

**Piotr Walecki, Wojciech Lason, Wiesław Pyrczak,
Irena Roterman-Konieczna, Krzysztof Sarapata**

Collegium Medicum, Uniwersytet Jagielloński

SZPITALNY SYSTEM INFORMACYJNY (HIS) OPARTY NA METODOLOGII EBM

1. Wstęp

Przyjęte standardy opieki medycznej wymuszają stosowanie profesjonalnej organizacji w celu zapewnienia odpowiedniej jakości usług medycznych. Wobec ograniczonych zasobów finansowych konieczne staje się optymalizowanie ponoszonych nakładów przy równoczesnym zapewnieniu wysokich standardów jakości. Niezbędne jest więc podjęcie działań mających na celu wdrażanie Szpitalnych Systemów Informacyjnych – *Hospital Information Systems* (HIS) wspomagających w sposób kompleksowy zarówno procesy administracyjno-biurowe, zarządzanie finansami, automatyczne pozyskiwanie danych z urządzeń diagnostycznych, jak i procesy kliniczne, diagnostyczne i terapeutyczne [Trąbka, Walecki 2005]. Pozwala to znacznie poprawić organizację pracy personelu, upowszechnić wśród pacjentów korzystanie z usług oraz ułatwić im dostęp do lekarzy, a zwłaszcza wysokiej klasy specjalistów. Jednocześnie wdrożenie takich systemów podnosi jakość obsługi pacjenta, w tym trafność stawianej diagnozy i skuteczność leczenia. Należy pamiętać o tym, że infrastruktura HIS nie wyręcza lekarza w podejmowaniu decyzji, ale kompleksowo ją wspomaga w aspekcie organizacyjnym i medycznym. Wdrożenie systemów obsługi pacjenta umożliwia:

- obniżenie kosztów działania szpitala poprzez stosowanie spójnego systemu ograniczającego wielokrotne wprowadzanie danych,
- zmniejszenie ryzyka popełnienia błędów dzięki używaniu jednej bazy danych, mechanizmów weryfikacji i kontroli danych,
- zapewnienie bezpieczeństwa i poufności danych medycznych zgodnie z regulacjami prawnymi w zakresie pozyskiwania, gromadzenia, archiwizacji i udostępniania,

– sprawne i dokładne rozliczanie się z wykonywanych usług medycznych z płatnikami: oddziałami Narodowego Funduszu Zdrowia oraz innymi podmiotami na rynku usług medycznych, w tym indywidualnymi pacjentami,

– rozbudowanie rekordu medycznego pacjenta przez dołączenie kolejnych bloków zawierających dane z laboratoriów, pracowni diagnostycznych, bloków operacyjnych itd.,

– wykorzystanie możliwości podłączenia nowoczesnych urządzeń diagnostycznych do systemu informatycznego, co umożliwi automatyczne pozyskiwanie danych,

– udostępnianie zgodnie z określonymi prawami gromadzonych zasobów danych na potrzeby naukowe i edukacyjne,

– wymianę danych z innymi jednostkami stosującymi podobne systemy.

HIS jest w znacznym stopniu niezależny od zastosowanej technologii. Biorąc pod uwagę specyfikę środowiska i profil użytkowników, interfejs komunikacyjny takich systemów powinien być „przyjazny” (*user friendly*) elastyczny i zrozumiały. Niezbędnym elementem są systemy zarządzania bazami danych, gromadzące, archiwizujące i udostępniające istotne dane kliniczne. Dokładna analiza problemu, badania projektowe i stosowanie nowoczesnych narzędzi teleinformatyki pozwoliły w bogatych krajach wdrożyć sprawnie działające systemy, obejmujące zarówno tzw. „białą stronę” medycyny (informacje czysto medyczne, np. dane z wywiadu, wyniki laboratoryjne, obrazy diagnostyczne itp.), jak i „stronę szarą” (rozliczenia finansowe, administracja, marketing itp.) [Shaw, Ganeshan, Johnson, Millar 1999; Shaw, Johnson, Ganeshan 1999; Walecki i in. 2005].

Efektywność i użyteczność całego systemu osiągnąć przez zapewnienie wysokiego poziomu integracji pod względem sprzętu i programu. Przedstawione poniżej postulaty dotyczą wielopoziomowej integracji, począwszy od systemów działających w pojedynczej jednostce, aż po w pełni zintegrowane, kompleksowe systemy, obsługujące wielopłaszczyznowe aspekty funkcjonowania ochrony zdrowia [Lasoń i in. 2005; Zajdl i in. 2003]. Należy tu wymienić:

– integrację różnorodnych, rozproszonych baz danych w obrębie danej jednostki (identyfikację pacjenta, strukturę praw dostępu, pełną wymianę danych między bazami),

