

Telematik im Gesundheitswesen

Hinweis:

Auf den nachfolgenden Seiten sehen Sie den gewünschten Beitrag / Poster / Kurzpräsentation.

Wenn Sie dieses Dokument ausdrucken möchten, drücken Sie die Taste F8 und klicken die entsprechende Schaltfläche an

Um zur Ausgangsseite des Menüs „10 Jahre TELEMED“ zurückzukehren, klicken Sie auf diese Schaltfläche

zurück zum Menü

Tele-Tumorkonferenz-Plattform mit integriertem Workflow-Management

K. Otto, H. Ehrlicke, M. Staemmler, R. Bethke

INSTITUTE FOR APPLIED COMPUTER SCIENCE (IACS), Fachhochschule Stralsund

Kurzfassung

Vor dem Hintergrund der Notwendigkeit interdisziplinärer, individuell auf das spezifische Krankheitsbild krebserkrankter Patienten zugeschnittener Therapieentscheidungen kommt multimodalen, standortübergreifenden Tumorkonferenzen eine besondere Bedeutung zu.

Wo eine persönliche Teilnahme von Patienten oder behandelnden Ärzten vor Ort aufgrund zu großer Entfernungen erschwert oder unmöglich ist, kann eine telemedizinische Unterstützung von Tumorkonferenzen die Grundlage schaffen, Patienten dennoch einer interdisziplinären Behandlungsplanung zuzuführen. Hierfür existieren bereits viele Ansätze, welche sich im Wesentlichen auf eine mithin übliche telemedizinische Modalität – die Tele- bzw. Videokonferenz – stützen und darüber auch den Austausch relevanten Datenmaterials realisieren.

Im Rahmen des Projekts „Telemedizinisches Netzwerk zur Unterstützung der Tumorversorgung in der Euroregion Pomerania“, einem vom Land Mecklenburg-Vorpommern und der Europäischen Union geförderten Projekt, wurde ein Tele-Tumorkonferenzmanagementsystem entwickelt, welches sich durch eine Integration von klassischer Videokonferenz, workflowunterstütztem fallbasiertem elektronischen Dokumentenmanagement und standortübergreifender, synchronisierter Fallpräsentation auszeichnet. Die Lösung setzt auf eine Java-basierte Web-Applikation und nutzt im Telemedizinprojekt vorhandene Modalitäten wie Telekonferenz und Teleradiologie. Zurzeit wird das System im praktischen Einsatz evaluiert, um Erkenntnisse für die weitere Entwicklung und Optimierung zu erlangen.

Abstract

Interdisciplinary tumour conferences are of vital importance for the individual treatment of cancer patients since they allow treatment decisions with focus on best possible outcome.

In cases where large distances prevent physicians or patients from taking part in locally hosted conferences, telemedicine can help to provide the necessary expertise. Current applications heavily rely on videoconferencing which has evolved a commonly used telemedicine modality today. Within the telemedicine project “Telemedizinisches Netzwerk zur Unterstützung der Tumorversorgung in der Euroregion Pomerania“, which is funded by the European Union and the country of Mecklenburg-Vorpommern, a tele-tumour-conference management system has been developed which features an integration of videoconferencing, workflow based medical document management and synchronous case presentation at different locations. The solution is based on a Java web application and makes use of modalities like videoconferencing and teleradiology provided by the telemedicine project. The system is currently being evaluated with regard to practicality and further optimization and revision.

Ausgangslage

Die zunehmende Bedeutung von Krebsleiden in der medizinischen Praxis und die damit einhergehenden Herausforderungen für die Medizin der nächsten Jahrzehnte sind anerkannt [1] und erfordern entschlossenes gesundheitspolitisches Handeln, um eine qualitativ hochwertige Versorgung sicherzustellen.

