
Mobiltelefoner som verktyg för akut omhändertagande av brännskadade patienter

Ett utvecklingsprojekt i Botswana

LUCIE LAFLAMME, JOHAN LUNDIN, MARIE HASSELBERG OCH LISA BLOM

Brännskador bidrar till en stor del av sjukdomsördan globalt och nittio procent av skadorna uppstår i utvecklingsländer. Många liv skulle räddas och allvarliga konsekvenser förhindras om patientomhändertagandet förbättrades i resurssvaga områden. Det projekt som beskrivs i denna artikel skulle kunna bidra till detta genom att bygga upp ett interaktivt informationssystem för brännskador där vårdpersonal både kan skicka information om brännskador (såväl i bild- som textform), få tillgång till adekvat expertis samt ta emot diagnos och behandlingsdirektiv. En förstudie pågår i Botswana där det är tänkt att även projektet i sin helhet kan komma att genomföras. Botswana har flera pågående telemedicinprojekt för närvarande, däribland ett som gäller oral hälsa och som beskrivs närmare nedan.

FÖRFATTARNA

Lucie Laflamme är professor i skadeepidemiologi och -prevention vid Karolinska Institutet i Stockholm och leder en forskargrupp som intresserar sig för ojämlikhet vid skaderisker och skadekonsekvenser med namnet ISAC (Injuries' social aetiology and consequences).

Johan Lundin är forskningschef vid Institutet för molekylär medicin i Finland (FIMM) och knuten till Avdelningen för global hälsa vid Karolinska Institutet i Stockholm som forskare.

Marie Hasselberg är docent och forskare vid Institutionen för folkhälsovetenskap vid Karolinska Institutet i Stockholm.

Lisa Blom har en magisterexamen i folkhälsovetenskap med inriktning global hälsa och är forskningsassistent inom forskargruppen ISAC vid Karolinska Institutet i Stockholm.

Projektet bygger på tre konsekutiva faser: en pilotstudie som fokuserar på att säkerställa själva informationsflödet, en implementeringsfas där informationssystemet tillämpas i en något större skala, följt av en bred utvärdering kopplad till en utvärdering av systemets alla komponenter, inklusive en analys av förutsättningar för dess upprätthållande.

Brännskador och telemedicin

De senaste tjugo årens framsteg inom brännskadevård och -prevention har i huvudsak gynnat världens höginkomstländer. I låg- och medelinkomstländer är dödligheten och sjukligheten på grund av brännskador fortfarande oacceptabelt hög. Så många som 10,9 miljoner brännskador som krävde läkarvård inträffade under 2004 världen över, varav 1,7 miljoner i Afrika (1). Trots att vissa afrikanska länder har specialiserade brännskadecentra, finns det fortfarande problem att nå ut med akutvård till svårtillgängliga områden. Det finns flera orsaker till svårigheten att tillhandahålla akutvård (och även uppföljande vård) till dessa områden (1), exempelvis långa avstånd och transportproblem som minskar tillgängligheten till vård och fördröjer om-

händertagande, bristfälliga anläggningar och behandlingsmöjligheter och -metoder, samt avsaknad av utbildad personal och tillgång till resurser (2–6). För att öka chanserna för en snabb rehabilitering och minska risken för allvarliga konsekvenser (7) bör dessa problem uppmärksammas och lösas.

Telemedicin är ännu ett relativt outnyttjat hjälpmedel inom skadeområdet, men potentialen är stor och användningsområdena är många, speciellt i svårtillgängliga och resursvaga områden. Ett traditionellt telemedicinsystem är dock dyrt och kräver avancerad infrastruktur och utbildning hos både mottagare och avsändare, något som ofta saknas i resursvaga områden (8). Tillsammans med problem som personalbrist och ytterligare arbetsbörda för redan överbelastad vårdpersonal, har dessa infrastrukturella problem utpekats som faktorer som äventyrar lyckad implementering av telemedicinprogram i låg- och medelinkomstländer, där behovet är som störst (9–12). Genom att använda sig av mobiltelefoni för konsultation av medicinsk expertis på distans kan man kringgå många av dessa problem. Dessutom kan fotografering, överföring av bildinformation och återkoppling göras snabbt med bevarad kvalitet till vilken plats som helst där det finns mobiltäckning (8).