– współpracę z systemem rejestracji pacjentów,

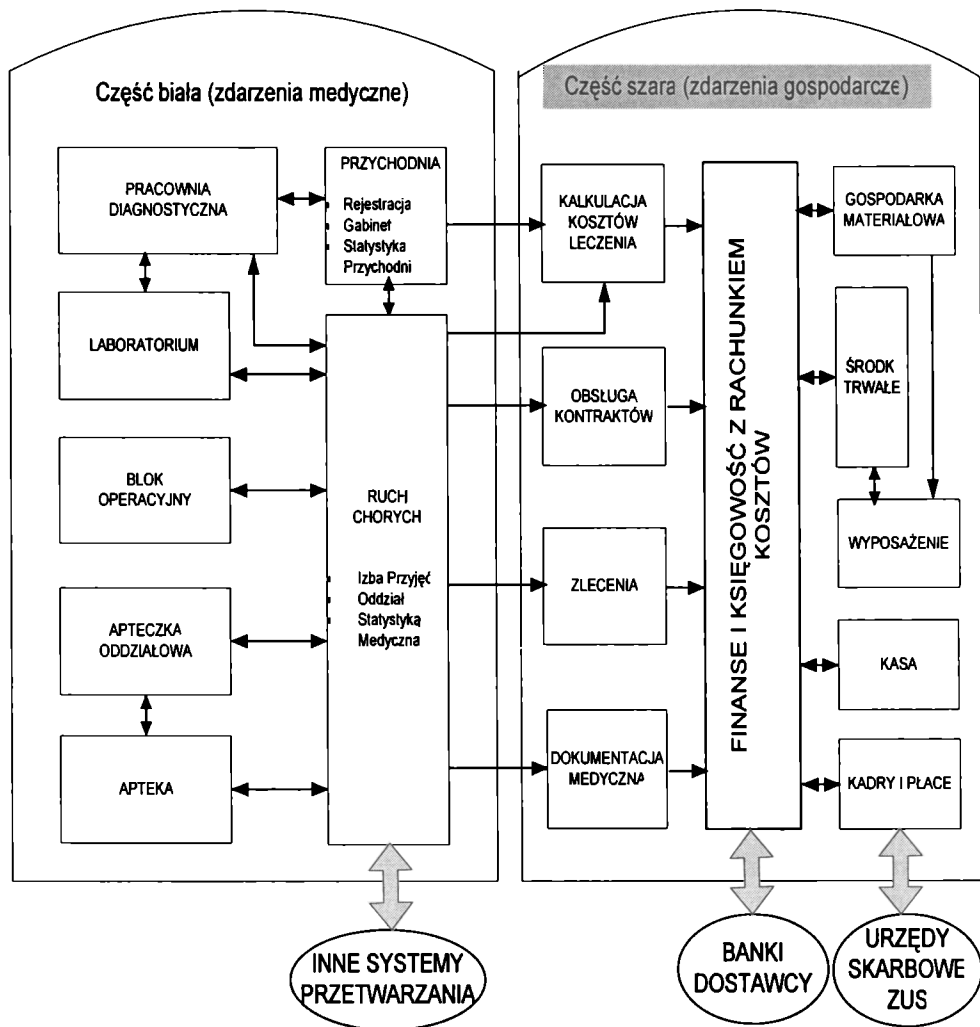
– integrację systemów działających w różnych klinikach i szpitalach (przesyłanie, uzupełnianie, wymianę danych na podstawie wielopoziomowej struktury dostępu),

– łączenie telemedycznych systemów baz danych z systemami rejestracji pacjentów, administracji, finansowym, zaopatrzeniowym i innymi,

– integrację telemedycznych baz danych z systemami ewidencjonowania leków (apteki) oraz systemem finansowania powszechnej opieki zdrowotnej (Narodowy Fundusz Zdrowia).

W przyszłości rozwój systemów HIS będzie oparty na technologiach umożliwiających dostęp bezprzewodowy. Ma to szczególne znaczenie w wypadkach nagłych, w przypadku konieczności natychmiastowej konsultacji wyników badań ze specjalistą. Zasadniczym wymogiem w tym obszarze pozostaje zapewnienie odpowiedniego zasięgu oraz wysokiej przepustowości gwarantującej wymaganą szybkość i poziom jakości transmisji. Typową strukturę HIS prezentuje rys.1.

SYSTEM OBSŁUGI PACJENTA



Rys.1. Struktura Szpitalnego Systemu Informacyjnego (Hospital Information Systems – HIS)

Źródło: [Martyniak 2005].

W obliczu ciągłego wzrostu dostępności do źródeł danych poprzez sieć Internet oraz masowo przyrastających zasobów informacyjnych gromadzonych w komputerowych bazach danych ważnym problemem staje się ich selekcja i ewaluacja. Akceleracja procesów komunikacyjnych niesie ze sobą wzrost szumu informacyjnego. Z tego powodu tworzone są odpowiednie procedury metodologiczne mające na celu optymalizację przepływu informacji i weryfikację ich źródeł. Jedną z takich metodologii jest *Evidence Based Medicine* – EBM.