Der für die Zukunft zu erwartenden, im Zuge der Alterung der Gesellschaft steigenden Zahl an entsprechenden Erkrankungen steht eine kontinuierliche und mit beachtlichem Tempo voranschreitende Weiterentwicklung bestehender und neuartiger Therapieformen gegenüber, welche insbesondere durch die Etablierung interdisziplinärer Tumorkonferenzen ihren Niederschlag in der praktischen Umsetzung und Anwendung finden kann [2]. Idealerweise soll hierbei aktuelles Wissen aus der Grundlagenforschung, über welches üblicherweise etablierte Einrichtungen wie onkologische Zentren an Universitätskliniken in größeren Städten verfügen, auch Patienten, die in ländlichen Krankenhäusern bzw. onkologische Praxen behandelt werden, zugute kommen.

Die Bedeutung solcher Tumorkonferenzen für den Behandlungserfolg wird vielfach hervorgehoben und ist allgemein anerkannt [1][2]. Unterstrichen wird hierbei, dass eine interdisziplinäre Zusammensetzung der Konferenz ein entscheidender Erfolgsfaktor ist und sich durch die Vielzahl zur Verfügung stehender Therapieansätze und entsprechender Kombinationen eine zunehmende Individualisierung und Zuschneidung des Behandlungskonzepts auf den einzelnen Patienten als zusätzliche organisatorische Herausforderung ergibt [3].

Tumorkonferenzen entfalten ihr Potential demnach nur bei Gegebenheit bestimmter Voraussetzungen, die im einfachsten Fall mit der Verfügbarkeit eines kompetenten, interdisziplinär besetzten Teams und einem stabilen organisatorischen Rahmen einhergehen.

Sollen externe Einrichtungen wie kleinere Krankenhäuser oder niedergelassene Onkologen an Tumorkonferenzen teilnehmen, ergeben sich zusätzliche Probleme. Die Praxis zeigt, dass sich speziell in flächenhaften Regionen mit geringer ärztlicher Versorgungsdichte eine regelmäßige Teilnahme und Vorstellung von Patienten an lokalen Tumorkonferenzen des nächstgelegenen Universitätsklinikums oder onkologischen Zentrums als schwierig bis unmöglich erweist, da erhebliche Distanzen mit entsprechendem Zeitaufwand zurückgelegt werden müssen. Schon früh wurde erkannt, dass eine telemedizinische Unterstützung solcher Konferenzen insbesondere für kleinere Einrichtungen hier einen praktikablen Ausweg bieten kann [4][5].

Heute gilt die Vernetzung der Leistungserbringer im Sinne einer interdisziplinären, ganzheitlichen Versorgung nicht nur in der Tumorbehandlung als zukünftiger Erfolgsfaktor. Telemedizin ist ein überaus aktuelles Thema, welches vielerorts und in vielen medizinischen Fachdisziplinen als Zukunftstechnologie betrachtet wird [6], was auch die Diskussion um die Konzeption und Einführung der elektronischen Patientenakte bewiesen hat.

Im Rahmen des Projekts „Telemedizinisches Netzwerk zur Unterstützung der Tumorversorgung in der Euroregion Pomerania“ [11][12], das vom Land Mecklenburg-Vorpommern und der EU gefördert wurde, konnten seit 2002 die Modalitäten Teleradiologie, Telepathologie, Telekonferenz und Telekardiologie in 10 Kliniken der Region etabliert werden, wobei auch eine grenzüberschreitende Zusammenarbeit mit Polen stattfindet. Das Projekt wird getragen durch eine Kooperation zwischen der Fachhochschule Stralsund und dem Tumorzentrum Vorpommern e.V. an der Universität Greifswald.

Innerhalb eines gesonderten Entwicklungsprojekts konnte durch die Fachhochschule Stralsund eine Telematiklösung speziell für die telemedizinische Durchführung standortübergreifender Tumorkonferenzen geschaffen werden, welche Gegenstand des vorliegenden Beitrags ist.

