

FRI-K.201-1-HP-12

---

## TELEMEDICINE IN THE CONTEXT OF LOW-BUDGET HEALTHCARE<sup>11</sup>

---

**Konstantin Georgiev MD**

ORL Department MBAT MMA Varna  
“Chr. Smirnenski” 3 str. Varna, Bulgaria  
Tel.: ++359888253734  
E-mail: [drkgeorgiev@abv.bg](mailto:drkgeorgiev@abv.bg)

**Ass. Prof. Dimitar Stavrev, PhD**

Medical Universitety Varna

**Georgi Kukushev, PhD**

ORL Clinic MMA Sofia  
Georgi Sofijski 3 str Sofia

**Prof. Vencislav Cvetkov, PhD**

ORL Clinic MMA Sofia  
Georgi Sofijski 3 str Sofia

**Prof. Cristo Bozov, PhD**

Clinic of Anesthesiology and Hyperbaric medicine MBAT MMA Varna  
Burgas Free University  
“Chr. Smirnenski” 3 str. Varna, Bulgaria

**Prof. Ivajlo Vazharov, PhD**

Director MBAT MMA Varna  
“Chr. Smirnenski” 3 str. Varna, Bulgaria

***Abstract:** The concept of telemedicine is introduced by R. Mark in 1974. It regards a series of telecommunication and information technique, that can be applied in health care. A telemedicine bridge is effective when three basic criteria are met: The information should be objective, exact and on time; The price of the information transfer should not exceed the overall budget of the therapy; The existing legislation should be followed, especially the regulations, regarding personal data protection. Otorhinolaryngology is very suitable for the application of telemedicine bridges, because of the wide use of endoscopic and microscopic examinations, and other tests which present the results digitally and graphically.*

*ORL Clinic MMA Sofia and ORL Department MBAT MMA Varna are developing a system for the exchange of medical information. The main tasks are direct consultation during the diagnostics and treatment, as well as preliminary planning and preparation of patients, who need to be treated in both units. This kind of planning allows for the optimization of the time and financial resources for travel, examinations and treatment.*

***Keywords:** Telemedicine Otolaryngology, Low-Cost Health Care*

***JEL Codes:** I 10, I 20*

### **ВЪВЕДЕНИЕ**

Терминът „телемедицина” обикновено се асоциира с драматична ситуация в малка болница накрая на света, където млад и неопитен лекар извършва сложна операция под наставленията по телефона на корифей в областта на медицината. Тази представа почива на нашумял случай от 1965 година, когато американският кардиохирург Майкъл Де Бейки по

---

<sup>11</sup> The paper is presented of October 26, 2018 at the scientific conference RU & SU'18 in the Health Promotion section with the original title in Bulgarian: „ТЕЛЕМЕДИЦИНАТА В КОНТЕКСТА НА НИСКОБЮДЖЕТНОТО ЗДРАВЕОПАЗВАНЕ“.

сателитен канал консултирал кардиохирургична интервенция в Швейцария. Използването на най-новите за времето си технологии силно популяризира телемедицината. Стремежът на хората да предават на разстояние информация, включително касаеща здравето им датира от древността – легендата за черните платна на кораба на Тезей, димни сигнали и хелиографски съобщения при чумни инфекции и т.н. С въвеждането на телеграфа през Гражданската война в Северна Америка са се предавали и данни за ранените, както и за логистична подкрепа на медицинските пунктове. Изобретяването на телефона съществено засилило комуникациите както между лекарите, така и лекар-пациент. Откривателят на EKG Einthoven се е опитвал да предаде на разстояние електрокардиограма, но технологичното ниво за времето си е било недостатъчно. С увеличаване на броя на корабите и самолетите и удължаването на техните маршрути е възникнала системна нужда от подпомагане от разстояние на диагностиката и лечение на пострадали членове на екипажите. След 1950 започва масово развитие на телемедицински мостове и обучение за работа в тях. В България телемедицинската практика е свързана много тясно и е произлязла като системни изследвания от нуждите за контролиране състоянието на летателния състав – на военната и гражданска авиация – от авиационната медицина и нейната основна методика - авиационната биотелеметрия за авио-лекарски експертизи. През 1972 година в самолетостроителния завод Месершмит-Бьолков-Бьлом се произвежда радиотелеметрична система за медицински контрол на здравословното състояние на летците в полет. Тогава се стандартизира и системата за медицински наблюдения на основа подобрени физиологични показатели: ЕКГ в едно отвеждане, честота на пулса, честота на дишането, артериално налягане (систола/диастола), кожно-гальванична реакция и температура на тялото. Отличително качество на такава система е многоканалността, като броят на каналите за отвеждане може да варира от 2 до 64, а разстоянието за предаване на физиологически и технически показатели на системата „летец-самолет“ не надминава 80 км. Включването на България в космически програми повишава изискванията към биотелеметричните системи. Понастоящем в развитие е проект на „Електрон прогрес“ ЕАД и ВМА за телемедицинска система между лекари и пациенти.

