

BARTŁOMIEJ DROP, MARZENA FURTAK-NICZYPORUK

Katedra i Zakład Zdrowia Publicznego
Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Medyczne systemy elektronicznej wymiany danych w szpitalu

1. Wstęp

XXI wiek przyniósł ogromny przełom niemalże w każdej dziedzinie życia. Masowa globalizacja spowodowała liczne przepływy i wymianę różnego rodzaju towarów, danych, a także informacji. Właśnie dlatego w obecnych czasach tak duży wpływ na nasze codzienne działanie mają nowoczesny sprzęt, technika i technologia, które rozwijają się w wyjątkowo szybkim tempie. Korzystanie ze smartfonu, karty płatniczej, pada czy też laptopa z dostępem do Internetu staje się więc dziś konieczne. W związku z tym dla wielu z nas oczywistym działaniem jest wykorzystywanie informatyki, która znalazła zastosowanie również w szeroko rozumianym sektorze ochrony zdrowia. Każdy lekarz posługuje się na co dzień komputerem, który stanowi jego podstawowe narzędzie pracy i nie wydaje się czymś niezwykłym i trudnym do opanowania. Również informatyka medyczna od wielu lat jest przedmiotem nauczania na uniwersytetach medycznych w Polsce i na świecie. Przełomowe stały się obecnie systemy informatyczne wykorzystywane w służbie zdrowia, które umożliwiają efektywne realizowanie polityki społecznej i zdrowotnej państwa oraz mają na celu poprawienie skuteczności leczenia i jakości obsługi pacjenta. Potężny rozkwit i upowszechnienie się w ostatniej dekadzie ultranowoczesnych systemów teleinformatycznych wpłynęły na poprawę działania informatycznych systemów wdrożonych i zainstalowanych w szpitalach oraz dostarczyły relewantne korzyści w obsłudze komputerowej sektora ochrony zdrowia. To właśnie te systemy umożliwiły integrację urządzeń z aplikacjami działającymi w jednostce ochrony zdrowia i znalazły zastosowanie w powstawaniu nowych form świadczenia usług medycznych. W dzisiejszych czasach

medycyna jest bezapelacyjnie najbardziej dynamicznie rozwijającą się dyscypliną, w której wykorzystuje się na co dzień najnowocześniejszą technikę i technologię oraz systemy przetwarzania danych, zarówno obrazowych, jak i tekstowych.

Celem niniejszej pracy jest próba wyjaśnienia i omówienia korzyści z wprowadzenia nowych systemów informatycznych w szpitalach, a także pokazanie zalet wdrożenia systemów w funkcjonowaniu jednostek ochrony zdrowia. Ponadto próbowano odpowiedzieć na postawione pytania: czy wdrożenie takich rozwiązań wpływa w dużym stopniu na:

- poprawę opieki nad hospitalizowanym?
- uzyskanie jak największej ilości informacji na temat pacjenta i jego leczenia archiwizowanych w systemie?
- podejmowanie bardziej skutecznych decyzji medycznych?
- zmniejszenie liczby błędów ludzkich?
- skrócenie czasu reakcji na sytuacje medyczne?
- poprawę działania w całej jednostce opieki zdrowotnej?

2. Pojęcie systemu informatycznego oraz szpitalnego systemu informacyjnego

Systemy informatyczne to wyodrębniona część systemu informacyjnego, która jest skomputeryzowana¹. Technologia informacyjna, IT (*Information Technology*), to jedna z dziedzin informatyki (wraz ze sprzętem komputerowym oraz zainstalowanym oprogramowaniem, służącym do przesyłania, prezentowania i zabezpieczania gromadzonych danych), łącząca telekomunikację, narzędzia i inne technologie związane z wymianą i przekazywaniem informacji. Dostarcza ona użytkownikowi narzędzi, za pomocą których może pozyskiwać informacje, selekcjonować je, analizować, przetwarzać, zarządzać nimi i przekazywać je innym ludziom². Bez użycia właściwych systemów informatycznych odpowiedni przepływ informacji w organizacji podmiotów może stać się nieefektywny, a ich wymiana chaotyczna i nieprecyzyjna.

W informatyce, która przede wszystkim zajmuje się przetwarzaniem licznych danych przy użyciu nowoczesnej technologii, informacja jest nazywana znacze-

¹ J. Kisielnicki, H. Sroka, *Systemy informacyjne biznesu*, Placet, Warszawa 1999, s. 20.