Telemedizinische Tumorkonferenzen

In der telemedizinischen Praxis haben sich in den letzten Jahren verschiedene Modalitäten wie beispielsweise Teleradiologie, Telepathologie oder die Telekonferenz (Videokonferenz) durchgesetzt. Diese Anwendungen haben stark von der zunehmenden Verfügbarkeit breitbandiger Datenübertragung profitiert. Es ist heute nichts Außergewöhnliches, wenn CT-Serien, Röntgenbilder oder mikroskopische Aufnahmen von Gewebepräparaten zwischen verschiedenen Einrichtungen zeitnah verschickt werden. Die Telekonferenz als audiovisuelle Konsultation von lokal getrennten Kollegen ist für die Tele-Tumorkonferenz nicht nur in Deutschland zu einer grundlegenden Technologie geworden und wird vielfach mit Erfolg eingesetzt. Dabei wird hinsichtlich des Nutzens neben der Verfügbarkeit interdisziplinärer Fachexpertise ausdrücklich auch auf die Einsparung von Zeit und Aufwand für Arzt und Patient hingewiesen [2][7][8].

Viele bisherige Lösungen stützen sich stark auf die Modalitäten Teleradiologie und Telekonferenz. Schlag et al. stellen ein Tele-Tumorkonferenzkonzept vor, welches sowohl die eigentliche visuelle Kommunikation zwischen den Konferenzteilnehmern als auch den Austausch von diagnostischem Bildmaterial und textbasierten Dokumenten über den Videostrom realisiert und verschiedene lokal verteilte Einrichtungen über ISDN miteinander erfolgreich vernetzt [2][9]. Obwohl solche Lösungen bereits ein erhebliches Maß an Fortschritt für die Durchführung standortübergreifender Tumorkonferenzen bedeuten, sind sie für die Organisation größerer Konferenzen nur bedingt geeignet, da die praktische Organisation der Konferenz und deren technische Realisierung nicht miteinander in einem System integriert sind und die Qualität insbesondere von diagnostischem Bildmaterial bei Austausch über den Videostrom stark begrenzt ist. Felix et al. haben bereits 1997 die Akzeptanz des per Video transferierten, befundrelevanten Bildmaterials aufgrund der damit einhergehenden Qualitätseinbußen in Frage gestellt und eine digitale Übertragung wichtiger Dokumente in Verbindung mit der Möglichkeit synchroner Dokumenteneinsicht und Bildbearbeitung gefordert [5]. Schlag et al. sehen für die weitere Entwicklung entsprechend eine multimediale Patientenakte in Verbindung mit einer elektronischen Datenbank vor [10].

Auf die Wichtigkeit einer festen organisatorischen Struktur im Rahmen interdisziplinärer klinischer Kooperation wird bereits im Zusammenhang mit Tumorboards hingewiesen und speziell die Verfügbarkeit aller relevanten Informationen zu jedem Zeitpunkt und für alle Beteiligten als unerlässlich angesehen [3]. Tumorboards als organisatorische Einrichtungen tragen der Forderung nach institutioneller Manifestation interdisziplinärer onkologischer Behandlung Rechnung und existieren sowohl in klassischer Form wie auch neuerdings in Online-Varianten [3][13]. Sie führen in der Regel lokale Tumorkonferenzen durch.

Das Stralsunder Tele-Tumorkonferenzmanagementsystem

Das Konzept der in Stralsund entwickelten Tumorkonferenz-Lösung versucht, den organisatorischen und dokumentatorischen Anspruch von Tumorboards mit der Möglichkeit der digitalen Übertragung und synchroner Betrachtung relevanter Dokumente in einem integrierten, fallbasierten

Konferenzmanagementsystem zu verbinden. Dieses nutzt die klassische Telekonferenz ausschließlich zur Verständigung unter den beteiligten Partnern.

Seine Umsetzung basiert im Wesentlichen auf folgenden Technologien:

- Telekonferenz-Modalität des Telemedizinprojekts (mit zentralem Videokonferenz-Server)
- Teleradiologie-Modalität des Telemedizinprojekts (mit zentralem DICOM-Server)
- Java-basierte Web-Applikation (mit zentralem Tele-Tumorkonferenzmanagement-Server)
- ISDN-basiertes Netzwerk (mit zentralem Einwahlknoten für die beteiligten Standorte)

Telekonferenz-Modalität

Mit Hilfe der Telekonferenz können Videokonferenzen zwischen den am Telemedizinprojekt beteiligten Krankenhäusern durchgeführt werden. Hierzu stehen in den Einrichtungen speziell ausgerüstete Arbeitsplätze zur Verfügung, welche über ein qualitativ hochwertiges Videokonferenz-Kit der Fa. Polycom verfügen. Eine zentrale Multicast-Unit (MCU) erlaubt die Durchführung von Videokonferenzen mit mehr als zwei beteiligten Einrichtungen. Die Telekonferenz-Modalität wird während der Tele-Tumorkonferenzen zur Verständigung unter den Teilnehmern verwendet.

