

E-Learning zur Optimierung des telemedizinischen Glaukom-Homemonitoring

How E-Learning improves Glaucoma Homemonitoring

Clemens JÜRGENS^{a,1}, Rico GROSSJOHANN^a and Frank TOST^a

^a*Experimentelle Ophthalmologie & Telemedizin, Universitätsaugenklinik Greifswald*

Zusammenfassung. Im Projekt Teletonometrie Mecklenburg-Vorpommern TTMV wurde ein integriertes e-Learning Modul entwickelt, um die Anwendung eines Gerätesystems zum Homemonitoring von Glaukompatienten zu optimieren. Alle Patienten übertragen regelmäßig Selbstmessungen mit einem telemedizinischen Interface in eine Internet-basierte elektronische Patientenakte. Um hierbei einen hohen Qualitätsstandard zu gewährleisten, sind zeitaufwendige Einweisungen in die Gerätehandhabung notwendig. Zur effizienteren Gestaltung des Unterrichtsaufwandes bei bestmöglicher Betreuungsqualität wurden interaktive multimediale Animationen eingesetzt. Wir erstellten ein Drehbuch, das alle Handlungsabläufe und technischen Details der eingesetzten Geräte erklärt. Die einzelnen Kapitel wurden hierarchisch gegliedert, um ein gezieltes Auffinden von gewünschten Informationen zu ermöglichen. Des Weiteren wurde ein sequentieller Lernpfad definiert, der auch unerfahrenen Teilnehmern als Einstiegshilfe dienen kann. Alle Abläufe wurden als animierte Sequenzen programmiert und über das Internet oder als stand-alone Applikation für Rechner und mobile Endgeräte verfügbar gemacht. E-Learning kann als ergänzendes Angebot etablierte Versorgungsstrukturen unterstützen, um die Einbindung und Compliance des Patienten zu optimieren. Die Benutzerfreundlichkeit und Akzeptanz telemedizinischer Gerätesysteme können durch das interaktive Multimedia Handbuch gesteigert werden.

Abstract. To optimize glaucoma home monitoring with an integrated e-learning module in the project Teletonometry Mecklenburg-Vorpommern TTMV glaucoma patients were equipped with a homemonitoring system for remote glaucoma care. They subsequently transmitted self-measurements via a “telemedical interface” to an internet based electronic patient record. To obtain a high quality standard time consuming training procedures about equipment handling and technical requirements were necessary. Interactive multimedia animations were used to achieve maximum supervision quality with minimum support efforts. We composed a script that covered all procedures and application flows as well as technical principles of the homemonitoring devices. The chapters were structured

1 Corresponding Author.

hierarchically to provide access to particular information on request. Furthermore a sequential learning path was defined to allow a complete system overview as an introductory tutorial for novice patients. All procedures were rendered and implemented as animations in a multimedia program which was accessible over the internet and as standalone application for computers or mobile devices. E-learning as supplementary assistance in established health care systems has a valuable benefit to sustain active patient participation and compliance. The interactive animated multimedia manual is able to improve usability and acceptance of a device system for glaucoma home monitoring.

Keywords. Homemonitoring, telemedicine, glaucoma, remote patient care, self-tonometry, chronic care, distance learning

Einleitung

An der Universitätsaugenklinik Greifswald hat ein interdisziplinäres Team aus Medizininformatik, Augenheilkunde, Informatik und Gesundheitsökonomie ein optimiertes telemedizinisches Betreuungssystem für Glaukompatienten etabliert. Im Projekt „Teletonometrie Mecklenburg-Vorpommern“ (TTMV) werden mit einem mobilen Gerätesystem Selbstmessungen von Patienten zu Hause durchgeführt. Alle erhobenen Messparameter erscheinen in einer web-basierten elektronischen Patientenakte (EPA) und sind am PC-Monitor von den dazu autorisierten Ärzten in Klinik und Praxis abrufbar. Zusätzlich haben Patienten selbst Zugang zu ihrer Patientenakte und werden somit aktiv in die Behandlung einbezogen. Dies führt zu einer patientenzentrierten Versorgung bei gleichzeitiger Verbesserung der intersektoralen Kommunikation [1-5].