² J. Czermiński, *Systemy wspomaganie decyzji w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Dom Organizatora TNOiK, Toruń–Gdańsk 2002.

niem, które przypisuje się danym przy zastosowaniu odpowiedniej konwencji, właściwej dla danego rodzaju danych i systemów przetwarzania³. Nowoczesny, w pełni skomputeryzowany szpital można określić jako „spotkanie informatyka z medykiem”. Lekarz strukturalizuje swoje zapotrzebowanie, precyzuje funkcjonalności, definiuje to, jakie warunki powinien spełniać system, który będzie mógł skutecznie wykorzystać w swojej codziennej pracy. Informatyk natomiast opracowuje software zgodnie z obowiązującym obecnie prawem i zapotrzebowaniem rynku. Kluczowym elementem jest to, aby system informatyczny był przystosowany do pracy jednostki ochrony zdrowia, żeby odpowiednie funkcje były zbudowane wyłącznie na potrzeby jej i personelu tam pracującego. Obecnie nie ma obowiązującego wszystkie jednostki ujednoliconego systemu raportowania, dlatego każdy zakład opieki zdrowotnej wykorzystuje inne rodzaje formularzy raportowych wewnętrznych i zewnętrznych, które można zaimplementować do danego systemu. Wykorzystując dowolny system, personel medyczny placówki w sposób prosty i łagodny przechodzi okres dostosowania się do nowego oprogramowania i wdrożenia go, w pewnym stopniu są bowiem wówczas wcielane elementy, które są dla nich obce⁴.

SSI (szpitalny system informacyjny) to termin powszechnie używany w sektorze ochrony zdrowia, jednakże jego definicja nie została do dzisiaj ostatecznie sprecyzowana. Z założenia jest to system, który obejmuje aplikacje wykorzystywane przez wszystkie oddziały w jednostce ochrony zdrowia, począwszy od ruchu chorych poprzez obsługę zleceń medycznych, na rozliczeniach pacjenta skończywszy. W jednej z koncepcji z systemu zostały wyłączone te moduły aplikacyjne, które wspierają pracę zakładów diagnostyki obrazowej, laboratorium i aptek szpitalnych oraz oddziałów OIOM. Według innych opisów, SSI to zintegrowany system obsługi informatycznej szpitala⁵.

3. Standardy wymiany danych medycznych

Zanim zostaną scharakteryzowane systemy informatyczne wdrożone w jednostce ochrony zdrowia (szpitalu), przedstawimy to, jakie obecnie obowiązują

³ W. Turski, *Propedeutyka informatyki*, PWN, Warszawa 1989, s. 31.

⁴ B. Drop, *Rola i znaczenie radiologicznych systemów informacyjnych RIS i PACS w pracy Zakładów Radiologii w Lublinie*, praca doktorska, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Lublin 2011, s. 14.

⁵ E. Piętka, *Zintegrowany system informacyjny w pracy szpitala*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004, s. 11.

standardy przesyłania danych tekstowych i obrazowych w tym sektorze na całym świecie.

Ogromna, stale powiększająca się liczba medycznych systemów informatycznych oraz danych przez nie wytwarzanych i gromadzonych wymusiła stworzenie norm, które pozwoliłyby na płynne komunikowanie się pomiędzy nimi. Wszystkie precyzyjne dane i informacje na temat kondycji zdrowotnej pacjenta są jednymi z najważniejszych elementów w momencie stawiania poprawnej diagnozy oraz w późniejszym procesie terapeutycznym bądź leczniczym. Aby można je było dystrybuować, uczynić dostępnymi oraz wymieniać pomiędzy oddziałami czy szpitalami na całym świecie, potrzebne jest opracowanie standardu, który pomoże rozpowszechnić informacje o hospitalizowanym (jego dane medyczne) w sposób elektroniczny. W chwili obecnej istnieje wiele unormowanych sposobów opisu danych medycznych, lecz w przypadku wymiany danych tekstowych najistotniejszym z nich jest standard HL7.

HL7 (*Health Level Seven*) to norma, która została stworzona jako standard elektronicznej wymiany tekstowych danych medycznych za pomocą sieci pomiędzy systemami obsługującymi różne obszary w sektorze ochrony zdrowia. W celu standaryzacji danych medycznych prace nad stworzeniem właśnie takiej normy rozpoczęto już na początku lat 80. ubiegłego wieku. Reguła, jaką kierowali się twórcy HL7, to ułatwienie rozwoju systemów przesyłania i archiwizowania obrazów, które byłyby kompatybilne z innymi systemami informacji szpitalnej, oraz tworzenie baz danych obrazów medycznych, które mogłyby być dostępne dla urzędów znajdujących się w różnych punktach świata⁶.