Brännskador lämpar sig särskilt bra för telemedicinska applikationer (12). De viktigaste faktorerna för uppskattning av en brännskadas svårighetsgrad är dess placering, utbredning och djup. En rad viktiga behandlingsbeslut baseras på dessa faktorer, bland annat om patienten behöver remitteras till en brännskadeavdelning, vilken vätskeersättning som ska användas, om patienten är i behov av kirurgiskt ingrepp samt lämplig behandlingsmetod. Erfarenheter av brännskadespecialister är att dessa uppskattningar, speciellt i fråga om brännskadors utbredning, men också djup, ofta är felaktiga vid den första kontakten med sjukvården. Nya studier visar att mobiltelefonkameror är ett tillförlitligt verktyg för att uppskatta både utbredning och djup på mindre brännskador (8). Troligt är att även allvarligare brännskador kan uppskattas på samma sätt.

En förstudie i Botswana

Vår forskargrupp har fått disponera ett planeringsbidrag från Sida (Styrelsen för internationellt utvecklingsarbete) för att stärka vårt lokala samarbete i Botswana samt undersöka

genomförbarheten av mobiltelefoni som stöd till akut omhändertagande av brännskadepatienter. Syftet med projektet i sin helhet är att utveckla och utvärdera ett informationssystem där bild- och textinformation skickas via mobiltelefoner för att påskynda och förbättra omhändertagande av brännskadade barn och vuxna i svårtillgängliga områden.

Botswana, ett land med långa avstånd till specialiserad vård

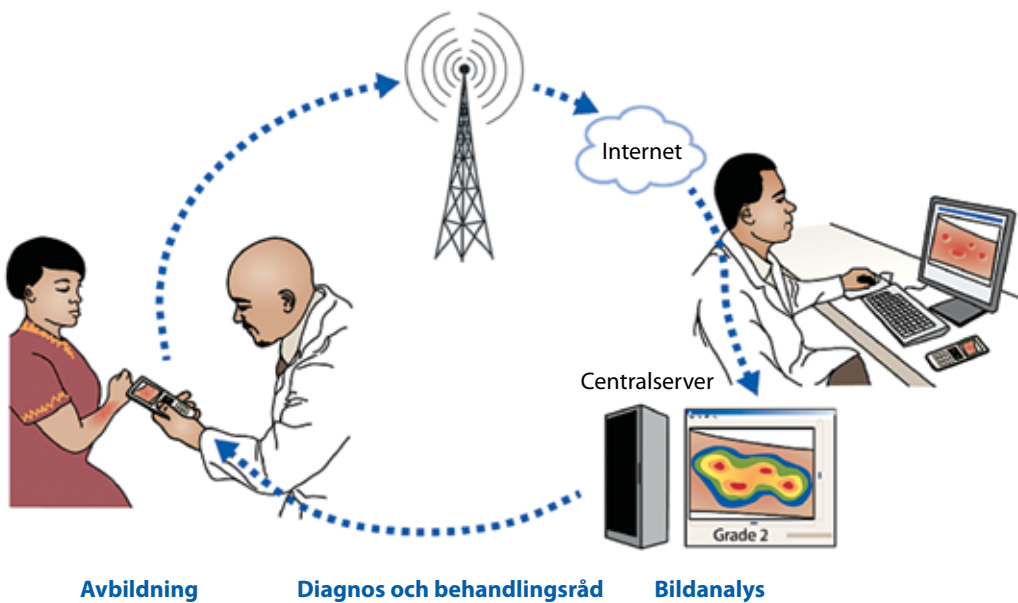
Botswana ligger i södra Afrika, med landsgränser mot Sydafrika, Namibia, Zimbabwe och Zambia. Det är ett relativt stort land med en yta på ca 582 000 km² (att jämföra med Frankrikes yta på 550 000 km²) där en stor del täcks av Kalahariöknen. Med en befolkning på strax över två miljoner är Botswana mycket glest befolkat, och den största delen av befolkningen bor längs den sydöstra delen av landet. Landet är hårt drabbat av hiv och aids och har den näst högsta prevalensen i världen, hela 24,8 procent av den vuxna befolkningen (15–49 år) beräknas vara infekterad, vilket innebär och har inneburit stora påfrestningar på både samhälle och hälsosystem (13).

