



## Orthopaedic Recall SMS System (ORSS): elaborazione di un sistema SMS di richiamo al follow-up ortopedico ambulatoriale in un contesto ospedaliero rurale etiope

*Orthopaedic Recall SMS System (ORSS): development of a follow-up visits reminder/recall system for orthopedic patients in a rural hospital of southwest Ethiopia*

Flavia Alberghina<sup>1</sup> (foto), Luigi Giulio Conforti<sup>2</sup>, Hiwot Hailu<sup>3</sup>, Alessandro Massè<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Scuola di Specializzazione in Ortopedia e Traumatologia, Dipartimento Scienze Chirurgiche, Università degli Studi di Torino; <sup>2</sup> Ortopedia e Traumatologia, ASL TO5, Ospedale Maggiore di Chieri; <sup>3</sup> Orthopedics and Traumatology Department, St. Luke Catholic Hospital, Wolisso, West Shoa, Ethiopia; <sup>4</sup> Ortopedia e Traumatologia 1 U, Presidio CTO, AUO Città della Salute e della Scienza, Torino

Ricevuto: 16 marzo 2020  
Accettato: 26 maggio 2020

### Corrispondenza

**Flavia Alberghina**

Dipartimento di Scienze Chirurgiche - Presidio CTO,  
via Gianfranco Zuretti 29, 10126 Torino  
E-mail: falberghina@gmail.com

### Conflitto di interessi

Gli autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interesse con l'argomento trattato nell'articolo.

**Come citare questo articolo:** Alberghina F, Conforti LG, Hailu H, et al. *Orthopaedic Recall SMS System (ORSS): elaborazione di un sistema SMS di richiamo al follow-up ortopedico ambulatoriale in un contesto ospedaliero rurale etiope*. Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia 2021;47:238-243; <https://doi.org/10.32050/0390-0134-347>

© Copyright by Pacini Editore Srl



OPEN ACCESS

L'articolo è OPEN ACCESS e divulgato sulla base della licenza CC-BY-NC-ND (Creative Commons Attribuzione – Non commerciale – Non opere derivate 4.0 Internazionale). L'articolo può essere usato indicando la menzione di paternità adeguata e la licenza; solo a scopi non commerciali; solo in originale. Per ulteriori informazioni: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

### Riassunto

**Introduzione.** L'obiettivo dello studio è stato quello di fornire una potenziale piattaforma per il miglioramento dell'aderenza ai programmi di follow-up ortopedico ambulatoriale in un contesto ospedaliero rurale etiope, descrivendo l'accettabilità e l'adattabilità di un sistema di richiamo ambulatoriale tramite *Short Message Service* (SMS).

**Materiali e metodi.** Sono stati inclusi nello studio tutti i pazienti ricoverati e trattati chirurgicamente dall'1 settembre 2019 al 31 gennaio 2020 presso il Reparto di Ortopedia e Traumatologia del Saint Luke Catholic Hospital and College of Nursing di Wolisso. I pazienti sono stati divisi in due gruppi: nel gruppo A sono stati inclusi i pazienti a cui è stato consegnato un promemoria cartaceo indicante la data di follow-up, mentre ai pazienti del gruppo B è stato inviato un SMS di richiamo 7 giorni prima della data prevista di controllo ambulatoriale.

**Risultati.** Sono stati inclusi nello studio 277 pazienti: 138 hanno ricevuto il promemoria cartaceo (gruppo A), mentre a 139 è stato inviato un SMS di richiamo (gruppo B). In totale sono stati 164 (59%) i pazienti tornati ad almeno una visita di follow-up. Quelli del gruppo A sono stati 80 (58%), mentre 84 (60%) sono stati quelli appartenenti al gruppo B.

**Discussione.** Il sistema ORSS ha mostrato dei risultati preliminari incoraggianti, tuttavia necessita di ulteriore implementazione al fine di migliorarne l'efficacia.

**Parole chiave:** follow-up, SMS, richiamo ambulatoriale, Etiopia

### Summary

**Introduction.** The aim of this study was to provide a potential platform to improve follow-up adherence and describe acceptability and adaptability of *Short Message Service* (SMS) recall system for orthopaedic outpatients in a rural hospital of southwest Ethiopia.