Dokumentacja HL7 obejmuje m.in.:

- ruch chorych (przyjęcie, rejestracja, wypis),
- wprowadzanie zleceń,
- koszty, zarządzanie finansami,
- raporty dotyczące obserwacji pacjenta,
- historie chorób,
- terminy wizyt,
- konsultacje w ramach podstawowej opieki zdrowotnej,
- opiekę nad pacjentem,
- sterowanie (definicje komunikatów, protokołów)⁷.

⁶ M. Król, W. Lasoń, P. Walecki, *Standard danych medycznych: tekstowych – HL7, obrazowych – DICOM*, w: *Podstawy informatyki z elementami telemedycyny. Ćwiczenia dla studentów*, red. J. Martyniak, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2005, s. 178.

⁷ www.hl7.org [dostęp 15.07.2011].

Kolejna norma – DICOM (*Digital Imaging and Communication in Medicine*) – została opracowana przez ACR/NEMA (American College of Radiology/National Electrical Manufacturers Association) przy współpracy z wieloma komercyjnymi firmami i partnerami z całego świata⁸. Pierwsze jej fragmenty (rozdziały 9 książek) zostały opracowane w 1993 r., następne w 1995 r. i stały się podstawowym elementem wymiany obrazowych danych medycznych pomiędzy urządzeniami diagnostycznymi pochodzącymi od różnych producentów⁹. Uniwersalność tego formatu danych medycznych obejmuje obraz medyczny, jak również jego opis (opis obrazu, specyfikę sprzętu użytego podczas badania, charakterystykę pacjenta, serii badań, dane lekarza przeprowadzającego badanie, opis parametrów towarzyszących np.: krzywe kalibracyjne, dźwięki itd.), ułatwia budowanie aplikacji telediagnostycznych oraz cyfrowych archiwów danych (*Picture Archiving and Communication Systems – PACS*).

Zgodnie z założeniem, za cele istnienia standardu DICOM przyjmuje się:

- swobodny przepływ informacji między urządzeniami,
- ujednoczenie składni i formatów plików,
- ujednoczenie operacji w środowisku sieciowym,
- możliwość jego rozwoju wraz z nadejściem nowych technologii i rozwiązań,
- gotowość do pracy z nim za pomocą dowolnego sprzętu, w dowolnym miejscu na świecie¹⁰.

Systemy informatyczne stosowane w medycynie bazują obecnie na jednym, wiodącym wspólnym języku precyzującym skuteczne metody współpracy i przepływu informacji pomiędzy urządzeniami i systemami medycznymi pochodzącymi od różnych producentów. Ostatni opisywany standard nosi nazwę IHE (*Integrating the Healthcare Enterprise*). Zasady integracji zostały w nim zdefiniowane jako profile. Przedstawia on w bardzo dokładny sposób operacje, jakie odbywają pomiędzy takimi elementami, jak systemy szpitalne HIS (*Hospital Information System*) oraz systemy radiologiczne RIS (*Radiological Information System*) i PACS (*Picture Archiving and Communication System*), oraz urządzeniami diagnostycznymi wraz z ich wyposażeniem. Operacje te bazują na istniejących protokołach wymiary informacji – HL7 (ang. *Health Level Seven*) oraz DICOM

⁸ www.acr.org [dostęp 12.08.2011].

⁹ R. Chrzan, A. Urbanik, *DICOM – standard transmisji cyfrowych obrazów medycznych i jego znaczenie dla radiologii*, „Polski Przegląd Radiologii” 1999, s. 64; P. Mildemberger, M. Eichelberg, E. Martin, *Introduction to the DICOM standard*, „Eur Radiology” 2002, s. 12.

¹⁰ P. Mikołajczyk, B. Bielecki, *Zastosowanie standardów informatycznych w medycynie*, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie, s. 2.

(ang. *Digital Imaging and Communication in Medicine*). Głównym celem IHE jest zapewnienie bezpieczeństwa danych osobowych chorych oraz badań, które zostały im wykonane, a także polepszenie efektywności i usprawnienie pracy końcowym użytkownikom, czyli personelowi szpitalnemu. Język ten ułatwił proces wprowadzania konkretnej danej. Dane demograficzne pacjenta są wpisywane tylko jeden raz w rejestracji i ich cyfrowy transfer odbywa się drogą elektroniczną do innego systemu oraz konkretnych urządzeń diagnostycznych. Założeniem IHE jest również koherentność danych medycznych, która powoduje, że identyczna postać obrazu badania występuje w stacjach diagnostycznych pochodzących od różnych dostawców. Opracowania IHE bardzo szczegółowo zdefiniowały model oraz wspólne słownictwo, które jest używane w przesyłaniu informacji medycznej, oraz przyczyniły się do pełnej integracji szpitala z jego oddziałami¹¹.