2. Paradygmat *Evidence Based Medicine*

W codziennej praktyce lekarskiej istnieje potrzeba stosowania skutecznych form wykorzystania wiedzy medycznej. Jedną z metod, która pozwala efektywnie zintegrować posiadane wiadomości z wiarygodnymi i aktualnymi informacjami medycznymi jest *Evidence Based Medicine* (EBM).

Polskim rozwinięciem tej trudnej do dokładnego przełożenia nazwy jest wiele pokrewnych treściowo określeń: Medycyna Oparta na Dowodach Naukowych (MODNa), Praktyka Medyczna Oparta na Wiarygodnych i Aktualnych Publikacjach (POWAP), Praktyka Medyczna Oparta na Wiarygodnych i Aktualnych Doniesieniach Naukowych, Medycyna Oparta na Potwierdzonych Danych lub Medycyna Oparta na Faktach czy Medycyna Faktów.

W odróżnieniu od tradycyjnego sposobu uprawiania medycyny, zasadniczym źródłem wnioskowania klinicznego w EBM jest dowód uzyskany w wyniku wiarygodnego i opublikowanego naukowego badania [Sackett i in. 1996]. Podejście takie stawia jednak przed lekarzem nowe wymagania. Sformułowaniu pytania klinicznego musi bowiem towarzyszyć znalezienie i wybór odpowiednich badań na ten temat, dotarcie do nich, zapoznanie się z ich wynikami, a także, co bardzo istotne, ocena ich wiarygodności. Wyeksponowanie słowa *evidence* (dane, przesłanki, dowody) w nazwie EBM nie oznacza, że dowody (*evidence*) wystarczają do podjęcia decyzji [Derfert-Wolf 2005]. Nawet najbardziej wiarygodne dowody nigdy nie „podejmą” decyzji za lekarza, stanowią one jednak niezbędny element w tym procesie. Ignorowanie wiarygodnych dowodów może spowodować opóźnienie wprowadzenia do praktyki skutecznych metod rozpoznawania lub leczenia chorób albo stosowanie metod nieprzynoszących korzyści lub wręcz szkodliwych. Oczywiście podjęcie ostatecznej decyzji wymaga integracji nabytych w ten sposób nowych wiadomości z posiadaną wiedzą i własnym doświadczeniem [*Evidence-Based...* 1992].

Podstawowym elementem metodologii EBM są tzw. umiejętności informacyjne – UI (*information literacy*). W największym skrócie można powiedzieć, że UI to wiedza i sprawności umożliwiające korzystanie z informacji. Wśród nich można wyróżnić: a) zdolność sprecyzowania potrzeby informacyjnej i opracowania strategii szukania informacji, b) umiejętność jej pozyskania, krytycznej oceny i porów-

niania, a także c) umiejętność porządkowania, syntezy oraz przekazywania informacji dalej. Umiejętności informacyjne obecnie ściśle wiążą się z „umiejętnościami informatycznymi” (UIT), ale różnią się od nich tym, że odnoszą się głównie do merytorycznej zawartości źródeł informacji, a nie do technologii informatycznych, dzięki którym są dostępne. Różnicę tę można wytłumaczyć przez ukazanie, że umiejętności informacyjne były i są potrzebne także w rzeczywistości bez komputerów i Internetu [Bruce 1997; Derfert-Wolf 2005; Johnston, Webber 2003].

Paradygmat *Evidence Based Medicine* rozwinął się w ostatnich latach XX w., ale potrzebę oparcia praktyki klinicznej na dowodach naukowych wyrażano znacznie wcześniej. Wobec lawinowego wzrostu doniesień naukowych dotyczących diagnostyki, etiologii i terapii chorób konieczne stało się ich weryfikowanie i wartościowanie. Postulat ten nabrał szczególnego znaczenia w odniesieniu do nauk medycznych, w których prawdziwość teorii i poprawność przeprowadzonych badań ma decydować o zdrowiu i życiu pacjenta [Feinstein, Horowitz 1997]. Wyeliminowanie wątpliwych metodologicznie eksperymentów czy nie potwierdzonych danych ma, i od zawsze miało, priorytetowe znaczenie dla całej praktyki medycznej. W latach 50. ubiegłego wieku B. Russel pisał: „Powszechne wprowadzenie zwyczaju potwierdzania przekonań dowodami i przypisywanie tym ostatnim odpowiedniego stopnia pewności pozwoliłoby pokonać większość chorób trapiących świat” [Cook 2003; Fowler 1997].