**Methods.** Patients included in the study were those admitted at the Orthopedics Department of

Saint Luke Catholic Hospital and College of Nursing in Wolisso and surgically treated from September 1, 2019 to January 31, 2020. The patients were divided into two groups: in group A were included all patients receiving a paper reminder indicating the follow-up date, while all patients in group B received a recall SMS 7 days before the expected date of follow-up.

**Results.** 277 patients were included in the study: 138 received the paper reminder (group A), whereas 139 received a recall SMS (group B). In total 164 (59%) patients returned to at least one follow-up visit in the examined period of time: 80 (58%) in group A, 84 (60%) in group B.

**Discussion.** The ORSS system has shown encouraging preliminary results, however it needs further implementation in order to improve its effectiveness.

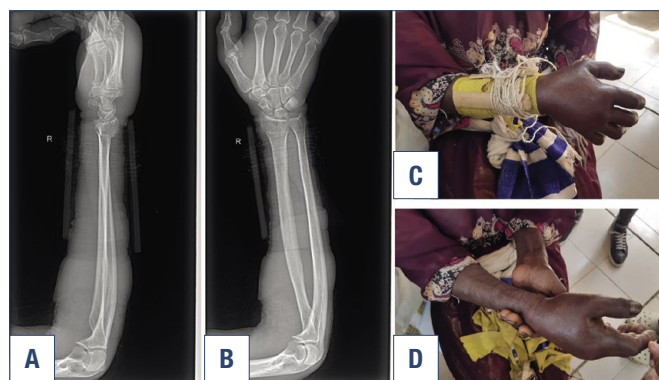
**Key words:** follow-up, reminder systems, SMS, Ethiopia

## Introduzione

Negli ultimi 15 anni è stato osservato un costante aumento delle patologie traumatiche muscolo-scheletriche nei paesi a medio-basso reddito (*low and middle income countries*, LMIC) <sup>1,2</sup>. La scarsa manutenzione delle infrastrutture, il limitato rispetto del codice della strada, l'incessante aumento di veicoli e l'ingrandimento della rete infrastrutturale rendono i traumi della strada la principale causa di disabilità anche nei LMIC. Gli individui principalmente colpiti sono giovani maschi adulti durante gli anni potenzialmente più produttivi della loro vita e la disabilità che ne deriva ha un profondo impatto non solo sull'individuo stesso, ma anche sulla sua famiglia e sulla società nel suo complesso <sup>3</sup>. Nello studio di Murray et al., è stato calcolato che la disabilità derivante dal trauma corrisponde all'11% del *Disability-Adjusted Life Years* (DALY) totale, una misura del carico di disabilità di una popolazione quantificata in base agli anni di vita persi e a quelli vissuti con disabilità <sup>4</sup>. Inoltre, in Africa, il peso della morbilità e della mortalità causata dagli incidenti stradali all'anno per milione di abitanti, è quasi il doppio rispetto a quello riscontrato in Europa <sup>5</sup>. In particolare, confrontando il numero gli infortuni nell'Africa sub-sahariana con quello nei paesi sviluppati, sono stati registrati rispettivamente 219 contro 161 traumi a carico degli arti superiori e inferiori verificatisi per incidenti stradali in 100.000 maschi adulti <sup>6</sup>. Alla patologia traumatica si aggiunge il già consistente carico delle patologie infettive osteo-articolari, la cui incidenza nei LMIC è sicuramente superiore rispetto a quella riportata nei paesi industrializzati <sup>6</sup>.

D'altro canto, il progressivo aumento del numero di traumi e il mancato controllo delle infezioni non si associa ad un efficace potenziamento dei sistemi sanitari locali, caratterizzati dallo scarso numero di chirurghi ortopedici, scarsità di strutture e attrezzature specialistiche e costi dei trattamenti piuttosto elevati. La diretta conseguenza di tali carenze è lo scarso accesso alle cure. Il paziente non giunge alle strutture ospedaliere dedicate, riceve trattamenti da personale non qualificato (i cosiddetti *bone-setter* o *traditional healer*) (Figg. 1-4), o non viene in alcun modo trattato presentando poi, nel peggiore dei casi, esiti e sequele (Fig. 5).