4. Moduły zintegrowane w pracy jednostki ochrony zdrowia

W pełni z informatyzowany szpital to w pełni komunikujące się ze sobą moduły, to systemy centralne i peryferyjne. Do ich podstawowych zadań należy:

- wspieranie codziennej aktywności medycznej szpitala,
- wspieranie planowania i organizacji tejże działalności,
- wspomaganie procesu terapeutyczno-diagnostycznego,
- wspomaganie procesu naukowego i dydaktycznego (w placówkach klinicznych)¹².

Do pierwszej, podstawowej (centralnej) grupy możemy zaliczyć system szpitalny HIS, w skład którego wchodzi: moduł ruchu chorych pacjentów szpitalnych, moduł ruchu chorych pacjentów ambulatoryjnych, moduł zleceń medycznych, system klinicysty wraz z dostępem do Elektronicznego Rekordu Pacjenta (EPR – *Electronic Patient Record*). Do grupy drugiej (peryferyjnej) wchodzi systemy obsługujące poszczególne pracownie, do niej możemy zaliczyć: system radiologiczny wraz z systemem archiwizacyjnym RIS i PACS, system laboratoryjny LIS (*Laboratory Information System*) oraz farmaceutyczny PIS (*Pharmacy Information System*).

System HIS razem z elementami, które wchodzi w jego skład, umożliwia rozbudowaną obsługę ruchu pacjenta: od momentu jego rejestracji w izbie przyjęć

¹¹ www.ihe.net [dostęp 15.09.2011].

¹² E. Piętka, op.cit., s. 11.

do momentu wypisu i opuszczenia jednostki ochrony zdrowia. W czasie przyjęcia rejestruje się m.in. dane demograficzne i administracyjne, informacje na temat lekarza kierującego i jednostki kierującej, płatnika, najbliższej rodziny. Hospitalizowanemu nadaje się również jego indywidualny identyfikator oraz numer księgi głównej i numer dokumentacji. W trakcie pobytu w szpitalu rejestrowane są w systemie wszystkie informacje dotyczące przemieszczeń wewnątrz oddziału, jak również na inne oddziały. W systemie zapisuje się równocześnie dokładne dane dotyczące trybu i kierunku wypisu pacjenta. Moduł ruchu pacjentów ambulatoryjnych został zbudowany w taki sposób, aby w chwili zgłoszenia się pacjenta do rejestracji został mu wyznaczony termin wizyty w danej poradni, u konkretnego lekarza. Zapis ten odbywa się również po wprowadzeniu danych demograficznych i administracyjnych pacjenta, tak jak poprzednio. Po zakończonej, kodowanej w systemie wizycie z łatwością możemy odnaleźć w nim informacje na temat wykonanych procedur medycznych. Następną częścią systemu szpitalnego jest moduł zleceń medycznych, w którym rejestruje się zdarzenia na kolejnych etapach realizacji procedury medycznej: od jej zlecenia do udostępnienia wyniku na stacji lekarza klinicysty. Na początku natomiast należy wprowadzić dane zlecenia zgodnie z formularzem elektronicznym, zdefiniowanym dla każdej grupy procedur oddzielnie. Wszystkie wprowadzone informacje muszą zostać autoryzowane. Po wykonaniu tej czynności zlecenie jest wysyłane do pracowni, w której będzie realizowane. Przesyłana informacja dostępna jest w postaci list roboczych¹³.

Kolejnym modulem działającym w ramach cyfrowego szpitala jest system RIS. Zajmuje się on się przetwarzaniem i administrowaniem dokumentacją w pracowni diagnostyki obrazowej. Do dokumentacji tej możemy zaliczyć: dane demograficzne o pacjencie, opisy badań obrazowych, skierowania, raporty wewnętrzne i zewnętrzne, konsultacje, terminarz badań i wiele innych. System jest odpowiedzialny za sprawną i skuteczną organizację pracy w pracowniach i analizy danych na potrzeby NFZ oraz podmiotów zewnętrznych. Rola tego systemu polega na wspieraniu procesu zbierania dokumentacji medycznej i gromadzenia informacji diagnostycznej. Jego podstawowe zadanie to obsługa chorego w zakresie obrazowych czynności odbywających się w pracowni diagnostyki obrazowej. Jest to niezależny moduł, działający oddzielnie w przypadku, kiedy system szpitalny nie został jeszcze w szpitalu zainstalowany bądź w pełni zintegrowany z modulem zleceń szpitalnych wspomnianego systemu. Jego wdrożenie może odbywać się niezależnie od tego, czy zakład opieki zdrowotnej posiada system szpitalny HIS, czy też nie.