Teleradiologie-Modalität

Die Teleradiologie erlaubt den Transport von medizinischen Bilddaten von den beteiligten Krankenhäusern auf einen zentralen Teleradiologie-Server der Fa. Agfa auf der Grundlage des DICOM-Protokolls und wird im Rahmen des Telemedizinprojekts üblicherweise für konsiliarische Dienste und für die neurochirurgische Notfallversorgung genutzt. Der Tele-Tumorkonferenzmanagement-Server verfügt über einen hausinternen Zugriff auf den Teleradiologie-Server, um den beteiligten Ärzten die Möglichkeit zu geben, hauseigenes Bildmaterial eines Patienten zu seiner Tele-Tumorkonferenzakte beizusteuern. Beide Server befinden sich an der Fachhochschule Stralsund.

Java-basierte Web-Applikation

Die Nutzung der Web-Applikation ist in der aktuellen Evaluationsphase auf die Mitglieder des Telemedizin-Projekts beschränkt. Jeder an der Behandlung eines Tumorpatienten beteiligte Arzt kann auf eine speziell auf die Belange einer Tele-Tumorkonferenz zugeschnittene elektronische Fallakte zugreifen und Informationen bereits im Vorfeld einer Konferenz hinterlegen. Dies umfasst textbasierte Daten wie beispielsweise Anamnese, Tumorstaging, Befunde, Diagnosen oder Arztbriefe sowie relevantes Material aus der medizinischen Bildgebung.

Ein integrierter Kalender erlaubt die zeitliche Planung zukünftiger Konferenzen und stellt sicher, dass für jeden Termin eine Liste zu besprechender Fälle (Patienten) vorliegt, die durch das System präsentiert wird.

Vor dem Beginn einer Tumorkonferenz steht jeweils ein ausreichender Zeitraum zur Verfügung, um das relevante Datenmaterial zu den Teilnehmern, wenn gewünscht auch automatisch, zu versenden (Prefetching), wobei das Bildmaterial aufgrund seines hohen Datenvolumens der kritische Faktor ist. Mit dem Beginn einer Tumorkonferenz verfügen alle Teilnehmer lokal über alle wichtigen Dokumente und können diese synchron mit den übrigen Partnern der Konferenz betrachten, während ein Konferenzmoderator durch die Fallliste führt. Die Synchronisation umfasst sowohl die Navigation

durch die Fallliste, die Durcharbeitung von Text- und Bildmaterial als auch die Fensterung und Skalierung von Bildern sowie die Einblendung eines Zeigers, um auf interessante Strukturen hinzuweisen. Auf die beschriebene Weise müssen über die teilweise schmalbandigen (vier bis sechs ISDN-B-Kanäle) Datenleitungen während der Konferenz nur Steuerkommandos und die Videokonferenz-Daten übertragen werden.

Nach Abschluss einer Konferenz werden alle Ergebnisse durch einen Konferenzmoderator in der Fallakte hinterlegt und stehen dann allen Teilnehmern für den nächsten Konferenztermin zur Verfügung. Insgesamt bildet die Web-Applikation eine organisatorische Strukturierung der Durchführung standortübergreifender Tumorkonferenzen ab und vermittelt somit einen allgemeinen, wiederkehrenden Workflow.

Konzeptionell lässt sich das Tele-Tumorkonferenzmanagementsystem wie folgt gliedern:

Terminverwaltung

Im Rahmen der Terminverwaltung können die Zeitpunkte für den Beginn einzelner Konferenzen sowie deren Bearbeitungs- und Vorladezeiträume definiert und jeweils entsprechende Falllisten generiert werden, welche im Rahmen einer geplanten Konferenz durchzuarbeiten sind. Die Terminverwaltung bildet die Grundlage für die Datenlogistik.