L'obiettivo di questo studio è stato quello di individuare le restrizioni all'accesso sanitario per i pazienti affetti da patologia ortopedica e traumatologica in un contesto ospedaliero rurale etiope, cercando di fornire una potenziale piattaforma per il miglioramento della compliance e dell'aderenza ai programmi di follow-up. Altro scopo dello studio è stato quello di descrivere l'accettabilità e l'adattabilità di un sistema di richiamo ambulatoriale tramite Short Message Service (SMS).



**Figura 1.** Immagini radiografiche nelle proiezioni laterale (a) ed AP (b) di una paziente di 40 anni immobilizzata con bendaggio di bambù per frattura del radio distale. Immagine clinica all'ingresso con (c) e senza bendaggio (d). Significativo l'edema a carico della mano.



**Figura 2.** Immagine radiografica AP (a) di un paziente di 4 anni trattato con metodiche tradizionali (bendaggi e massaggi) per frattura a legno verde della diafisi di radio e ulna. Immagine clinica all'ingresso (b) e dopo due giorni di elevazione e scarico dell'arto (c).



**Figura 3.** Paziente di 50 anni con frattura della diafisi omerale trattato con metodiche tradizionali (bendaggi e massaggi) dopo essere stato immobilizzato con stecca gessata in altra sede.



**Figura 4.** Paziente di 13 anni con contrattura ischemica di Volkmann insorta dopo frattura biossea di avambraccio trattata con metodiche tradizionali.



**Figura 5.** Immagine radiografica AP (a) e laterale (b) di una pseudoartrosi atrofica della diafisi distale di radio e ulna conseguente a frattura biossea di avambraccio non trattata in una paziente di 45 anni.

## Materiali e metodi

Lo studio è stato condotto presso il Saint Luke Catholic Hospital and College of Nursing, ospedale distrettuale situato nel sud-ovest della Regione Oromia, in Etiopia.

Un'analisi prospettica delle cartelle cliniche è stata realizzata per individuare tutti i pazienti ricoverati e trattati chirurgicamente per patologia ortopedica o traumatologica dall'1 settembre 2019 al 31 gennaio 2020.

Sono stati inclusi nello studio tutti i pazienti che sono stati sottoposti ad almeno una procedura chirurgica e con una durata di ricovero superiore alle 24 ore. Sono stati esclusi i pazienti che hanno rifiutato il trattamento chirurgico, quelli trasferiti ad altro ospedale durante il ricovero, coloro che si sono allontanati dalla struttura ospedaliera contro il parere medico e quelli non in possesso di telefono cellulare.

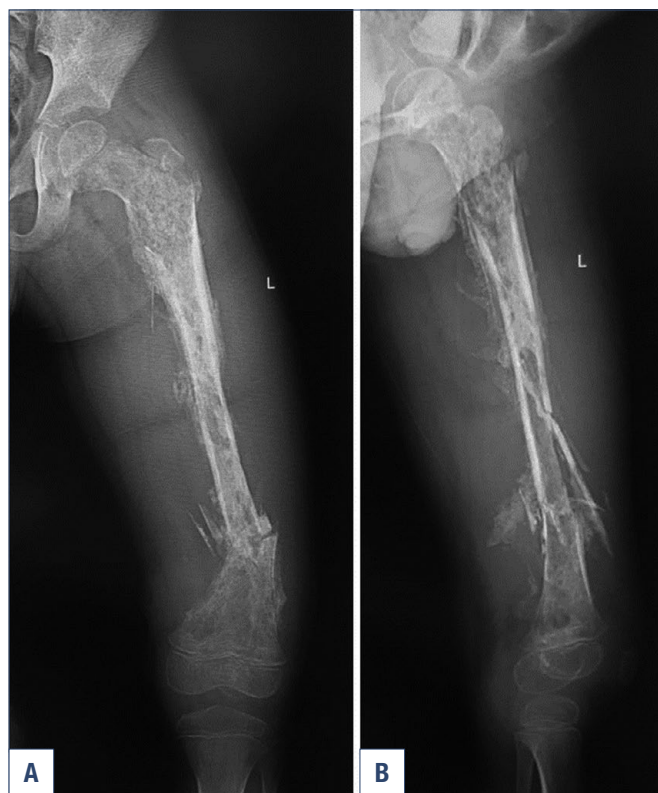
I pazienti sono stati divisi in due gruppi: nel gruppo A sono stati inclusi i pazienti ricoverati dall'1 settembre 2019 al 15 novembre 2019, nel gruppo B rientrano coloro ricoverati dal 16 novembre 2019 al 31 gennaio 2020. Al momento della dimissione, ai pazienti Gruppo A è stato consegnato un promemoria cartaceo con la data di follow-up. Al Gruppo B, oltre al promemoria cartaceo consegnato alla dimissione, è stato inviato un SMS di richiamo 7 giorni prima della data prevista di follow-up. Per ciascun paziente sono stati raccolti i seguenti dati: sesso, età al momento