Die nachhaltige Durchführung von Homemonitoring mit wissenschaftlichem und wirtschaftlichem Erfolg erfordert weit umfassendere Konzepte als das bloße Verteilen von Geräten zur Selbstmessung und Datenübertragung sowie der räumlich getrennten anonymen Messwertanalyse. Wichtig ist die Integration in bewährte Versorgungsstrukturen mit dem Ziel diese ergänzend zu optimieren, wobei die Bedürfnisse des Patienten als Anwender, Kunde und Nutznießer innovativer Technologien unbedingt im Fokus stehen müssen. Um diesen Ansprüchen gerecht werden zu können, basiert das Greifswalder Glaukommonitoring auf drei eigenständigen Komponenten: dem hier vorgestellten Interaktiv-Animierten Benutzerhandbuch (TTMV-eGuide), der bereits bewährten Elektronischen Patientenakte [4] mit Gerätesystem (prämiert mit dem Richard-Merten-Preis 2006) und dem durch die Robert-Bosch-Stiftung geförderten Multimedialen Informationssystem Glaukom (MIG).

1. Methodisches Vorgehen

Die Entwicklung eines Homemonitoringsystems zum Management von Gesundheit und chronischer Krankheit stellt eine komplexe und multifaktorielle Herausforderung dar [6]. Eigens für den TTMV-eGuide wurden Handlungsabläufe und Bedienhinweise der Homemonitoring Geräte (Abb. 1) in enger Kooperation mit professionellen Multimedia-Spezialisten digital umgesetzt und in interaktiven Animationen visualisiert (Abb. 2). Den teilnehmenden Patienten wird der eGuide als e-Learning Applikation zur Verfügung gestellt. Hierbei wurden Patienten-spezifische Besonderheiten, wie z. B.

eingeschränktes Sehvermögen beim Glaukom, im Layout, Design und Bedienbarkeit berücksichtigt. Die animierten Sequenzen können komplexe räumliche Handlungsabfolgen veranschaulichen, die im zweidimensionalen statischen Papierausdruck nur unzureichend darstellbar sind (Abb. 3). Der eGuide wird im Internet und als Stand-alone Anwendung auf Standard-PCs und mobilen kabellosen Endgeräten (Handy, PDA) angeboten (Abb. 4) und gewährleistet somit eine weit verbreitete Zugriffsmöglichkeit für die Patienten.

2. Erfahrungen aus der praktischen Anwendung

Insgesamt betrachtet stellt die telemedizinische Homemonitoring Technologie ein sich rasant entwickelndes Anwendungsfeld dar, in dem kontinuierlich neue innovative Geräteentwicklungen am Markt plaziert werden [7-10]. Die erfolgreiche Anwendung und Integration telemedizinischer Geräte in etablierte Versorgungsstrukturen ist dabei stark von der Anleitung, Beteiligung und Compliance der betroffenen Patienten abhängig [11]. Um diese Anforderungen zu erfüllen und dadurch das Glaukommanagement zu optimieren, konnte das entwickelte Multimedia Handbuch in verschiedener Weise beitragen.

Nach der Einführung des TTMV-eGuide wurden verschiedene Optimierungseffekte beobachtet. Die technische Einweisung und praktische Handhabung der Geräte zur Selbstmessung gestaltete weniger aufwendig, da die Patienten alle Handlungsabläufe zu gewünschter Zeit rekapitulieren konnten. Als weitere Folge reduzierte sich der Aufwand für den Gerätesupport, z.B. Fehlerdiagnose, Störungssuche und Problemlösung. Des Weiteren sanken die Anzahl der Fehlermeldungen der Geräte bei der Selbstmessung sowie die Anzahl patientenseitiger Rückfragen. Als Resultat führte der Einsatz des eGuide zu einer optimierten Versorgungsqualität und verbesserter Patientenakzeptanz.