Botswanas regnperiod infaller under sommaren (november–mars) då det också är som varmast. Vintrarna (maj–augusti) är torra med varma dagar och frostiga nätter då temperaturen ofta faller under nollstrecket. Brännskador ökar kraftigt under vinterhalvåret.

Ungefär 90 procent av vården tillhandahålls genom den offentliga sektorn till en låg avgift per besök. Hälsoministeriet är huvudman för den offentliga vården, och det finns två större referenssjukhus i landets två största städer Gaborone och Francistown (14). Därutöver finns det ett psykiatrisjukhus, sju distriktsjukhus, 15 primärsjukhus samt ett stort antal mindre kliniker och mobila hälsocentraler utspridda över landet. Målet är att ingen ska ha längre än 15 km till närmaste hälsoinrättning, och i nuläget har ca 95 procent av invånarna 8 km eller mindre till vård (15). Flera telemedicinprojekt pågår för närvarande i Botswana, däribland det nedan beskrivna projektet om oral hälsa.

Det planerade genomförandet av projektet

Det påtänkta informationssystemet (Figur 1) innebär att vårdpersonal fyller i relevanta uppgifter i mobiltelefonen, fotograferar skadan och skickar informationen till en central server. När bilden och texten nått servern,



Figur 1. Informationssystemets komponenter.

analyserar brännskadespecialister informationen och skickar sedan behandlingsdirektiv till vårdpersonalen. Informationssystemet kommer att omfatta ett regionalt nätverk av brännskadespecialister, som utgör en oumbärlig resurs för projektet.

I sin helhet kommer projektet att inkludera tre faser som kontinuerligt utvärderas: 1. en pilotstudie som fokuserar på de interna delarna av informationssystemet och användarvänligheten (på ett eller två sjukhus och flera lokala kliniker); 2. en implementeringsfas där informationssystemet används i något större skala; 3. en utrullningsfas som inkluderar en mångfasetterad utvärdering där även systemets mervärde utifrån ett folkhälsoperspektiv kommer att skattas.

Den totala effekten av informationssystemet för individen, sjukvårdssystemet och befolkningens hälsa kommer att utvärderas kontinuerligt. Avsikten är att kunna belysa vilka komponenter som är viktiga för att upprätthålla informationssystemet utifrån ekonomiska, sociala/kulturella och miljömässiga dimensioner.

Ytterligare en aspekt som kommer att studeras under projektets gång är huruvida informationssystemet eller en del av systemet kan göras autonomt så tillvida att bild- och textanalysarbete inte är helt beroende av tillgång till en expert i den akuta fasen.

Med utgångspunkt i Delone & McLean Information Systems Success Model (16),

kommer informationssystemet kontinuerligt att utvärderas med avseende på dess interna kvalitet, acceptans och användarvänlighet. Som nämnts ovan planerar vi även att uppskatta systemets kliniska nettovinster samt nyttan för folkhälsan (Figur 2).

Vi har för avsikt att använda oss av metodtriangulering med validerade frågeformulär, intervjuer och sjukhusdata. Informationssystemets kvalitet kommer att bedömas med fokus på kommunikation med avseende på: systemets kvalitet (användbarhet, tillgänglighet, pålitlighet, svarstid m.m.), informationskvalitet (relevans, säkerhet, tillgänglighet) samt servicekvalitet (svarstid, lyhörddhet).