del ricovero, diagnosi, data e tipo di intervento chirurgico, durata del ricovero, aderenza al follow-up e complicanze. Sono state identificate quattro classi diagnostiche: trauma, infezione, neoformazione, intolleranza ai mezzi di sintesi.

I dati non parametrici sono espressi in media, mentre i dati parametrici come frequenza e percentuali. I due gruppi di pazienti sono stati confrontati utilizzando il test t di Student per le variabili non parametriche e il test del Chi-quadro per le variabili dicotomiche. Un valore  $p < 0,05$  è stato considerato come statisticamente significativo. L'analisi statistica è stata realizzata utilizzando Stata Software, version 13 (StataCorp, College Station, TX, US).

## Risultati

Dei 297 pazienti trattati nel periodo analizzato, 277 (93%) hanno soddisfatto i criteri di inclusione e sono stati inclusi nello studio: 138 hanno ricevuto il promemoria cartaceo indicante la data della visita di follow-up (gruppo A), a 139 pazienti è stato inviato un SMS di richiamo (gruppo B). Tra i pazienti del gruppo A, 98 (71%) erano maschi e 40 (29%) erano femmine. Tra i pazienti del gruppo B, 103 (74,1%) erano maschi e 36 (25,9%) erano femmine. L'età media al momento del ricovero era di 22 anni (range 0-70) nel gruppo A e di 25 anni (range 0-68) nel gruppo B ( $p = 0,11$ ). Nel gruppo A, 76 pazienti (55%) sono stati ricoverati per trauma, 43 (31,2%) per un'infezione osteo-articolare, 14 (10,1%) per una neoformazione e 5 (3,6%) per intolleranza a mezzi di sintesi. Nel gruppo B, i pazienti traumatologici erano 74 (53,3%), quelli affetti da infezione osteo-articolare erano 48 (34,5%), 12 (8,6%) erano quelli che presentavano una neoformazione e in 5 casi (3,6%) la causa del ricovero è stata intolleranza ai mezzi di sintesi ( $p = 0,92$ ). La durata media del ricovero è stata di 10,5 giorni (range 1-44) nel gruppo A e di 9 giorni (range 1-42) nel gruppo B ( $p = 0,06$ ). In totale sono stati 164 (59%) i pazienti tornati ad almeno una visita di follow-up nel periodo di tempo analizzato. Quelli del gruppo A sono stati 80 (58%), mentre 84 (60%) sono stati quelli appartenenti al gruppo B ( $p = 0,67$ ). Il tempo medio di follow-up è stato di 13,9 settimane (range 6-22). Sono state osservate in totale 12 complicazioni (4,3%), di cui 6 (4,3%) nel gruppo A e 6 (4,3%) nel gruppo B ( $p > 0,98$ ). In particolare, nel gruppo A sono stati registrati 3 casi di frattura patologica in pazienti pediatrici affetti da osteomielite cronica (Fig. 6), un caso di infezione superficiale dei trami di vite trans-scheletriche in un paziente affetto da frattura esposta di gamba in trattamento con fissatore esterno monolaterale e 2 casi di consolidazione viziosa (un caso di frattura sovracondiloidea omerale ed un caso di frattura dell'omero prossimale entrambe trattate con *pinning*). Nel gruppo B sono stati registrati 4 casi di deiscenza della ferita chirurgica, un caso di infezio-