3. Diskussion

In Deutschland leben schätzungsweise fünf Millionen Menschen mit erhöhtem Glaukomrisiko und eine Million Patienten sind manifest am Glaukom erkrankt. Weltweit entspricht dies 2,4 % aller Menschen über 40 Jahre. Mit zunehmendem Alter steigt der Anteil deutlich an: ab dem 75. Lebensjahr liegt die Häufigkeit bei 8 % und jenseits des 80. Lebensjahres bei 10 – 15 %. Vor dem Hintergrund einer stetig zunehmenden Überalterung der Bevölkerung liegt es auf der Hand, dass die Zahl der Glaukomerkrankungen und somit das Marktpotenzial weiter steigen werden. Laut World Health Organization (WHO) sind Glaukome weltweit die zweithäufigste Ursache für Erblindung. Insgesamt geht die WHO davon aus, dass bis zu 75% aller Erblindungen vermeidbar sind. Dies gilt insbesondere für Glaukome, denn frühzeitige Diagnose und adäquate Therapie können eine Progression der Erkrankung verlangsamen oder sogar stoppen. Eine therapiebegleitende zuverlässige Verlaufskontrolle ist besonders wichtig: sie dokumentiert einerseits den Behandlungserfolg und ermöglicht andererseits individuelle Therapieanpassungen bei progredientem Krankheitsverlauf. Zu den wichtigen Parametern für das Monitoring gehören u. a. Augeninnendruck (IOD) und Blutdruck. Erhöhter IOD, Diabetes mellitus sowie arterieller Hypertonus (allgemeine

Durchblutungssituation) sind dabei wesentliche Risikofaktoren für eine Erblindung und den Verlust von Lebensqualität bei den vom Glaukom Betroffenen.

Die langfristige und kontinuierliche Erfassung zeitnaher Messwerte kann unter den gegebenen Bedingungen im Klinik- oder Praxisalltag nur eingeschränkt erfolgen. Bessere Voraussetzungen bietet die integrierte telemedizinische Versorgung mit aktiver Einbeziehung der Patienten [9,12], was gleichzeitig zu einer Verbesserung der Compliance führt. Eine patientenzentrierte Dokumentation sollte dabei im Mittelpunkt stehen [2,4,13]. Das Auffinden von Informationen ist in dicken Handbüchern schwieriger als in digitalen Suchmechanismen mit gut strukturierten Navigationselementen [14].

Inwieweit sich der daraus resultierende volkswirtschaftliche Nutzen auch pekuniär beziffern lässt, wurde im Rahmen einer Projekt begleitenden gesundheitsökonomischen Bewertung des Lehrstuhls für allgemeine Betriebswirtschaftslehre an der Universität Greifswald beurteilt. Ergebnis der umfangreichen Evaluation ist ein Einsparpotenzial der telemedizinischen Versorgung gegenüber der Regelversorgung in unserem Gesundheitssystem [15].

Basierend auf der positiven ökonomischen Erhebung und den guten Erfahrungen aus der praktisch-klinischen Anwendung, wurde im letzten Jahr mit der Techniker Krankenkasse (TK) ein Vertrag zur Integrierten Versorgung geschlossen. Somit konnte ein erster Kostenträger gewonnen werden, der seinen Versicherten die optimierte Glaukomversorgung ermöglicht - weitere sollen folgen.

4. Förderung

- Das Projekt Teletonometrie Mecklenburg-Vorpommern (TTMV) wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert (03 I 2707 A).
- Das Projekt Multimediales Informationssystem Glaukom (MIG) wurde gefördert von der Robert Bosch Stiftung, Stuttgart.