3. Metody EBM

Stale zwiększająca się ilość informacji medycznej wymusiła wypracowanie konkretnych metod selekcji i oceny danych, które stanowią trzon EBM [Gajewski i in. 2003]. Do najważniejszych należą:

a) wypracowanie zasad szybkiej oceny wiarygodności nowych informacji (*critical appraisal of evidence*),

b) opracowanie metod szybkiej syntezy nowych danych z danymi dostępnymi dotychczas (przeglądy systematyczne i metaanalizy),

c) wytworzenie instrumentów pozwalających na zebranie oraz szybkie odszukanie klinicznie istotnej i wiarygodnej informacji (strukturalne streszczenia wiarygodnych badań klinicznych i metaanaliz, zawierające w zwartej formie najważniejsze informacje potrzebne do podjęcia decyzji w praktyce klinicznej, publikowane m.in. w postaci elektronicznych baz danych),

d) wykształcenie metod pozwalających na kompleksową ocenę dostępnych danych naukowych (również ocenę ekonomiczną) i przetworzenie ich w formę wiarygodnych wytycznych postępowania, mających zastosowanie kliniczne (*evidence based clinical practice guidelines*),

e) wprowadzenie wszystkich powyższych idei do codziennej praktyki klinicznej. Określenie to najlepiej odzwierciedla praktyczne aspekty zastosowania wymienionych instrumentów w zapewnianiu optymalnej opieki medycznej.

W kontekście powyższych metod i wskazań praktycznych istotą EBM jest:

- identyfikacja luk w naszej wiedzy,
- zadanie właściwego, precyzyjnego pytania klinicznego,
- znalezienie danych i ocena ich wiarygodności,
- przedstawienie wyników,
- sformułowanie odpowiedzi i jej zastosowanie w praktyce w odniesieniu do konkretnego pacjenta.

Zbiór metod EBM pozwala zatem na oddzielenie: dowodów od propagandy (np. ogłoszeń reklamowych), przypuszczeń od pewności, wyników badań od zapewnień, racjonalizmu od przesądów, nauki od folkloru, wiedzy od dogmatów. Jednakże naukowo-badawczą podstawę EBM stanowi przede wszystkim właściwie zaplanowany, przeprowadzony i zinterpretowany eksperyment kliniczny [Guyatt, Rennie 2002].

4. Ocena wiarygodności doniesień naukowych według kryteriów metodologii EBM

Rozwiązywanie problemów klinicznych w paradygmacie EBM powinno być oparte na trzech głównych podstawach dotyczących różnych aspektów praktyki lekarskiej: a) wynikach wiarygodnych i aktualnych badań klinicznych, b) doświadczeniu klinicznym oraz c) aplikacji norm i wartości społecznych wynikających z zasad i uwarunkowań etycznych, moralnych, religijnych, prawnych lub finansowych [Guyatt 1991; 2003].

Metodologia EBM opiera się na założeniu, że lekarze są w stanie spośród ogromnej liczby publikacji dokonać selekcji tych prac, które są wiarygodne i jednocześnie mają znaczenie kliniczne, tzn. wnioski z nich można bezpośrednio wykorzystać w opiece nad pacjentami.

Ze względu na to, że bez specjalnych procedur i specjalizowanych baz danych zadanie to byłoby zbyt czasochłonne dla poszczególnego lekarza i wymagałoby odpowiedniej wiedzy z zakresu epidemiologii klinicznej, a zatem w praktyce miałyby nikłe szanse powodzenia, dlatego w obrębie EBM stworzono wiele metod selekcji i weryfikacji danych. Wynika to nie tylko z natłoku informacji (setki tysięcy artykułów publikowanych corocznie), ale także z tego, że większość doniesień medycznych dotyczy zagadnień nie związanych bezpośrednio z praktyką lekarską, a publikacje, z których można by skorzystać, niejednokrotnie zawierają błędy metodologiczne albo przedstawiają dane naukowe wybiórczo. W efekcie tylko niewielka część publikacji zawiera wiedzę nową i wystarczająco wiarygodną, którą można zastosować w praktyce [Jaeschke i in. 1999].

W ramach EBM tworzone są różne bazy danych informacji medycznej, a zatem lekarz, zamiast zmagać się z mnóstwem prac oryginalnych, może korzystać z pewnych źródeł zawierających publikacje wyselekcjonowane pod względem znaczenia klinicznego i wiarygodności. W zasobach Internetu można odnaleźć rozbudowane systemy bazodanowe zawierające prace naukowe przygotowane zgodnie z wytycznymi EBM, a także indeksujące niemal wszystkie medyczne artykuły ukazujące się na świecie. Przykładem takich witryn i portali internetowych mogą być:

- Ovid MEDLINE (<http://gateway.ovid.com>),
- American College of Physicians Journal Club (www.acpjcc.org),
- Cochrane Collaboration (www.cochrane.org),
- Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE) (www.york.ac.uk/inst/crd/darehp.htm),
- Evidence-based Medicine journal (<http://ebm.bmjournals.com>),
- National Guideline Clearinghouse (www.guideline.gov),
- Bandolier journal (www.jr2.ox.ac.uk/bandolier).