**Figura 6.** Immagini radiografiche nelle proiezioni AP (a) e laterale (b) del femore di un paziente di 7 anni affetto da osteomielite cronica complicata da frattura patologica del terzo distale diafisario.

ne superficiale dei trami di vite dopo sintesi con fili di Kirschner di una frattura esposta del condilo omerale laterale e un caso di infezione post-sutura achillea con conseguente fallimento della stessa (Fig. 7).

## Discussione

Anche nei LMIC, le patologie muscolo-scheletriche, traumatiche e non, stanno diventando una causa sempre più importante di disabilità. Al crescente numero di traumi, specialmente a carico delle fasce più produttive della popolazione, si associa la carenza di strutture sanitarie specialistiche e apparecchiature dedicate. Basti pensare che, secondo lo studio di Chokoto et al. pubblicato su *Lancet*<sup>7</sup>, i dipartimenti destinati alla gestione del trauma e dell'emergenza sono presenti solo nel 29% degli ospedali distrettuali e nel 35% degli ospedali di riferimento in un territorio comprendente Etiopia, Kenya, Tanzania, Uganda, Ruanda, Burundi, Mozambico, Malawi, Zimbabwe, Zambia e con un bacino di circa 318 milioni di individui. Lo stesso studio evidenzia come l'amplificatore di brillan-



**Figura 7.** Paziente di 65 anni ricoverato per ferita da taglio e lesione completa del tendine di Achille. Il decorso post-operatorio dopo sutura è stato complicato da deiscenza ed infezione del sito chirurgico.

za è disponibile solo nel 3% degli ospedali distrettuali e nel 32% degli ospedali di riferimento, mentre la tomografia computerizzata è presente solo nel 21% degli ospedali di riferimento. Inoltre, solo il 7% degli ospedali distrettuali e l'8% degli ospedali di riferimento mantenevano nel 2015 una fornitura sostenibile di mezzi di sintesi.

Ad un'offerta sanitaria insufficiente a soddisfare il fabbisogno di una popolazione in crescita<sup>8</sup>, il trattamento delle affezioni muscolo-scheletriche è ancora più difficoltoso all'interno di contesti sanitari rurali. Le difficoltà principali includono: restrizioni economiche, distanza dalla struttura sanitaria, mancanza di infrastrutture e mezzi di trasporto, scarsa *compliance*, ricorso alle pratiche di "medicina" tradizionale. La distanza dalla struttura sanitaria ed in particolare il trasporto sono stati identificati come i principali fattori che limitano l'accesso alle cure ospedaliere nei LMIC<sup>9</sup>. Un'altra significativa barriera include l'accesso inadeguato alle visite di controllo, principalmente a causa dei costi elevati, sia delle prestazioni che del trasporto per raggiungere la struttura. Differenze linguistiche, rivalità etniche e obiezione da parte della famiglia o delle comunità tribali rappresentano altri rilevanti motivi a causa dei quali

si riduce la probabilità di accesso alle strutture sanitarie e ritorno alle visite di follow-up.