¹³ Ibidem.

Pełna integracja systemu radiologicznego z systemem szpitalnym oraz systemem archiwizacyjnym PACS pozwala na w pełni zautomatyzowany przepływ informacji o pacjencie, danych zlecenia oraz wyników jego badań. Równocześnie zostaje wyeliminowana potrzeba podwójnego wpisywania danych o pacjencie, a co się z tym wiąże zmniejsza się ryzyko popełnienia błędów i przyspiesza się pracę pracowni radiologicznej.

Zadaniem kolejnego elementu – systemu PACS – jest magazynowanie, zarządzanie oraz udostępnianie personelowi medycznemu danych obrazowych w standardzie DICOM 3.0. Dzięki komunikacji z systemami RIS oraz HIS zapewnia również sprawny obieg informacji i dobrą organizację pracy. Podstawowe elementy tego system archiwizacyjnego to:

- urządzenia wytwarzające obraz w postaci cyfrowej (np. rezonans magnetyczny, tomograf komputerowy, USG),
- stacje robocze (lekarskie) – *work station*,
- serwer gromadzący obrazy i dane,
- Internet lub sieć wewnętrzna.

Do jego podstawowych funkcji możemy zaliczyć¹⁴:

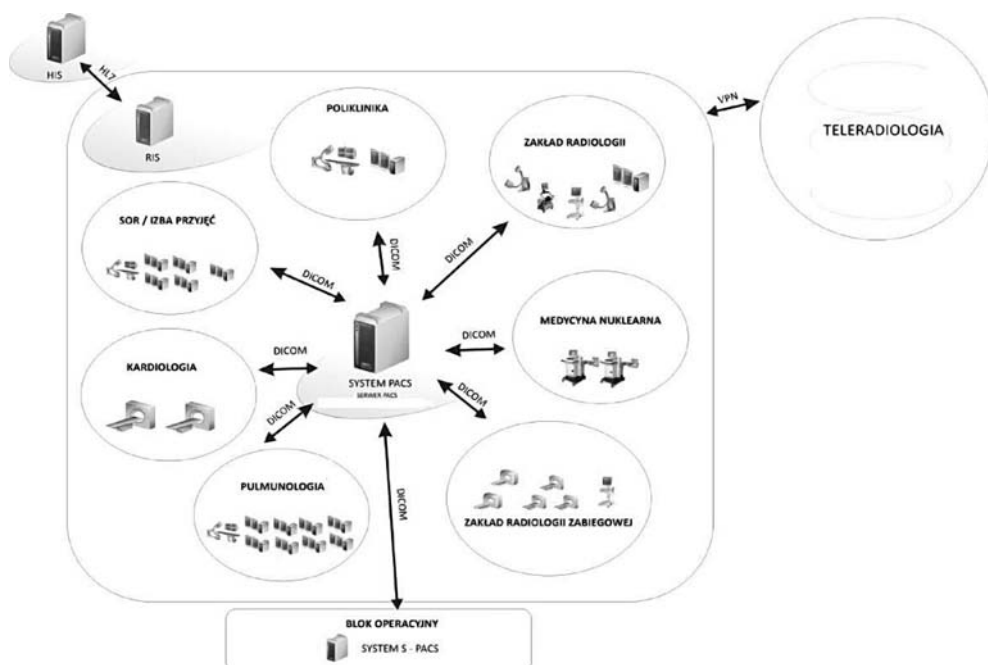
- archiwizację obrazów, czyli zapewnienie pełnego bezpieczeństwa magazynowania i rozpowszechniania cyfrowych danych obrazowych,
- bezpieczeństwo składowania danych – utrzymanie kopii każdego obrazu na innym komputerze, serwerze (stworzenie tzw. backupu),
- komunikację z urządzeniami diagnostycznymi – automatyczne przesyłanie obrazów z urządzeń diagnostycznych do serwera PACS,
- udostępnianie danych obrazowych – umożliwienie przeglądanie danych składowanych w systemie PACS w stacjach diagnostycznych,
- technikę bezstratnej kompresji danych (*lossless*) – jest to technologia pozwalająca na wielokrotne zwiększenie pojemności posiadanego archiwum dzięki kompresji przechowywanych danych bez wpływu na czas dostępu do obrazów,
- *autorouting*, czyli przesyłanie danych obrazowych na podstawie wcześniej zdefiniowanych warunków do stacji diagnostycznych, na serwery lokalne; ustanawianie reguł czasowych (wysyłanie badań wykonanych w określonych tygodniach, dniach, godzinach), rodzaju badania (TK, MR, CR, PET, inne), właściwości badania (lekarz zlecający, typ badania, danych pacjenta),
- *prefetching*, który umożliwia z wyprzedzeniem kaskadowe przeszukiwanie dostępnych archiwów w poszukiwaniu wcześniejszych danych obrazowych