Datenlogistik

Der Transfer von Informationen über größere räumliche Distanzen hinweg wird aufgrund des hohen Volumens und begrenzter Kommunikationsbandbreiten durch ein spezielles Verteilungskonzept unterstützt, welches im Wesentlichen auf einem automatischen Laden (Prefetching) entsprechender Daten vor der Konferenz beruht. Abbildung 1 illustriert diesen Prozess durch die gestrichelten Pfeile.

Datenpräsentation

Innerhalb einer Konferenzsituation werden die betreffenden Informationen (insb. Bilder und Befunde) identisch bei allen teilnehmenden Personen präsentiert (Synchronisation), um sicherzustellen, dass an jedem Ort die gleichen Informationen zugrunde liegen. Aktionen wie die Anzeige einzelner Dokumente oder Bildserien oder die Navigation durch die Liste zu besprechender Fälle werden an alle Teilnehmer übermittelt und dort synchron ausgeführt (siehe hierzu Abbildung 1, Steuerbefehle).

Dokumentation

Relevante medizinische Informationen, insbesondere auch die im Rahmen einer Telekonferenz generierten Empfehlungen über das weitere diagnostische und therapeutische Procedere (Synopsis), werden fallbezogen und in chronologischem Zusammenhang über einen angemessenen Zeitraum dokumentiert. Einen wesentlichen Teil nimmt an dieser Stelle entsprechendes Material aus der bildgebenden Diagnostik ein, welches z.B. in Verbindung mit dem im Telemedizinprojekt eingesetzten Teleradiologie-Server via DICOM beigesteuert werden kann (siehe hierzu Abbildung 1, Bildmaterial).

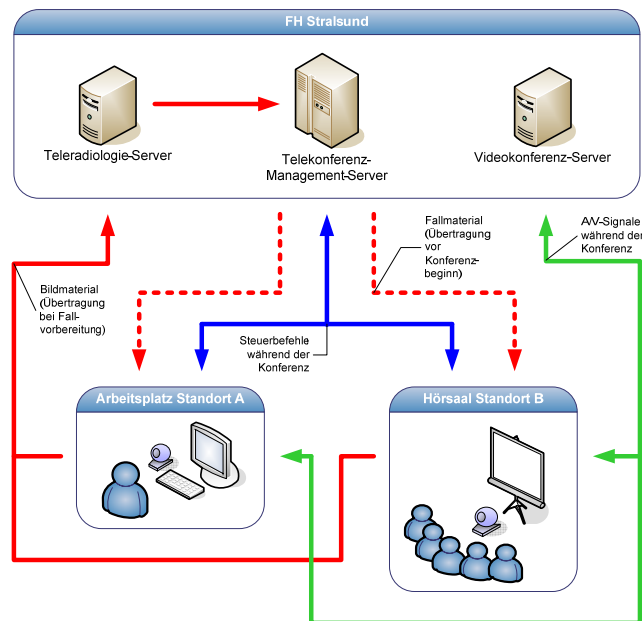


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Stralsunder Tele-Tumorkonferenzmanagementsystems.

Zugriff und Datenschutz

Der Zugang zum System ist mit einer Authentifizierung via Benutzername und Passwort gesichert. Die Zuordnung von medizinischen Daten zur Identität einzelner Patienten wird durch eine Pseudonymisierung, welche in der teleradiologischen Modalität des Telemedizinprojekts analog verwendet wird, verhindert. Hierzu wird eine ID vergeben, die sich aus dem Kürzel des Standorts einer Einrichtung, welche Quelle des Patientenfalls ist, dem Geburtsdatum des Patienten und einer fortlaufenden Nummer zusammensetzt. Diese Form der Pseudonymisierung wird in der Praxis durchaus als erschwerend empfunden, lässt sich aber auf der Grundlage der aktuellen Datenschutzbestimmungen und der technischen Ausgestaltung des telemedizinischen Netzwerks nicht ohne größeren Aufwand umgehen.