In diversi contesti assistenziali si è cercato di trovare soluzioni volte ad aumentare l'aderenza a programmi di promozione della salute. Con il repentino aumento del numero di soggetti che possiedono un telefono cellulare e la diffusione di abbonamenti mobili<sup>10-12</sup>, molti interventi di richiamo tramite SMS sono stati attuati e si sono dimostrati efficaci in vari contesti sanitari, tra cui ambulatori pediatrici e centri di salute pubblica<sup>13-17</sup>. Il successo e l'efficacia dei sistemi di promemoria e richiamo tramite SMS è stato evidenziato maggiormente nell'ambito di campagne vaccinali<sup>18-21</sup>. Manakongtreecheep K. ha comparato i risultati di 6 studi riguardanti i sistemi di SMS-reminder e la copertura vaccinale in 5 diversi paesi africani mostrando in tutti i casi un aumento del numero di soggetti vaccinati, un aumento del numero di dosi somministrate, un miglior timing nelle somministrazioni e una riduzione del tasso di abbandono della campagna<sup>12</sup>. Hasvold et al. hanno invece analizzato in una review sistematica, l'impatto dei sistemi di richiamo tramite SMS nell'aderenza alle visite ambulatoriali. Anche in questo caso è stato evidenziato un miglioramento del tasso di assenza del 39% e del 29%, quando utilizzato rispettivamente un sistema di richiamo manuale o automatico<sup>22</sup>. In ambito ortopedico non è stato ancora descritto in letteratura alcun sistema di promemoria o richiamo telefonico per le visite ambulatoriali. L'aumento di aderenza al programma di follow-up registrato nel nostro studio è stato solo del 2%, dato positivo ma ben inferiore ai risultati attesi. Le criticità individuate sono state molteplici: sebbene tutti i pazienti inclusi avessero un telefono cellulare su cui ricevere l'SMS, il dispositivo poteva essere condiviso tra differenti membri della famiglia spesso non tutti alfabetizzati; nella regione sono parlate due lingue molto diverse tra loro e per tale ragione la comunicazione tra paziente e personale sanitario non è sempre chiara ed esaustiva; l'assenza di un sistema di invio degli SMS computerizzato rende l'ORSS di difficile accettazione da parte del personale sanitario locale, già impegnato in un contesto caratterizzato da risorse umane limitate; la "medicina" tradizionale ha ancora un ruolo primario nel trattamento delle patologie muscolo-scheletriche e buona parte dei pazienti ricorrono a pratiche tradizionali prima o dopo il trattamento ospedaliero; i costi delle cure sanitarie (ricovero, farmaci, esami strumentali, gesso) rimangono ancora alti per una larga fetta di popolazione, senza considerare il costo del trasporto per raggiungere la struttura ospedaliera se questa è lontana. Bisogna riconoscere i limiti del presente studio. Si tratta di un confronto tra due gruppi con un limitato numero di soggetti, con età diversa e con patologie di differente natura. Tuttavia si tratta del primo lavoro che analizza l'aderenza al follow-up di pazienti ortopedico-traumatologici in un contesto ospedaliero rurale africano.

## Conclusioni

A causa del costante aumento delle patologie traumatiche muscolo-scheletriche nei LMIC, urgenti ed innovativi approcci a supporto dell'accesso all'assistenza sanitaria sono necessari per attuare gli obiettivi sanciti dalle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile entro il 2030<sup>10,23</sup>. I sistemi di richiamo tramite SMS si sono rivelati economici e di provata efficacia in vari ambiti sanitari quali campagne vaccinali, screening oncologici e visite ambulatoriali pediatriche. Il sistema ORSS ha mostrato dei risultati preliminari incoraggianti, ma necessita di essere implementato con un sistema automatizzato computerizzato. Al fine di migliorare la *compliance* e l'aderenza alle cure in ambito ortopedico-traumatologico e ridurre il rischio di disabilità rimangono comunque imprescindibili un'accurata comunicazione medico-paziente e un attento *counseling*.