¹⁴ B. Drop, op.cit., s. 47.

w przypadku zaplanowania kolejnej wizyty pacjenta; obrazy są kopiowane do archiwum lokalnego ośrodka, w którym badanie ma zostać wykonane, w celu ich szybszego wyświetlenia przez lekarza opisującego w stacji diagnostycznej; operacja ta jest inicjowana przez zintegrowany system RIS (np. zaplanowanie wizyty w terminarzu) lub PACS (po wykonaniu badania). PACS powinien wykorzystywać następujące standardy¹⁵:

- systemy operacyjne: UNIX, Windows lub MAC,
- protokół transmisyjny: TCP/IP,
- format obrazu: ACR-NEMA i DICOM,
- system bazodanowy: SQL,
- format danych tekstowych: ASCII,
- transmisję obrazów w sieci komputerowej: DICOM,
- wymianę informacji tekstowych pomiędzy systemami: HL7.

Na rysunku 1 przedstawiono, jak może wyglądać system PACS w zależności od wielkości i specjalizacji szpitala.



Rysunek 1. System PACS

Źródło: opracowanie własne.

¹⁵ E. Piętka, op.cit., s. 111.

Wykorzystanie wyżej wymienionych standardów ma bardzo ważne znaczenie w momencie projektowania systemu i administrowania nim. To właśnie one ułatwiają komunikację pomiędzy systemami (modułami) różnych producentów funkcjonujących w danej jednostce ochrony zdrowia.

20. rocznica wprowadzenia Internetu w Polsce przypadła w 2011 r. Na początku był on stosowany na świecie tylko do celów militarnych, ale szybko zdobył akceptację i stał się technologią używaną na co dzień przez większość społeczeństw. Dzięki jego bardzo szybkiemu rozwojowi możliwe stało się również przesyłanie obrazów radiologicznych na konkretne oddziały (tzw. web-dystrybucja) po to, żeby udostępnić je lekarzom klinicytom.

System dystrybucji obrazów wraz z opisami na oddziały szpitalne oznacza:

- brak konieczności instalowania oprogramowania w stacjach lekarskich, który powoduje, że lekarz ma dostęp do zleconych przez siebie badań z dowolnego miejsca z zapewnieniem bezpieczeństwa tych danych;
- w zależności od wymogów i ustawień uprawnień jednoczesny dostęp do opisów oraz obrazów diagnostycznych lub referencyjnych wielu użytkowników;
- funkcjonowanie obrazów diagnostycznych lub referencyjnych, które mogą być przeglądane w prostych przeglądarkach, z podstawowymi narzędziami pozwalającymi na obróbkę tych obrazów.

Według E. Piętki, technologie webowe wykorzystywane w systemach PACS umożliwiają zdalny dostęp do danych obrazowych. Stwarza to możliwość zdalnej, odległej diagnostyki, konsultacji, przeglądu, co jest nieodzowną częścią prac naukowych i edukacji.

Kolejnym systemem działającym w obrębie jednostki ochrony zdrowia jest Laboratoryjny System Informacyjny (LIS). Badania wykonywane w laboratorium, tak samo jak badania diagnostyczne, są kluczowym elementem informującym o stanie zdrowia chorego. Wyniki przeprowadzonych testów skutkują także lepszym diagnozowaniem pacjenta oraz kontrolowaniem całego procesu leczniczego. LIS obejmuje zarówno funkcje gospodarowania danymi, jak i skuteczne zarządzanie laboratorium jako odrębną jednostką znajdującą się w zakładzie opieki zdrowotnej. Do jego podstawowych funkcji można zaliczyć obsługę zleceń dzięki podłączeniu aparatury laboratoryjnej do systemu informatycznego zainstalowanego w szpitalu oraz zarządzanie pracą laboratorium. Do jego kluczowych zadań w zakresie zarządzania danymi należą: akwizycja wyników testów poprzez podłączenie analizatorów do wspomnianego wcześniej systemu komputerowego, magazynowanie (archiwizowanie), weryfikacja i dystrybucja wyników, monitorowanie kontroli jakości oraz dokumentowanie przeprowadzonych procedur. W ramach gospodarowania laboratorium system