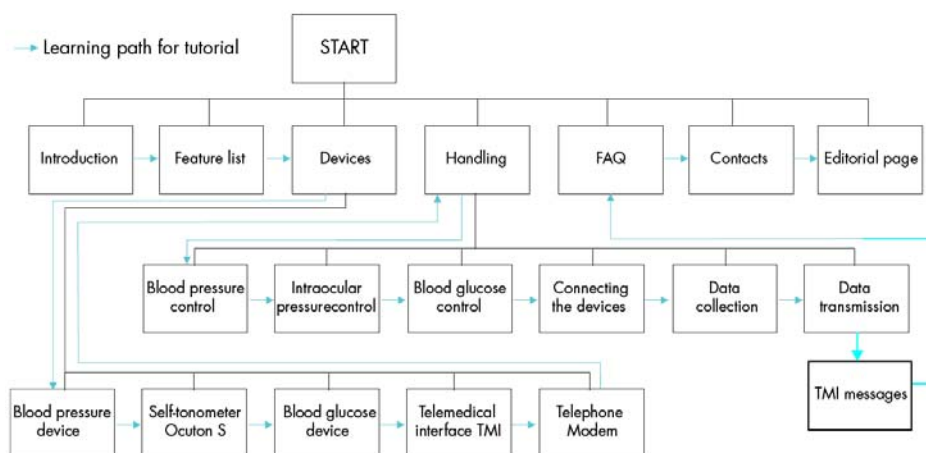


Abbildung 1. Schematische Darstellung der inhaltlichen Komponenten des eGuide. Die Pfeilverbindungen stellen den hierarchischen (schwarzer Pfeil) und sequentiellen (blauer Pfeil) Informationsfluss dar.



Abbildung 2. Screenshot der Bedienoberfläche des ttmv-eGuide mit vertikaler und horizontaler Navigation links bzw. unterhalb der Animation.