Терминът телемедицина е въведен от R. Mark през 1974 г. като съчетание от термините „медицина“ и „телематика“ - компютърно базирана дейност за обработка на специализирана медицинска и парамедицинска информация и нейното транспортиране и трансфер между различни потребители с всякакви телекомуникационни средства. Тук се включват от трансферът на данни между мониториранни пациенти в интензивно отделение и следящият ги понякога на няколко метра, но в друго помещение дежурен до създаване на „облак“ от медицинска информация за голям брой хора, която непрекъснато може да се използва и попълва. Възможностите за приложение на телемедицината са изключително широки.

### **ЦЕЛ И ЗАДАЧИ:**

През 2018 година лекари от градовете Варна и София си поставиха за цел да направят обмена на медицинска информация между ВМА София и МБАЛ Варна ВМА по-ефективен и съобразен със законовите уредби. Правилната подготовка и планиране на пациентите е от първостепенно значение, както за намаляване на разходите и времето за лечение, така и за постигане на ритмичност и спокойствие при общуването между лекари и пациенти.

### **МАТЕРИАЛ И МЕТОД:**

Стартирайки проекта използвахме наличната апаратура в двата центъра, като в ОУНГБ МБАЛ Варна списъкът включва:

- Аудиометър Amplivox 260 с USB порт;
- Тимпанометър Maico с RS-232;
- BERA с EcoG Nihon-Cohden – компютърно базиран;
- CAT Siemens - осъществява запис на изображенията на DVD или друг носител.

Остана нерешен въпросът със записването на изображения от физикален преглед, включително микроскопски, както и конвенционалните Rõ-графии. Изпробвана бе нискобюджетна web-камера, с диаметър 5 mm, с която получихме сравнително качествен запис при отоскопия, но липсата на методика за стерилизация, засега я прави неподходяща за ендоскопски записи в областта на носа и фаринкса.

Като по-голяма база КУНГБ ВМА София има възможности да записва изображения от диагностични микроскопи и ендоскопи. Клиниката по Образна диагностика може да документира в цифров вид всяко свое изследване. Списъкът с други диагностични средства включва:

- Аудиометър AD 226 на Interacoustics;
- Тимпанометър AT 235 на Interacoustics;
- ТЕОАЕ и DPOАЕ скрийнър Ego Scan – Maico.

Следващата стъпка е обменът на получената информация между двата центъра. Директното изпращане чрез Internet е възможно, само ако файловете са криптирани, или липсват лични данни на пациентите. При всяко положение това не осигурява 100% сигурност от изтичане на информация. Доколкото и двете болнични заведения използват информационната система „ГАМА КОДМАСТЕР”®, която създава облак с основна информация за история лечение на пациент с високо ниво на защита, бе обсъдена възможността системата да се използва за трансфер на данни. Към настоящият момент, обаче не е възможно по този начин да се обменят изображения. Пакетът данни за пациента би се ограничил във следният вид:

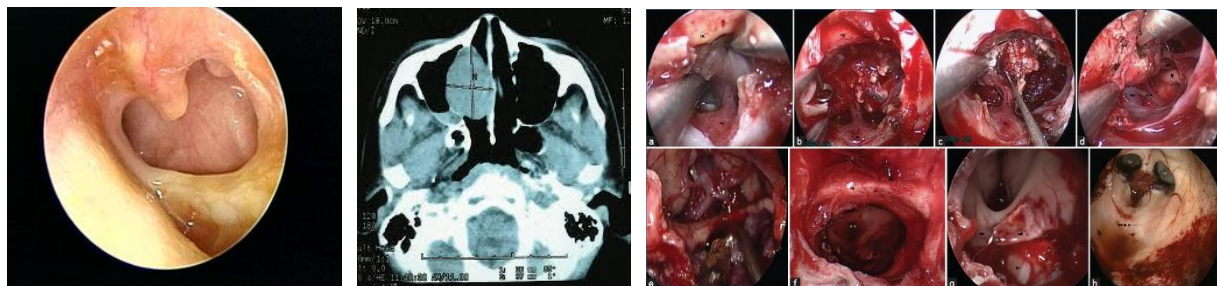
ID XXXXXX F/45 Диагноза Otosclerosis bill						
Ear/F Hz	250	500	1000	2000	4000	8000
DB	20	20	30	30	40	50
DA	60	60	60	70	70	80
LB	20	20	30	40	40	50
LA	60	60	60	70	80	80

Тимпанограма – А  
 Арефлексия – стапедиус  
 ВЕРА – ниски амплитуди  
 Желе – не променя

Придружаващи заболявания – АХ с ТХ, Миома

Фиг. 1.

