitete sie und genehmigte die eingereichte Version. Andrea Wilson trug zur Überprüfung und Bearbeitung sowie zur Genehmigung der eingereichten Fassung bei.

Danksagungen

Wir möchten den folgenden Teilnehmern unseren tiefsten Dank für ihre unschätzbaren Beiträge zu dieser Studie aussprechen. Wir sind Jeffrey Panzer, MD (Alliance Chicago und Heartland Health Centers), Melissa Briano (Heartland Health Centers) und anderen klinischen Mitarbeitern für ihre wissenschaftliche, technische und sonstige Unterstützung bei der Konzeption und Durchführung des CHEC-UP-Projekts in den Heartland Health Centers aufrichtig dankbar. Wir danken der Health Resources and Services Administration (HRSA) und der P4 Innovation Challenge für ihre finanziellen Beiträge, die dieses Pilotprojekt ermöglicht haben. Wir danken QliqSOFT für die großzügige Bereitstellung des Quincy-Chatbots.

Referenzen

1. HRSA Gesundheit von Müttern und Kindern. Einreichungsanforderungen für den Wettbewerb zur Förderung der pädiatrischen Primärprävention (P4). Verwaltung für Gesundheitsressourcen und -dienste. Verfügbar unter: <https://mchb.hrsa.gov/funding/challenge-competitions/p4-challenge/submission-requirements-promoting-pediatric-primary> [zitiert am 25. Oktober 2022].
2. Brandtzaeg PB, Følstad A. Chatbots: veränderte Nutzerbedürfnisse und Motivationen. *Interactions*. 2018;25(5):38-43. doi: 10.1145/3236669
3. Broderick A, Haque F. Mobile Gesundheit und Patientenbeteiligung im Sicherheitsnetz: eine Umfrage unter kommunalen Gesundheitszentren und Kliniken. *Issue Brief (Commonw Fund)*. 2015 May;9:1-9. PMID: 26040018.
4. Dumit EM, Novillo-Ortiz D, Contreras M, Velandia M, Dano-varo-Holliday MC. The use of eHealth with immunizations: an overview of systematic reviews. *Vaccine*. 2018;36(52):7923-8. doi: 10.1016/j.vaccine.2018.06.076
5. Samuels RC, Ward VL, Melvin P, Macht-Greenberg M, Wenren LM, Yi J, et al. Missed appointments: factors contributing to high no-show rates in an urban pediatrics primary care clinic. *Clin Pediatr*. 2015;54(10):976-82. doi: 10.1177/0009922815570613
6. McNally VV, Bernstein HH. Die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf Impfungen im Kindesalter: Möglichkeiten zur Stärkung der Routineimpfungen. *Pediatr Ann*. 2020;49(12):e516-22. doi: 10.3928/19382359-20201115-01
7. Patel Murthy B, Zell E, Kirtland K, Jones-Jack N, Harris L, Sprague C, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on administration of selected routine childhood and adolescent vaccinations-10 U.S. Jurisdictions, March-September 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2021 Jun 11;70(23):840-5. doi: 10.15585/mmwr.mm7023a2
8. Bramer CA, Kimmins LM, Swanson R, Kuo J, Vranesich P, Jacques-Carroll LA, et al. Decline in child vaccination coverage during the COVID-19 pandemic-Michigan Care Improvement Registry, May 2016-May 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020 May 22;69(20):630-1. doi: 10.15585/mmwr.mm6920e1
9. Zubler JM, Wiggins LD, Macias MM, Whitaker TM, Shaw JS, Squires JK, et al. Evidence-informed milestones for developmental surveillance tools. *Pediatrics*. 2022 Mar 1;149(3):e2021052138. doi: 10.1542/peds.2021-052138
10. Hu R, Shi L, Sripatana A, Liang H, Sharma R, Nair S, et al. The association of patient-centered medical home designation with quality of care of HRSA-funded health centers. *Med Care*. 2018;56(2):130-8. doi: 10.1097/MLR.0000000000000862
11. Demeke HB, Pao LZ, Clark H, Romero L, Neri A, Shah R, et al. Telehealth practice among health centers during the COVID-19 pandemic-United States, July 11-17, 2020. *Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(50):1902. doi: 10.15585/mmwr.mm6950a4
12. CDC: Nachholen von Besuchen bei gesunden Kindern und empfohlenen Impfungen. Verfügbar unter: <https://www.cdc.gov/vaccines/parents/visit/vaccination-during-COVID-19.html> [zitiert am 12. September 2022].
13. eCQI Resource Center (healthit.gov): Impfstatus von Kindern. Verfügbar unter: <https://ecqi.healthit.gov/ecqm/ec/2021/cms117v9> [zitiert am 12. September 2022].
14. Urbina C, Muyalde CM, Gudmundsson S. Reaktion von Patienten und Anbietern auf einen Chatbot zur vorgeburtlichen Untersuchung. *Humangenetische Dissertationen* 96. 2021. Verfügbar unter: https://digitalcommons.slc.edu/genetics_etd/96 [zitiert am 25. Oktober 2022].
15. Stockwell MS, Kharbanda EO, Martinez RA, Lara M, Vaw-drey D, Natarajan K, et al. Text4Health: impact of text message reminder-recalls for pediatric and adolescent immunizations. *Am J Public Health*. 2012;102(2):e15-21. doi: 10.2105/AJPH.2011.300331

Copyright Ownership: Dies ist ein Open-Access-Artikel, der in Übereinstimmung mit der Creative Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0) Lizenz verbreitet wird, die es anderen erlaubt, dieses Werk nicht-kommerziell zu verbreiten, anzupassen, zu verbessern und ihre abgeleiteten Werke unter anderen Bedingungen zu lizenzieren, vorausgesetzt, das Originalwerk wird ordnungsgemäß zitiert und die Nutzung ist nicht-kommerziell. Siehe: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>