En uppskattning av de kliniska vinsterna och nyttan för folkhälsan kommer att inkludera utvärdering av positiva och negativa effekter av informationssystemet för att möjliggöra utvärdering av dess nettoeffekter. I detta skede kommer förbättringsindikatorerna att vara minskad dödlighet, minskad sjuklighet, förkortad rehabiliteringstid samt en större upptagning av fallen. Dessa indikatorer kommer att mätas genom sjukhus- och klinikdata samt intervjuer med patienter och vårdgivare.

Förväntat resultat

System. Informationssystemet kommer att förbättra tillgängligheten till sjukvård genom att utgöra ett effektivt hjälpmedel för tidig diagnostik och behandling av brännskador.



Figur 2. Utvärderingsramverk baserat på Delone & McLean IS Success Model (16).

Användare. Informationssystemets användarvänlighet kommer att prioriteras under hela projektet. Dess användning förväntas öka kunskap och kompetens på lokal nivå och därmed säkerställa förbättrad vård för alla.

Nettoeffekter. Utöver förbättrad vård vid akuta skador förväntas projektet bidra till minskad sjuklighet på grund av brännskador samt minska de ekonomiska konsekvenserna för individen, sjukvården och samhället.

Andra användningsområden. Informationssystemet utgör en grund för vidare utveckling inom det telemedicinska området och för tillämpning på exempelvis andra typer av skador, vid skaderegistrering och i katastrofsituationer.

Lucie Laflamme
Skadeepidemiologi och prevention
Karolinska Institutet
SE-171 77 Stockholm
lucie.laflamme@ki.se

Referenser

1. The global burden of disease: 2004 update. Geneva: World Health Organization; 2008.
2. Van Niekerk A, Laubscher R, Laflamme L. Demographic and circumstantial accounts of burn mortality in Cape Town,

- South Africa, 2001-2004: an observational register based study. BMC Public Health. 2009;6:374.
3. Albertyn R, Bickler SW, Rode H. Paediatric burn injuries in Sub Saharan Africa – an overview. Burns. 2006;32:605–612.
4. Atiyeh BS, Costagliola M, Hayek SN. Burn prevention mechanisms and outcomes: pitfalls, failures and successes. Burns. 2009;35:181–193.
5. Forjuoh SN. Burns in low- and middle-income countries: a review of available literature on descriptive epidemiology, risk factors, treatment, and prevention. Burns. 2006;32:529–537.
6. Mock C et al., eds. A WHO plan for burn prevention and care. Geneva: World Health Organization; 2008.
7. Sheridan R, Weber J, Prelack K, Petras L, Lydon M, Tompkins R. Early burn center transfer shortens the length of hospitalization and reduces complications in children with serious burn injuries. J Burn Care Rehabil. 1999;20:347–350.
8. Shokrollahi K, Sayed M, Dickson W, Potokar T. Mobile phones for the assessment of burns: we have the technology. Emerg Med J. 2007;24:753–755.
9. Wootton R, Bonnardot L. In what circumstances is telemedicine appropriate in the developing world? JRSMB Short Rep. 2010;1:37.
10. Mars M. Health capacity development through telemedicine in Africa. Yearb Med Inform. 2010;87–93.
11. Kaddu S, Soyer HP, Gabler G, Kovarik C. The Africa Teledermatology Project: preliminary experience with a sub-Saharan teledermatology and e-learning program. J Am Acad Dermatol. 2009;61:155–157.
12. Rao B, Lombardi A. Telemedicine: current status in developed and developing countries. J Drugs Dermatol. 2009;8:37–375.
13. WHO. Global Report: UNAIDS report on the global aids epidemic; 2010.
14. Exportrådet. A world of opportunities Botswana: In depth study – Health Sector; 2011.
15. Botswana Ministry of Health. Finns att nå via: <http://www.moh.gov.bw/>
16. DeLone WH, McLean ER. The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update. J Manag Inf Syst. 2003;19:9–30.