Този обем на информация е достатъчен за някои клинични състояния, но при други, като хроничен отит, ендоскопска хирургия в голям обем и т.н. е абсолютно недостатъчен. Налага се да се изпращат изображения или клипове. Ако каналите са незащитени изпратените файлове трябва да не съдържат лични данни.



Отоскопия –хр. отит; САТ глава – тумор; Етапи от енсоназална интервенция

Фиг. 2.

## АНАЛИЗ:

Като всяка друга дейност телемедицинския мост има нормативна уредба, която не бива да се нарушава, цена и ефективност. Преди всичко данните за медицинското състояние на индивида са сред основните данни, защитени от **ОПЗД/GDPR** (General Data Protection Regulation), влязъл в сила у нас на 25.05.2018. Участващите в телемедицинския мост трябва да имат права да администрат лични данни. Събирането и предаване на разстояние на медицинска информация изисква информирано съгласие от пациента, или ако не е в състояние да го даде – наличие на сериозна опасност за живота и здравето му, ако не бъде обменена. Предаваната информация трябва да бъде защитена от изтичане, включително и при недобросъвестно вмешателство отвън. Всички центрове в които има копие от събраната информация, трябва да имат готовност да я представят, допълват, коригират и заличат при искане от пациента, или упълномощени лица. От такава гледна точка използване на „ГАМА КОДМАСТЕР”®, допълнен със защитени канали за предаване на изображения и видеоматериал е подходяща основа за създаване на телемедицински мостове.



Фиг. 3.

Разстоянието Варна – София е 378 километра по въздушен път. С автобус или кола е над 450 километра, отнема часове, и е допълнително изпитание за болен. Изисква се и определен финансов ресурс. Ето защо пациентите приветстват възможността излишните пътувания да отпаднат.

От гледна точка на лекарите организирането на телемедицински мост от една страна е свързано с допълнителни усилия и разходи, които се изплащат с по-доброто планиране на лечението. Двата центъра, участващи в телемедицинската връзка имат развитие в различни направления, ето защо е възможен двупосочен равнопоставен обмен на пациенти. Класическата връзка лекар/пациент с master/slave устройства се заменя от двупосочна връзка. Възможността на cloud-технологиите за събиране на общо медицинско досие на пациент ще улесни обмяната на информацията. Обемни видео файлове могат да бъдат изпращани и по други канали, до въвеждането на стандарт. Системата е гъвкава и постепенно могат да се добавят пациенти със специфични диагнози, данните за които в момента не могат да се дигитализират.

Досегашните резултати показват:

- Направени са систематизирани стъпки за обмяна на медицинска информация между нашите болници в областта на оториноларингологията.
- Първите резултати са позитивни и демонстрират добри перспективи за развитие на направлението.
- В процеса на работа се уточняват определени елементи в моста, които подлежат на създаване, промяна и оптимизиране – диагностична апаратура, протоколи за обмяна на информация и нейното съхранение и мениджмънт.
- Необходимо е обучение на участващите в телемедицинския мост в разнообразни области – ИТ, технически, правни и др. Базовата квалификация, която имат участващите прави това обучение леко.
- Оценката на пациентите, при които телемедицината е била част от лечбно-диагностичния процес е силно положителна: спестява се финансов ресурс, време, излишни физически и емоционални натоварвания.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Обмяна на медицинска информация съществува успоредно със създаването и развитието на медицината. Стандартизирането и повишаване на качеството на получаването и обмен на информация е гаранция за повишаване на качеството на медицинското обслужване. Съвременният лекар има възможност да се възползва от устремното развитие на информационните технологии. Същевременно трябва и да се съобразява с технологичните, законодателните и етични норми.

### **REFERENCES**

Vinarova, J. (2002). Uchebnik po telemedizina: Rechnik po telemedizina za standarti, kontseptzii, tehnologii i potrebiteli.

Aaron M. Williams, Umar F. Bhatti, Hasan B. Alam, and Vahagn C. Nikolian The role of telemedicine in postoperative care Mhealth. 2018; 4: 11. PMID: 29963556

Latifi R, Mora F, Bekteshi F, Rivera R. Preoperative telemedicine evaluation of surgical mission patients: should we use it routinely? Bull Am Coll Surg. 2014 Jan;99(1):17-23.

Mariano E. TIME TO RETHINK PREOPERATIVE PREPARATION  
<http://www.edmariano.com/archives/652>