Wiarygodność wyników badania w zasadniczy sposób zależy od jego metodologii. Za najbardziej poprawne i wiarygodne uważane są randomizowane badania kliniczne (RCT) z podwójnie lub potrójnie ślełą próbą. Badania z randomizacją to takie, w których pacjentów kwalifikuje się losowo do grupy eksperymentalnej (poddawanej ocenianej interwencji, np. otrzymującej nowy lek) lub do grupy kontrolnej (otrzymującej placebo albo poddawanej innej, sprawdzonej interwencji o znanych już efektach) [Cochrane 1972]. Ten rodzaj badań jest szczególnie przydatny do oceny skuteczności i bezpieczeństwa różnych metod leczenia lub profilaktyki. Celem randomizacji jest uzyskanie grup podobnych pod względem wszystkich czynników rokowniczych, zwanych zakłócającymi (zwłaszcza tych nieznanych), czyli o takim samym wyjściowym ryzyku wystąpienia ocenianych klinicznych punktów końcowych. Wiarygodność badania z randomizacją zależy od poprawności jego przeprowadzenia, a uchybienia w tym zakresie zwiększają ryzyko, że zaobserwowane przez badaczy różnice efektów będą istotnie odbiegać od istniejących w rzeczywistości (tzw. błędy systematyczne). W ocenie wiarygodności badania z randomizacją należy zwrócić uwagę na następujące szczegóły metodyczne [Mrukowicz 2005]:

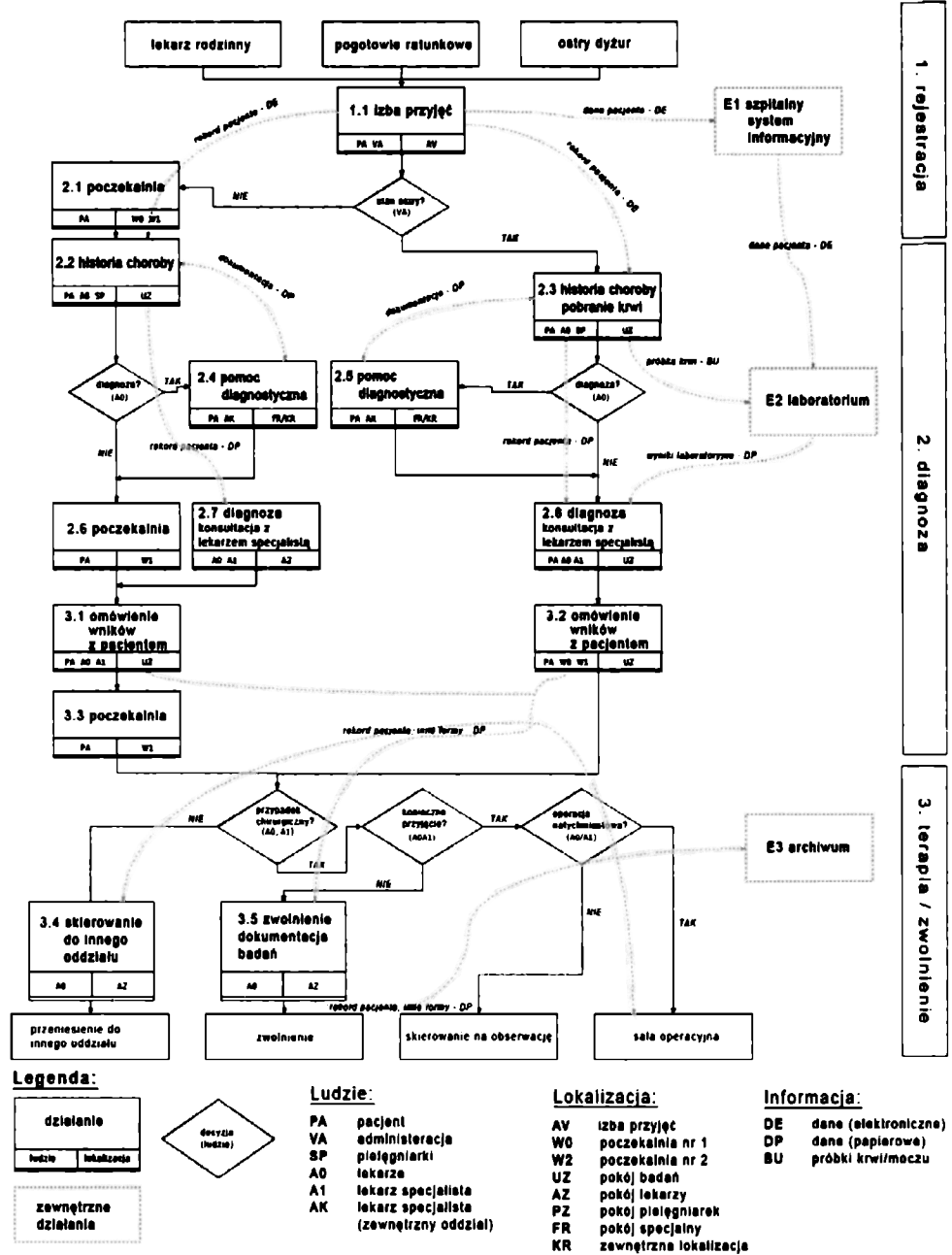
- a) poprawność randomizacji i jej utajnienie (*allocation concealment*),
- b) odsetek pacjentów, którzy ukończyli obserwację (*completeness of follow-up*),
- c) analizę zgodną z zaplanowanym leczeniem (*intention-to-treat analysis*),
- d) ślełą próbę (maskowanie; *blinding*),
- e) interwencje dodatkowe (*co-intervention*).