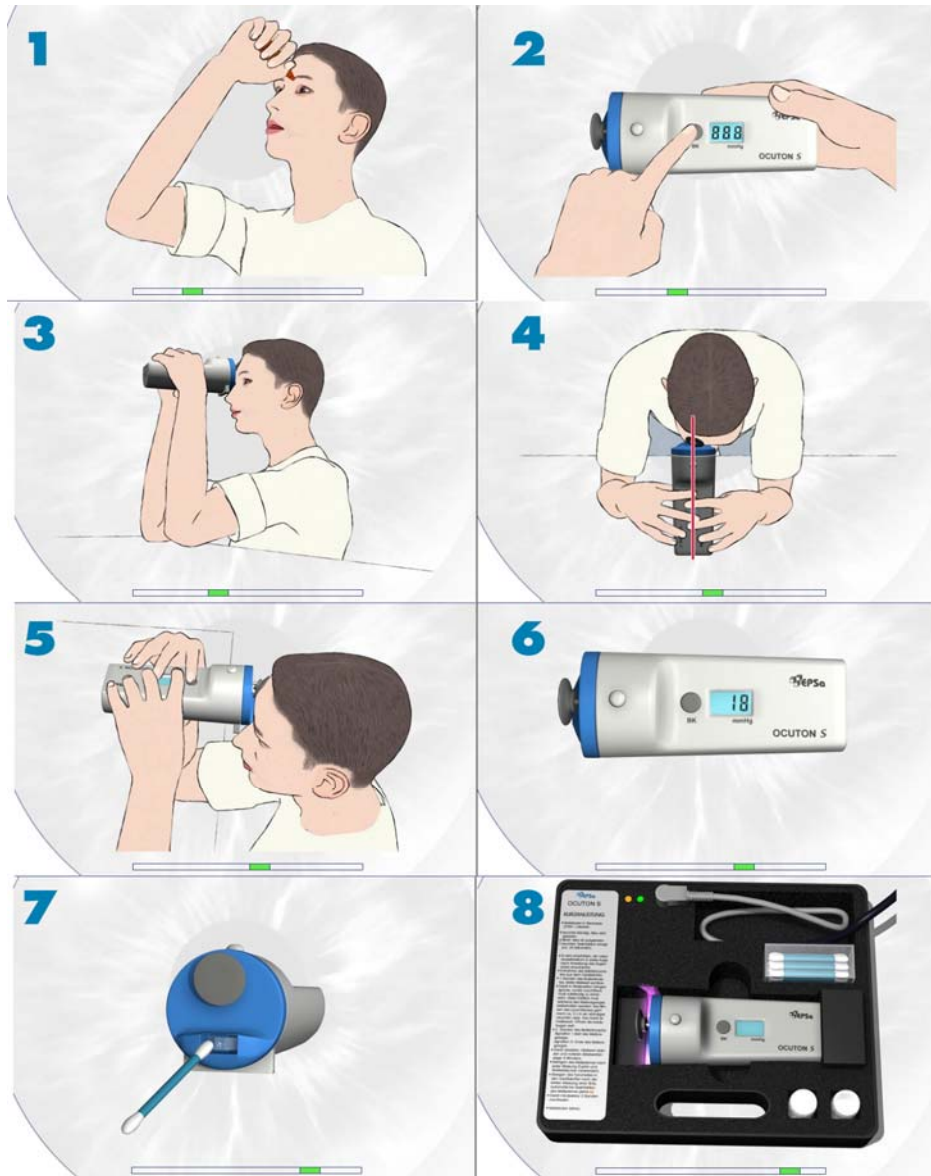


Abbildung 3. Animierte Sequenz mit schrittweiser Darstellung der Selbstmessung des Augeninnendrucks. 1: Tropfen des Lokalanästhetikums, 2: Anschalten des Geräts, 3-4: Plazierung des Geräts, 5: Auslösen des Messvorgangs, 6: Ablesen des Messwerts, 7: Reinigung des Messprismas, 8: Desinfektion des Messprismas mit UV-Licht.