Zusammenfassung und Ausblick

Auf die bedeutende Rolle interdisziplinärer Tumorkonferenzen wurde hingewiesen. Wesentliche Schwachpunkte von ausschließlich auf Videokonferenz-Technologie basierenden Verfahren wurden erläutert. Anforderungen an die Durchführung standortübergreifender Tele-Tumorkonferenzen wurden genannt und im Zusammenhang mit dem Anspruch organisierter Konstellationen wie Tumorboards betrachtet. Das Stralsunder Tele-Tumorkonferenzmanagementsystem wurde als integratives System vorgestellt, welches den Anspruch und die Vorteile von Tumorboards, und zwar insbesondere ihrer Online-Varianten, mit den technischen Möglichkeiten von Telemedizin, insbesondere der Modalitäten Telekonferenz und Teleradiologie, verbinden und einen festen organisatorischen Rahmen für die planvolle und effektive Durchführung von Tele-Tumorkonferenzen zur Verfügung stellen soll. Das System steht derzeit den Mitgliedern des lokalen Telemedizinprojekts in Mecklenburg-Vorpommern zur Evaluation bereit. Die Ergebnisse dieser Phase sollen die Eignung der derzeitigen Lösung bewerten und einen Ausblick auf zukünftige Weiterentwicklungen geben.

Literatur

- [1] A. Neubauer, M. Wolf, R. Engelhart-Cabillic, M. Rothmund: Funktion und Aufgabe eines interdisziplinären Tumorzentrums; Deutsche Medizinische Wochenschrift; 2002; 127; Seite 901 – 906
- [2] P. M. Schlag: Telemedizin: Optimierung von Tumorkonferenzen; Deutsches Ärzteblatt; 1999; 19; Seite A1278 – A1280
- [3] M. A. Siess: Tumorzentren - Tumorboards; Der Onkologe; 2003; 4; Seite 354 - 361
- [4] G. Doolittle, A. Allen: Practising oncology via telemedicine; Journal of Telemedicine and Telecare; 1997; 3; Seite 63-70
- [5] R. Felix, B. Bergh, D. Emmel: Klinikkommunikation und Telemedizin in der Onkologie; Der Onkologe; 1997; 3; Seite 122 – 128
- [6] S. H. Schug: Aktuelle Entwicklungen und Konsequenzen für Krankenhäuser und Versorgungsverbände; Klinikarzt; 2003; 32; Seite 391 – 397
- [7] J. Stalfors, L. Holm-Sjögren, Å. Schwieler, H. Törnqvist, T. Westin: Satisfaction with telemedicine presentation at a multidisciplinary tumour meeting among patients with head and neck cancer; Journal of Telemedicine and Telecare; 2003; 9; Seite 150 – 155
- [8] A. G. Davison, C. D. Eraut, A. S. Haque, S. Doffman, A. Tanqueray, C. W. Trask, A. Lamont, R. Uppal, A. Sharma: Telemedicine for multidisciplinary lung cancer meetings; Journal of Telemedicine and Telecare; 2004; 10; Seite 140 – 143
- [9] P. M. Schlag, M. Hünerbein, C. Ulmer, G. Grasczew: Operative Interdisziplinarität und Telematik; Der Chirurg; 2004; 75; Seite 411 - 416
- [10] P. M. Schlag, C. Ulmer, G. Grasczew: Tumorkonferenz mittels multimedialer Videotelekommunikation; Der Onkologe; 2003; 9; Seite 13 – 22
- [11] M. Staemmler, H. Ehrlicke, J. Dräger, N. Hosten: Interdisziplinäres Netzwerk zur Unterstützung der Tumorversorgung in der Euroregion Pomerania; Forum der Medizin-Dokumentation und Medizin-Informatik; 2004; 1(6); Seite 14-18
- [12] Webseite „Telemedizinisches Netzwerk zur Unterstützung der Tumorversorgung in der Euroregion Pomerania“: <http://www.telemedizin-mv.fh-stralsund.de>
- [13] C. Burkart, W. Budach, B. Klump, P. Pereira, R. Teichmann, C. Bokemeyer: Interdisziplinäre Tumorkonferenzen des Zentrums für gastrointestinale Onkologie (ZGO) des Universitätsklinikums Tübingen am interdisziplinären Tumorzentrum; <http://www.med.uni-giessen.de/akkk/info/15/abstracts/burkart.html>