Podstawą selekcji badań jest założenie, że wyniki mają różną wiarygodność w zależności od metodologii badania, a badania, w których ocenia się tzw. kliniczne punkty końcowe, dostarczają ważniejszych informacji niż badania oceniające wyłącznie tzw. zastępcze punkty końcowe.

5. Algorytmy optymalizujące

Organizacja pracy (*workflow*) w szpitalu jako jednostce o bardzo rozbudowanej i zdywersyfikowanej strukturze angażującej wiele odmiennych stanowisk pracy wymaga opracowywania efektywnych metod zarządzania [*Evidence-Based...* 1992]. Dokładna analiza wymagań i potrzeb poszczególnych jednostek wchodzących w skład struktury szpitala, zarówno jednostek klinicznych, laboratoryjnych, jak i jednostek administracyjnych czy porządkowych, niezbędna jest do wypracowania adekwatnych metod optymalizacyjnych. Jedną z przyczyn zapaści organizacyjnej polskich szpitali jest nieumiejętne zarządzanie i brak skutecznej kontroli i monitorowania działalności poszczególnych jednostek oraz integrowanie ich w całokształcie działań organizacji szpitala [Pyrszak i in. 2003]. Prywatne firmy wydają znaczny procent swych przychodów na organizację zarządzania, którą uważają za priorytetową dla działalności firmy. W krajach o rozwiniętej strukturze ochrony zdrowia funkcje kierownicze w szpitalach sprawują zespoły ekonomistów wspomagane przez specjalistów lekarzy i prawników, których zadaniem jest wypracowanie efektywnych metod zarządzania. Wypracowywane są również ogólne standardy pozainstytucjonalne, czego przykładem może być metodologia EBM [Lasoń i in. 2005; Lasoń i in. 2004].

Integracja różnych systemów i procesów mających znaczenie dla funkcjonowania szpitala jest koniecznym warunkiem dla planowania i realizacji metod EBM. Standardy postępowania mające na celu optymalizację działalności danej instytucji realizowane są na trzech poziomach równocześnie: informacyjnym, organizacyjnym oraz strukturalnym. Jednakże poziom informacyjny może przybrać postać strukturalną, gdy reprezentowany będzie przez komputerowy system zarządzający HIS, łączący w sobie wszystkie elementy struktury szpitala na poziomie reprezentacji informacji zakodowanej elektronicznie, co sprowadza się do przekazywania i obróbki całokształtu obiegu informacyjnego (dokumentacji) w szpitalu. Elastyczność takiego rozwiązania pozwala lepiej wypracować skuteczne i zindywidualizowane dla danej organizacji metody optymalizacyjne. Na rysunku 2 pokazano algorytm organizacji pracy (*workflow*) na oddziale chirurgicznym, opracowany wedle wytycznych EBM [Graeber 1997; Mueller i in. 1999]. W strukturze HIS mogą być implementowane różnego typu systemy ekspertowe [Walecki, Lasoń, Wiśniowski, Roterman-Konieczna 2004; Walecki, Trąbka 2004], a także specyficzne dostosowane do potrzeb aplikacje telemedyczne [Martyniak 2005; Walecki i in. 2005] i bazodanowe [Lasoń i in. 2004].



6. Podsumowanie

W pracy przedstawiono wykorzystanie metodologii *Evidence Based Medicine* (EBM) w procesach optymalizacji (np. w obiegu informacji i organizacji pracy – *workflow* [Graeber 1997]) w zintegrowanym Środowisku Medycznych Systemów Informacyjnych (HIS – *Hospital Information Systems*). Wprowadzanie nowych metod diagnostycznych i terapeutycznych – jako jeden z czynników podnoszących jakość usług medycznych, powoduje równocześnie wzrost komplikacji procesów decyzyjnych. Rozwój i zróżnicowanie procedur medycznych wiąże się także z urynkowaniem usług medycznych i dywersyfikacją źródeł ich finansowania. Efektywne zarządzanie tak złożoną i rozbudowaną instytucją wymaga korzystania ze specjalnych procedur optymalizacyjnych, które dotyczą dwóch podstawowych warstw strukturalnych: kliniczno-naukowej oraz organizacyjno-finansowej.