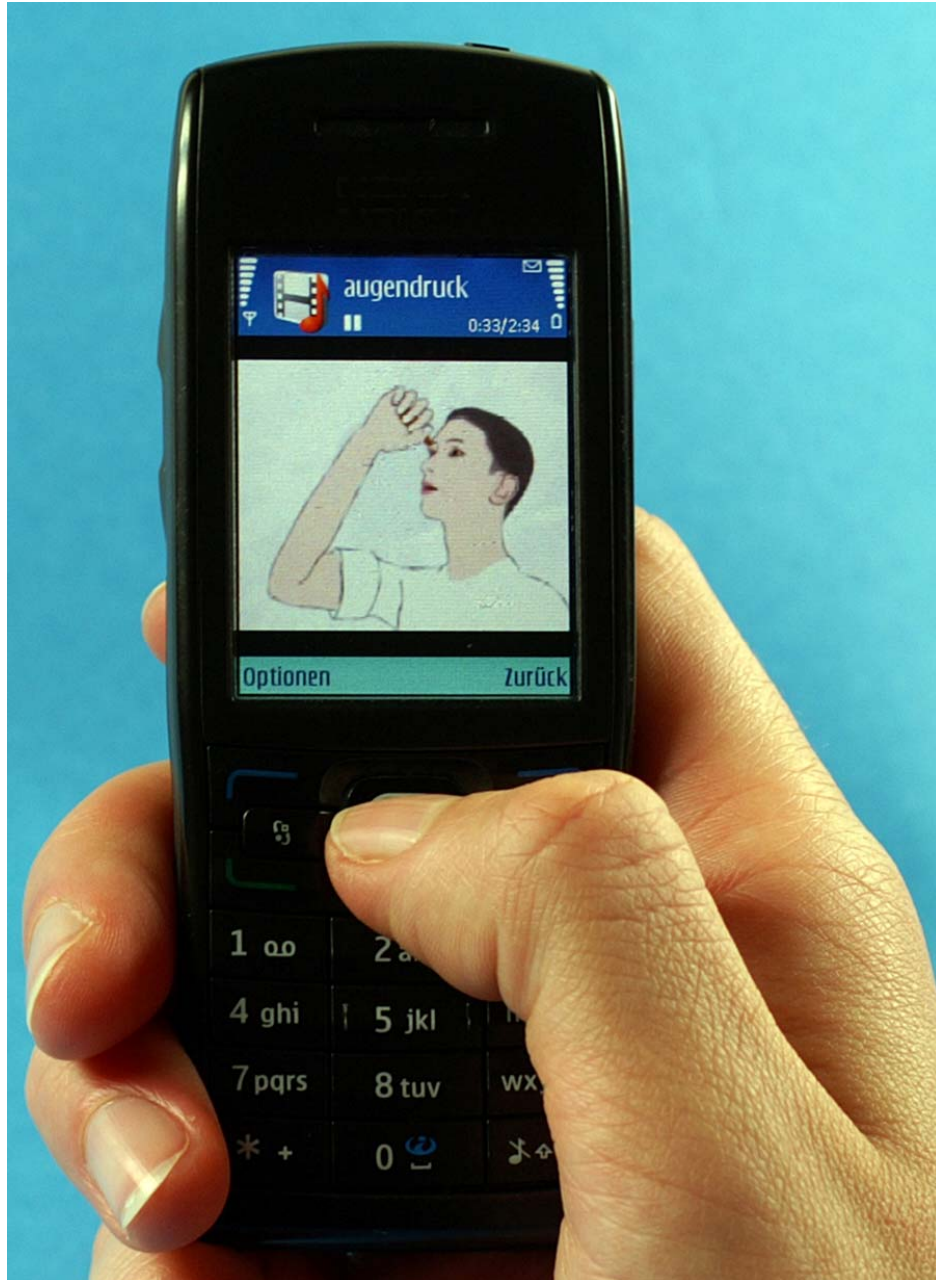


Abbildung 4. Das Modul wurde sowohl für Desktop-PC als auch für mobile kabellose Endgeräte konzipiert, um eine möglichst große Zugänglichkeit gewährleisten zu können.

Referenzen

- [1] Lämmer R, Groh M, Michelson G. Telematisch assistierte Selbsttonometrie. *Ophthalmologie* 2004; 101: 813-818.
- [2] Jürgens C, Tost F. Fortschritte in der geriatrischen Betreuung durch Telemedizin. *Ophthalmologie* 2006; 103(9): 749-754.
- [3] Jürgens C, Antal S, Heydenreich F, Sell C, Großjohann R, Kneser M, Tost F. Telemedizin an der Universitätsaugenklinik Greifswald. In: A. Jäckel (Hrsg.) *Telemedizinführer Deutschland*, Bad Nauheim, Ausgabe 2006, 116-119.
- [4] Jürgens C, Antal S, Heydenreich F, Sell C, Tost F. Elektronische Patientenakte zum telemedizinischen Monitoring von Augeninnendruck, Blutdruck und Blutzucker. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 2006; 223:757-764
- [5] Earnest MA, Ross SE, Wittevrongel L, Moore LA, Lin C-T. Use of a patient-accessible electronic medical record in a practice for congestive heart failure: Patient and physician experiences. *J Am Med Inform Assoc* 2004; 11: 410-417.
- [6] Institute of Medicine. *Crossing the quality chasm: A new health system for the twenty-first century*. Washington: National Academics Press; 2001
- [7] Kim MJ, Johnson KB. Personal health records: Evaluation of functionality and utility. *J Am Med Inform Assoc* 2002; 9:171-180.
- [8] Bott OJ, Marscholke M, Wolf K-H, Haux R. Towards new scopes: Sensor-enhanced regional health information systems: Part 1: Architectural challenges. *Methods Inf Med* 2007; 46: 476-483.
- [9] Horwitz CM, Mueller M, Wiley D, Tentler A, Bocko M, Chen L, Leibovici A, Quinn J, Shar A, Pentland AP. Is Home Health Technology Adequate for Proactive Self-care? *Methods Inf Med* 2008; 47: 58-62.
- [10] Sood S, Mbarika V, Jugoo S, Dookhy R, Doarn CR, Prakash N, Merrell RC. What is telemedicine? A collection of 104 peer-reviewed perspectives and theoretical underpinnings. *Telemed J E Health*. 2007 Oct;13(5):573-590.
- [11] Jerant AF, von Friederichs-Fitzwater MM, Moore M. Patients' perceived barriers to active selfmanagement of chronic conditions. *Patient Educ Couns* 2005; 57: 300-307.
- [12] Ahern D, Kreslake J, Phalen J. What is eHealth (6): Perspectives on the evolution of eHealth research. *J Med Internet Res* 2006; 8 (1): e4.
- [13] Reponen J, Marttila E, Paajanen H, Turula A. Extending a multimedia medical record to a regional service with electronic referral and discharge letters. *J Telemed Telecare*. 2004;10 Suppl 1:81-83.
- [14] Lorence DP, Greenberg L. The zeitgeist of online health search. Implications for a consumer-centric health system. *J Gen Intern Med*. 2006 Feb;21(2):134-139.A.N. Author, *Book Title*, Publisher Name, Publisher Location, 1995
- [15] Swierk T, Jürgens C, Großjohann R, Fleßa S, Tost F. Gesundheitsökonomische Aspekte des telematischen Glaukom – Monitorings. *Ophthalmologie* 2010; in press.