## Bibliografia

- 1 Ibrahim JM, Conway D, Haonga BT, et al. Predictors of lower health-related quality of life after operative repair of diaphyseal femur fractures in a low-resource setting. *Injury* 2018;49:1330-1335. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.05.021>
- 2 Murray CJL, Vos T, Lozano R, et al. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the global burden of disease study 2010. *Lancet* 2012;380(9859):2197-2223. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61689-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61689-4)
- 3 Varma P, Stineman MG, Dillingham TR. Epidemiology of limb loss. *Phys Med Rehabil Clin N* 2014;25:1-8. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2013.09.001>
- 4 Murray CJL, Lopez AD. Measuring the global burden of disease. *N Engl J Med* 2013;369:448-457. <https://doi.org/10.1056/NEJMr1201534>
- 5 Bacha O, Hopea MJ, Chahekab CV, et al. Disability can be avoided after open fractures in Africa—results from Malawi. *Injury* 2004;35:846-851. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2003.11.014>
- 6 WHO. Scientific group on the burden of musculoskeletal conditions at the start of the new millennium. The burden of musculoskeletal conditions at the start of the new millennium. *World Health Organ Technol Rep Ser* 2003;919(i-x):1-218.
- 7 Chokotho L, Jacobsen KH, Burgess D, et al. Trauma and orthopaedic capacity of 267 hospitals in east central and southern Africa. *Lancet* 2015;385 Suppl 2:S17. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60812-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60812-1)
- 8 United Nations Population Division. *World Population Prospects: 2019 Revision*.
- 9 Bhorat H, Kanbur R, Stanwix B. Minimum wages in Sub-Saharan Africa: a primer. IZA Discussion Paper 9204, 2015.
- 10 Hersman E. *The Mobile Continent*. Stanford Social Innovation Review 10th Anniversary Essays. Spring 2013.
- 11 Kirkpatrick MAW, La Porta A, Bien S, et al. Technical innovations that may facilitate real-time telementoring of damage control surgery in austere environments: a proof of concept comparative evaluation of the importance of surgical experience, telepresence, gravity and mentoring in the conduct of damage control laparotomies. *J Can Chir* 2015;58(No 3 Suppl 3). <https://doi.org/10.1503/cjs.014214>
- 12 Manakongtreecheep K. SMS-reminder for vaccination in Africa: research from published, unpublished and grey literature. *The Pan African Medical Journal* 2017;27(Suppl 3):23. <https://doi.org/10.11604/pamj.suppl.2017.27.3.12115>
- 13 Alto WA, Fury D, Condo A, et al. Improving the immunization coverage of children less than 7 years old in a family practice residency. *J Am Board Fam Pract* 1994;7:472-7.
- 14 Atchison C, Zvoc M, Balakrishnan R. The evaluation of a standardized call/ recall system for childhood immunizations in Wandsworth. *England J Community Health* 2013;38:581-587. <https://doi.org/10.1007/s10900-013-9654-4>
- 15 Alemi F, Alemagno SA, Goldhagen J, et al. Computer reminders improve on-time immunization rates. *Med Care* 1996;34:OS45-51. <https://doi.org/10.1097/00005650-199610003-00005>
- 16 Dini EF, Linkins RF, Sigafoos J. The impact of computer-generated messages on childhood immunization coverage. *Am J Prev Med* 2000;18:132-139. [https://doi.org/10.1016/s0749-3797\(99\)00086-0](https://doi.org/10.1016/s0749-3797(99)00086-0)
- 17 Hicks P, Tarr GAM, Hicks XP. Reminder cards and immunization rates among latinos and the rural poor in Northeast Colorado. *J Am Board Fam Med* 2007;20:581-586. <https://doi.org/10.3122/jabfm.2007.06.060071>
- 18 Uddin MJ, Shamsuzzaman M, Horng L, et al. Use of mobile phones for improving vaccination coverage among children living in rural hard-to-reach areas and urban streets of Bangladesh. *Vaccine* 2016;34:276-283. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2015.11.024>
- 19 Ghadie AS, Hamadeh GN, Mahmassani DM, et al. The effect of various types of patients' reminders on the uptake of pneumococcal vaccine in adults: a randomized controlled trial. *Vaccine* 2015;33:5868-5872. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2015.07.050>
- 20 Kazi AM, Ali M, Zubair K, et al. Effect of mobile phone text message reminders on routine immunization uptake in Pakistan: Randomized controlled trial. *JMIR Public Health Surveill* 2018;4:e20. <https://doi.org/10.2196/publichealth.7026>
- 21 Jacobson Vann JC, Szilagyi P. Patient reminder and recall systems to improve immunization rates. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;3:CD003941. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003941.pub3>
- 22 Hasvold PE, Wootton R. Use of telephone and SMS reminders to improve attendance at hospital appointments: a systematic review. *J Telemed Telecare* 2011;17:358-64. <https://doi.org/10.1258/jtt.2011.110707>
- 23 UN. Sustainable development goals. 17 goals to transform our world. *The Sustainable Development Agenda: United Nations* 2016. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>.