Summary

Mobile phones as tools for burn injury assessment – A development project in Botswana
Burn injuries contribute to a large part of the worldwide disease burden, and ninety percent of burn injuries occur in developing countries. Many lives could be saved and serious consequences be prevented with improved burn care in resource-poor and remote areas. The project described here could contribute through the development of an interactive information system for burn care in which health care personnel would send information about burn injuries (both text and images), gain access to adequate expertise, and receive diagnostic and treatment recommendations. A pre-study has been initiated in Botswana, where the whole project is also planned to take place.

ORAL TELEMEDICIN I BOTSWANA

Neo Mogogi Mohutsiwa-Dibe

Konsultation på distans via mobiltelefoni har utvecklats till ett oundgängligt verktyg inom oralhälsan i Botswana genom att denna specialiserade hälso- och sjukvård förts ut i det botswanska samhället. För närvarande är endast en käk- och ansiktskirurg verksam inom den offentliga sektorn i Botswana. Denne är stationerad vid Princess Marina Hospital (PMH) i huvudstaden Gaborone, dit alla fall av oral medicin och oral kirurgi (cirka 300 per år) remitteras. Detta innebär stora utmaningar i form av kostnader, transporter, tid och avsaknad av pålitliga metoder för uppföljning. Botswanas regering lägger miljarder pula på landets omfattande remitteringssystem som en följd av bristen på specialister.

Oral telemedicin via mobiltelefoni utvecklades i ett lämpligt skede för att understödja landets remitteringssystem. Mobil telemedicin innebär att man använder mobiltelefoner med specialgjorda program och inbyggd kamera för att erbjuda specialiserad medicinsk vård på distans. Det första försöket gjordes i augusti-oktober 2009 mellan Scottish Livingstone Hospital i Molepolole och PMH i Gaborone. Sedan dess har mobil oral telemedicin införts på fem sjukhus över hela landet. Av sekretesskäl anonymiserar patientdata, och patienterna bör skriva på en blankett för samtycke innan man tar upp anamnes och det mobila telemedicinsystemet används. Patienterna tilldelas ett fallspecifikt identitetsnummer som används vid uppföljning och kontroll.

Läkare vid distriktssjukhusen har undervisats i att använda telefonen för att sända fall till specialisten (som också använder en mobiltelefon för att kunna svara snabbt) för distansdiag-



Bild 1. Poster som använts för att informera allmänheten om projektet.

nos. Detta gör det möjligt för specialisten och läkarna att utbyta medicinsk information. Med den informationen kan läkarna erbjuda specialistvård vid respektive distriktssjukhus. Detta sparar tid och pengar för patient, läkare och hälsoministeriet och gör det möjligt att inför operationer förbereda patienter som måste skickas till Gaborone för operation. Systemet innebär att läkarna får erfarenhet av att utföra vissa ingrepp som vanligtvis utförs av en specialist, t.ex. biopsier. För specialisten gör systemet det möjligt att samråda och ha kontakt med specialister i USA och Storbritannien för utbyte av information och behandlingsmetoder. Några exempel på behandlade fall är Candidiasis, Kaposi sarkom, skivepitelcancer and nekrotiserande fasciit.

Mobil oral telemedicin har visat sig vara en god, pålitlig och effektiv metod för att erbjuda distansdiagnos och behandling utan att man behöver transportera patienten till en specialist vid PMH i Gaborone. Informationssystemet har utnyttjats för fler än 70 fall och lett till korrekta konsultationer. Ministeriets kostnader för transport, inkvartering och uppehälle för patienter på avdelningarna på PMH har minskat. Färre patienter har också behövt remitteras, vilket har minskat specialistens arbetsbörda. De involverade läkarna har blivit kunnigare, mer kompetenta och bättre utrustade för att sköta vissa av fallen utan att behöva remittera dessa till en specialist.