umożliwia prowadzenie zarządzania odczynnikami chemicznymi, statystyki i rozliczanie procedur oraz analizę ekonomiczną prowadzonych działań. Jak zostało wcześniej wspomniane, LIS zapewnia archiwizację danych oraz dostęp on-line do wyników. Za jego pomocą można wygenerować, tak jak w przypadku systemu RIS, liczne raporty wewnętrzne i zewnętrzne. Jeżeli system jest odrębnym modulem i funkcjonuje niezależnie lub kiedy obsługiwany jest pacjent zewnętrzny (niehospitalizowany), raport jest drukowany dodatkowo. W momencie pełnej integracji z systemem szpitalnym raport może być zakodowany zgodnie z ustaloną normą i wysłany drogą elektroniczną, wówczas raport papierowy drukowany jest przez system zewnętrzny¹⁶.

Ostatnim opisywanym w tej pracy systemem usprawniającym pracę szpitala, a dokładniej apteki szpitalnej, jest system farmaceutyczny (PIS). Do działalności apteki szpitalnej można zaliczyć rejestrację i kontrolę zasadności przepisywanych przez lekarzy leków. System odpowiedzialny jest także za kolportaż medykamentów w jednostce ochrony zdrowia oraz udział w kontrolowaniu kuracji lekowej hospitalizowanego. PIS pomaga użytkownikom nadzorować np.: uczulenia na leki i inne powikłania oraz pozwala na wykrycie interakcji leków. Jego zadaniem jest więc bezpieczne i jak najbardziej efektywne wykorzystanie leków oraz wydajna, pod względem kosztowym, terapia lekowa. System wspomagany jest przez moduł gospodarki magazynowej, moduł zakupu oraz moduły kontroli analizy i zarządzania¹⁷.

Apteka szpitalna, podobnie jak pracownia radiologii, laboratorium i każda inna pracownia diagnostyczna, funkcjonuje na podstawie zleceń wydawanych przez lekarzy i w ten sposób pomaga w procesie leczenia pacjentów. Oznacza to więc dostarczenie odpowiednich leków zaordynowanych przez medyka konkretnemu choremu w odpowiednim czasie (*just-in-time*).

5. Podsumowanie i kierunki dalszych działań

Większość lekarzy wykorzystuje na co dzień w pracy nowoczesną technologię i technikę, komputer jest dla nich podstawowym narzędziem, a posługiwanie się poszczególnymi programami jest naturalnym, szybkim i łatwym do nauczenia się

¹⁶ Ibidem, s. 65–67.

¹⁷ <http://www.emrconsultant.com/education/hospital-information-systems> [dostęp 01.09.2012]; ibidem, s. 85–87.

sposobem działania. Zagadnienia informatyki medycznej od wielu lat są przedmiotem nauczania na uniwersytetach medycznych w Polsce, jak i na świecie. Wprowadzenie systemów informatycznych działających w obrębie szpitala zapewnia skuteczną i płynną wymianę informacji, które są przydatne do prawidłowego funkcjonowania jednostki oraz zapewniają otwarcie na zewnętrzne źródła wiedzy medycznej.