Wydaje się, że EBM jest metodologią oferującą obiecujące i rozwinięte procedury optymalizacyjne. Rozległość zastosowań tej metodologii, począwszy od sfery badań naukowych, przez praktykę kliniczną, a skończywszy na aplikacjach edukacyjnych, każe sądzić, że algorytmy wypracowane na bazie EBM będą cechować się rzetelnością, trafnością i skutecznością. Oczywiście, algorytmiczne rozplanowanie konkretnego problemu wymaga zawsze indywidualnego podejścia, jednak wytyczne i standardy oferowane przez EBM pozwalają zoptymalizować proces tworzenia algorytmu. Sprawne funkcjonowanie każdej organizacji zależy w dużej mierze od rozpoznania problemów i dostosowania za pomocą odpowiednich procedur poszczególnych zasobów do najlepszej strategii ich wykorzystania. Zintegrowanie środowiska HIS z metodologią EBM wydaje się najkorzystniejszym podejściem, stwarzającym elastyczne i adaptacyjne środowisko dla dynamicznie zmieniającego się rynku usług medycznych.

Pełne wykorzystanie potencjału tkwiącego w paradygmacie EBM wymaga jednak szerokiego wprowadzania jego założeń do procesu edukacji lekarskiej. Idea Społeczeństwa Opartego na Wiedzy zakłada aktywność pojedynczego człowieka w zdobywaniu wiedzy i umiejętnym korzystaniu z informacji. Kształtowanie nawyków i stylu organizacji pracy wspieranego przez wytyczne (*guidelines*) EBM jest zadaniem nie tylko dla nauczycieli akademickich uczelni medycznych, ale przede wszystkim dla permanentnej edukacji społecznej za pomocą kursów e-Learning.

W Polsce metodologia EBM propagowana jest przez Polski Instytut Evidence Based Medicine (PI-EBM). Główne cele instytutu to: a) propagowanie idei i zasad EBM, b) szkolenie lekarzy i innych pracowników służby zdrowia w zakresie korzystania z informacji medycznej, c) udostępnianie polskim lekarzom w przystępnej formie wyselekcjonowanej aktualnej i wiarygodnej informacji medycznej, d) wspieranie w zakresie metodologii prac nad wytycznymi praktyki klinicznej, e) działalność naukowo-badawcza w zakresie metodologii badań klinicznych, wytycznych praktyki klinicznej, przeglądów systematycznych, procesu podejmowania decyzji w praktyce klinicznej, jakości opieki medycznej i dydaktyki medycznej, f) umożli-

liwienie polskim naukowcom współdziałania w tym zakresie z zainteresowanymi grupami na świecie poprzez reprezentowanie w Polsce różnych międzynarodowych organizacji [<http://ebm.org.pl/>].

Literatura

- Bruce Ch., *The Seven Faces of Information Literacy*, Adelaide, Auslib Press 1997.
- Cochrane A.L., *Effectiveness and Efficiency Random Reflections on Health Services*, Nuffield Provincial Hospitals Trust, 1972.
- Cook D., Wytyczne praktyki klinicznej – próba syntezy wiedzy medycznej, „Medyczna Praktyka Ginekologiczno-Położnicza” 2003 nr 3, s. 79-80.
- Dazzi L., Fassino C., Saracco R., Quaglini S., Stefanelli M., *A Patient Workflow Management System Built on Guidelines*, “Proc-AMIA-Annu- Fall-Symp” 1997, s. 146-150.
- Derfert-Wolf L., *Information literacy – koncepcje i nauczanie umiejętności informacyjnych*, Biuletyn EBIB [Dokument elektroniczny], red. B. Bednarek-Michalska, nr 1/2005 (62) styczeń – Czasopismo elektroniczne [Warszawa], Stowarzyszenie Bibliotekarzy Polskich KWE, 2005, tryb dostępu: <http://ebib.oss.wroc.pl/2005/62/derfert.php>.
- Evidence-Based Medicine Working Group. *Evidence-Based Medicine. A New Approach to Teaching the Practice of Medicine*, “JAMA” 1992 nr 268, s. 2420-2435.
- Feinstein A.R., Horowitz R.I., *Problems in the of 'Evidence-based Medicine'*, “American Journal of Medicine” 1997 nr 103, s. 529-535.
- Fowler P.B.S., *Evidence-based Diagnosis*, “Journal of Evaluation in Clinical Practice” 1997, vol. 3, nr 2, s. 153-159.
- Gajewski P., Jaeschke R., Mrukowicz J., *Evidence Based Medicine (EBM) współczesną sztuką lekarską. Cele Polskiego Instytutu Evidence Based Medicine*, „Medyczna Praktyka Ginekologiczno-Położnicza” 2003 nr 3, s. 69-71.
- Graber S., *The Impact of Workflow Management Systems on the Design of Hospital Information Systems*. Proc-AMIA-Annu-Fall- Symp 1997 nr 856.
- Guyatt G., *Praktyczne aspekty EBM*, „Medyczna Praktyka Ginekologiczno-Położnicza” 2003 nr 3, s. 72-73.
- Guyatt G., Rennie D., *User's Guide to the Medical Literature. A Manual for Evidence-Based Clinical Practice*, AMAPress, 2002.
- Guyatt G.H., *Evidence-Based Medicine*, ACPJ 1991 nr 114, s. A16.
<http://ebm.org.pl/>.
- Jaeschke R., Guyatt G., Cook D., Gajewski P., Łanda K., Wcisło J., *Evidence Based Medicine (EBM), czyli praktyka medyczna oparta na wiarygodnych i aktualnych publikacjach (POWAP). Wytyczne postępowania – ocena wiarygodności, czyli którym wytycznym można wierzyć*, „Medycyna Praktyczna” 1999 nr 10, s. 110-114.
- Johnston B., Webber S., *Information Literacy in Higher Education, a Review and Case Study*, “Studies in Higher Education” 2003 nr 28 (3), s. 335-352.
- Kleijnen J. Chalmers I., *How to Practice and Teach Evidence-based Medicine, Role of the Cochrane Collaboration*, “Acta-Anaesthesiol-Scand-Suppl.” 1997 nr 111, s. 231-233.
- Lasoń W., Walecki P., Pyrczak W., Sarapata K., *Nauczanie medycyny w oparciu o paradygmat Evidence Based Medicine 15*, Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe nt. „Komputer w edukacji”, Kraków, 23-24 września 2005.