Detta initiativ har möjliggjorts genom samarbete mellan:

- The Botswana-Upenn Partnership, som har genomfört flera projekt för mobil telemedicin i Botswana.
- Click Diagnostics (USA), som står för programvaran till mobiltelefonerna, databastjänsterna samt IT-stödet.
- Orange (Botswana), som står för mobiltelefonernas simkort.

Ett stort tack till Dr Motsholathebe Phuthago (BS, DDS, MS-OMFS), Mr Ryan Littman-Quinn (BA), Dr Carrie L. Kovarik (MD).

Dr Neo Mogogi Mohutsiwa-Dibe
BDS-University of Witwatersrand
South Africa
Dental Surgeon and Mobile Oral
Telemedicine Project Coordinator
Ministry of Health
Princess Marina Hospital
P. O. Box 80912
Gaborone, Botswana,
neomohutsiwa@yahoo.co.uk

MOBILE ORAL TELEMEDICINE IN BOTSWANA

Neo Mogogi Mohutsiwa-Dibe

Mobile telemedicine has become an essential oral health tool in Botswana by improving delivery of health services to the community of Botswana at large. Currently in Botswana, only one maxillo-facial surgeon works in the public service, so therefore, the oral medical and oral surgical cases (approximately 300 per year) are referred to him. This maxillo-facial surgeon is stationed at Princess Marina Hospital (PMH) in Gaborone, the capital city. Challenges include costs, transportation, time, and lack of reliable means for proper follow-up. The government of Botswana is spending billions of Pula on the referral systems, due to the country's shortage of health specialists.

Mobile Oral Telemedicine has come at the right time to support the country's referral system. Mobile telemedicine involves the use of mobile phones with customized software and a built-in camera to provide specialized medical services at a distance. The first pilot test was carried out in August to October 2009 at Scottish Livingstone Hospital in Molepolole and the Princess Marina Hospital in Gaborone. Since then, mobile oral telemedicine has been rolled out in five hospitals across the country. For privacy reasons, the patient's data remain anonymous, and patients are required to sign a consent form before history-taking and the use of mobile telemedicine. Patients are each given a case ID number for follow-up and review.

Clinicians in the district hospitals were trained to use the phone to send cases to the specialist (who also uses a mobile phone for quick responses) to provide remote diagnosis. These allow for exchange of clinical information



Poster used to inform about the project.

between the specialist and clinicians. With this information, the clinicians can carry out specialized treatments at their respective hospitals. This saves time and money for the patient, the clinician, and the Ministry of Health. This also allows for surgical preparation of those patients who need to be transported to Gaborone for operation. Clinicians gain experience with certain procedures such as biopsy taking, and carrying out some investigations normally done by a specialist. When the specialist receives these cases, this system allows him to link up with specialists in the USA and UK to share in an exchange of information and of treatment methods.

Mobile oral telemedicine has proven a good, reliable, effective tool to

allow remote diagnosis and treatment of certain cases without having to transport patients to a specialist at PMH, Gaborone. More than 70 cases have now been sent in and successfully consulted upon through the system. The money spent by the ministry for transport, accommodation, and catering of patients in the wards at PMH has been reduced. A reduction in referral rates has also, reduced the specialist's workload of the. Clinicians become more knowledgeable, competent, and equipped to handle certain cases without having to send the patients to a specialist.

This initiative has been made possible by collaboration between:

- The Botswana-Upenn Partnership, which has implemented several mobile telemedicine projects in Botswana.
- Click Diagnostics (USA), which provides phone software, database services and IT-support.
- Orange (Botswana), which provides the sim cards for cell phones.

Acknowledgement: Special thanks to Dr Motsholathebe Phuthego, BS, DDS, MS-OMFS; Mr Ryan Littman-Quinn; BA, Dr Carrie L. Kovarik; MD.

Dr Neo Mogogi Mohutsiwa-Dibe
BDS-University of Witwatersrand
South Africa

**Dental Surgeon and Mobile Oral
Telemedicine Project Coordinator**
Ministry of Health

Princess Marina Hospital

P. O. Box 80912

Gaborone, Botswana,

neomohutsiwa@yahoo.co.uk