Codziennie placówki ochrony zdrowia na całym świecie wytwarzają i przesyłają miliony danych dotyczących badanych. Możemy do nich zaliczyć dane alfanumeryczne w postaci wyników badań laboratoryjnych, opisów zdjęć pochodzących z radiologii, wydruków z EKG i USG, ale również są to dane obrazowe pochodzące z urządzeń diagnostycznych – tomografu czy rezonansu magnetycznego. W związku z faktem, że pacjenci nie zawsze są leczeni w jednej placówce, ich dane na temat stanu zdrowia znajdują się w różnych miejscach. Dlatego też wdrożenie systemów informatycznych i wprowadzenie supernowoczesnych technologii informatycznych w zakładach opieki zdrowotnej ma tak ogromne znaczenie w całym procesie diagnostycznym i leczeniu. Dzięki opisywanym w tekście standardom IHE, HL7 i DICOM oraz praktycznemu ich zastosowaniu personel medyczny i pracownicy administracyjni jednostek ochrony zdrowia mają dostęp do wszystkich informacji, faktów, danych medycznych dotyczących pacjenta. Właśnie dzięki tym normom otrzymaliśmy możliwość przesyłania ich pomiędzy jednostkami ochrony zdrowia (szpitalami, przychodniami, gabinetami lekarskimi) na terenie całego kraju, a nawet na całym świecie. W związku z tym, że dzisiejszy sektor ochrony zdrowia jest bardzo skomplikowanym systemem i dziedziną, bardzo ważny staje się fakt, aby informacje o pacjencie były dokładne, generowane przez niego samego i wymieniane z innymi podmiotami. Stają się one kluczowym, nadrzędnym elementem w procesie podejmowania decyzji, które dotyczą dalszego leczenia, hospitalizacji i poprawy jakości świadczonych usług. Narzędziem do gromadzenia i przetwarzania informacji jest komputer wraz z zainstalowanym na nim odpowiednim oprogramowaniem.

Bibliografia

1. Chrzan R., Urbanik A., *DICOM – standard transmisji cyfrowych obrazów medycznych i jego znaczenie dla radiologii*, „Polski Przegląd Radiologii” 1999.
2. Czermiński J., *Systemy wspomagania decyzji w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Dom Organizatora TNOiK, Toruń–Gdańsk 2002.

3. Drop B., *Rola i znaczenie radiologicznych systemów informacyjnych RIS i PACS w pracy Zakładów Radiologii w Lublinie*, praca doktorska, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Lublin 2011.
4. Kisielnicki J., Sroka H., *Systemy informacyjne biznesu*, Placet, Warszawa 1999.
5. Król M., Lasoń W., Walecki P., *Standard danych medycznych: tekstowych – HL7, obrazowych – DICOM*, w: *Podstawy informatyki z elementami telemedycyny. Ćwiczenia dla studentów*, red. J. Martyniak, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2005.
6. Mikołajczyk P., Bielecki B., *Zastosowanie standardów informatycznych w medycynie*, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie.
7. Mildenberger P., Eichelberg M., Martin E., *Introduction to the DICOM standard*, „Eur Radiology” 2002.
8. Piętka E., *Zintegrowany system informacyjny w pracy szpitala*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
9. Turski W., *Propedeutyka informatyki*, PWN, Warszawa 1989.

Źródła sieciowe

1. <http://www.acr.org> [dostęp 12.08.2011].
2. <http://www.emrconsultant.com/education/hospital-information-systems> [dostęp 01.09.2012].
3. <http://www.hl7.org> [dostęp 15.07.2011].
4. <http://www.ihe.net> [dostęp 15.09.2011].

* * *

Medical electronic data interchange (EDI) systems in hospitals

Summary

Every doctor uses in every day practice a computer, which has become the basic tool and does not seem to be something unusual and difficult to master. In addition, medical information and communication technology for many years has been a subject of teaching future doctors in medical universities in Poland and around the world. Today such IT systems used in the health services have become groundbreaking, which allow for efficient implementation of social and health policies of the state and are aimed at improving the effectiveness of treatment and the quality of patient care. Powerful boom and dissemination in the last decade of ultra-modern communication systems has led to an improvement of information systems implemented and installed in the hospital and have provided enormous benefits for IT services in the health sector. The systems have enabled the integration between devices and applications

functioning in health care unit and have been used in the development of new forms of medical services. Today, medicine is unquestionably the most rapidly growing discipline that uses in everyday practice technique and the most modern technology and data processing systems, both imaging and textual.

At the beginning of the paper the concept of IT System and Hospital Information System are explained. In this section currently functioning standards of data transmission both text and images, in health care units, have been characterized.

Then the paper describes the operation of individual modules installed in the hospital, from the HIS (Hospital Information System), RIS (Radiology Information System), PACS (Picture and Communication Systems) through LIS (Laboratory Information System), ending with the pharmaceutical PIS (Pharmacy Information System) and by WEB distribution of images to departments and wards.

The end of text allows you to find answers to the question of why the implementation of the information system and the use of modern computer technology in the hospital are so important in the whole process of treatment. It explains that thanks to this implementation, health unit employees have access to all medical facts of the patient thanks to quick search e.g. using barcode readers. The paper clarifies that the computer has become an indispensable tool for the collection and processing of information, together with the appropriate software installed on it.

Keywords: electronic exchange of data, information technology, information system, RIS, PACS, WEB, HIS, LIS, PIS, hospital information system