- Lasoń W., Walecki P., Trąbka J., *Telemedyczne bazy danych – teoria i praktyka*, [w:] *Spółeczeństwo informatyczne, wizja czy rzeczywistość*, red. L. Haber, Kraków 2004.
- Lobach D.F., Hammond W.E., *Computerized Decision Support Based on a Clinical Practice Guideline Improves Compliance with Care Standards*, "Ann-Int-Med" 1997 nr 102, s. 89-98.
- Martyniak J. (red.), *Podstawy informatyki z elementami telemedycyny*, UJ, Kraków 2005.
- Mrukowicz J., *Podstawy Evidence Based Medicine (EBM), czyli o sztuce podejmowania trafnych decyzji w opiece nad pacjentami*, „Medycyna Praktyczna On-line”, 31.01.2005, <http://www.mp.pl/artykuly/?aid=25574>.
- Mueller M.L., Ganslandt T., Frankewitsch T., Krieglstein C.F., Senninger N., Prokosch H.U., *Workflow Analysis and Evidence-Based Medicine, Towards Integration of Knowledge-Based Functions in Hospital Information Systems*, "Proc AMIA Symp." 1999, s. 330-334.
- Pyrzack W., Lasoń W., Walecki P., Sarapata K., Trąbka J., *Teleinformatyczne systemy w edukacji medycznej*, [w:] *Komputer w edukacji*, red. J. Morbitzer, Wyd. Naukowe Akademii Pedagogicznej, Kraków 2003, s. 226-230.
- Sackett D.L., Rosenberg W.M., Gray J.A., Haynes R.B., Richardson W.S., *Evidence Based Medicine, What it is and What it isn't*, "BMJ" 1996 nr 312(7023), s. 71-2.
- Shaw E., Ganeshan R., Johnson W.L., Millar D., *Building a Case for Agent-Assisted Learning as a Catalyst for Curriculum Reform in Medical Education*, In *Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence in Education*, July 1999.
- Shaw E., Johnson W.L., Ganeshan R., *Pedagogical Agents on the Web*. In *Proceedings of the Third International Conference on Autonomous Agents*, May 1999, s. 283-290.
- Trąbka J., Walecki P., *Teoria informacji w kontekście podmiotu interpretatora*, IV Krajowa Konferencja nt. „Znak, znaczenie, kontekst w badaniach kognitywistycznych”, Toruń, 23-25 maja 2005.
- Walecki P., Lasoń W., Wiśniowski Z., Roterman-Konieczna I., *Abductive Logic Programming in Medical Diagnosis*, „Journal of Artificial Intelligence” 2004, vol. 1, nr 2(24), s. 107-115.
- Walecki P., Pyrzack W., Lasoń W., Sarapata K., Roterman-Konieczna I., *E-learning i telemedycyna – problemy strukturyzacji wiedzy*, 15. Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe nt. „Komputer w edukacji”, Kraków, 23-24 września 2005.
- Walecki P., Trąbka J., *Wnioskowanie abdukcyjne we wspomaganii diagnozy lekarskiej*, „Krakowskie Studia Małopolskie” 2004 nr 8, s. 389-401.
- Zajdl R., Kącki E., Szczepaniak P.S., Kurzyński M. (red.), *Kompendium informatyki medycznej*, Bielsko-Biała 2003.

HOSPITAL INFORMATION SYSTEM (HIS) BASED ON EBM METHODOLOGY

Summary

The Evidence-Based Medicine (EBM) was described as a new paradigm for clinical decision-making. The EBM paradigm when introduced into Hospital Information System (HIS) enriches a process of diagnosis, and it contributes to the improved quality of recommended decision.

This paper presents the EBM methodology for a complex project of clinical data collection and processing, design of workflow, and testing and integration into HIS. Telemedical projects need flexible funding and centralized coordination. Well-designed EBM tool programs will help hospitals working in a computer-based environment to standardize clinical processes (treatment and diagnosis).