

E-apteka w szpitalu

– innowacyjne rozwiązanie, wymierne korzyści ekonomiczne

Przeciwieństwem tradycyjnego systemu dystrybucji leków w szpitalach jest system oparty na indywidualnej dawce dla poszczególnych pacjentów, zwany w skrócie *unit dose*. Dzięki temu rozwiązaniu dystrybucja leków dokonuje się z poziomu apteki centralnej, bezpośrednio dla danego pacjenta na podstawie recepty wystawianej w systemie informatycznym.

Tradycyjny system dystrybucji środków farmaceutycznych w szpitalach opiera się na aptekach oddziałowych, zaopatrywanych z centralnej apteki szpitalnej w trybie systematycznych, na ogół powtarzalnych dostaw tygodniowych i codziennych. Ich podstawą jest receptariusz szpitalny oraz bieżące zapotrzebowania z poszczególnych oddziałów, zróżnicowane ich charakterem i aktualną strukturą jednostek chorobowych występujących w danym czasie w poszczególnych oddziałach. Na etapie przemieszczania leków z apteki centralnej do apteczek oddziałowych nie uwzględnia się w zasadzie potrzeb indywidualnych pacjentów, z wyjątkiem sytuacji szczególnych, gdy rzadko stosowany lek zamawiany jest bezpośrednio dla danego pacjenta, na przykład w trybie importu docelowego.

Funkcjonowanie tradycyjnego systemu dystrybucji leków

Prostota tradycyjnego systemu dystrybucji środków farmaceutycznych w szpitalu ugruntowała jego powszechność i kilkudziesięcioletnią obecność w polskim szpitalnictwie. Nie wymaga on bowiem ani nadmiernego zaangażowania farmaceutów w procesy farmakoterapii realizowane w oddziałach, ani głębszej informatyzacji tej sfery, bo wystarczają zwykle papierowe, mało rozbudowane zapotrzebowania, składane przez oddziały do apteki centralnej. Ordynowanie leków dla poszczególnych pacjentów przez lekarza odbywa się w prostej i krótkiej relacji lekarz – apteczka oddziałowa, a w przypadku zróżnicowanej, szybko zmieniającej się w czasie farmakoterapii w odniesieniu do danego pacjenta jedynym

problemem jest zasobność w leki apteczki oddziałowej. Zatem najważniejszym zadaniem kierownictwa oddziału w tym zakresie okazuje się dbałość o to, aby w apteczce oddziałowej nigdy nie brakowało żadnych leków, a wręcz, aby były one w stosownym nadmiarze. Redundancja procesów, skądinąd niezbędna we wszystkich systemach związanych z ratowaniem zdrowia i życia ludzkiego, dokonuje się tu na poziomie poszczególnych oddziałów i pociąga za sobą ogromne koszty, wynikające z wartości zapasów w apteczce oddziałowej pomnożonej przez liczbę tych apteczek.

Nie jest to, oczywiście, jedyna wada tradycyjnego systemu dystrybucji środków farmaceutycznych w szpitalach. Problemem nieuniknionym staje się tu także przeterminowywanie leków w aptekach oddziałowych. Wynika ono zarówno z ich nadmierności w stosunku do bieżących potrzeb w związku z troską o zapewnienie bezpieczeństwa farmakoterapii, ale także z braku możliwości zwrotu do apteki centralnej otwartego opakowania danego leku, gdy jego zaordynowanie miało charakter krótkotrwały lub czasami wręcz jednorazowy. W uczciwej analizie nie można też pominąć zagadnienia występowania „szarej strefy” w dystrybucji leków z poziomu apteczki oddziałowej, szczególnie, gdy przypisanie leków do poszczególnych pacjentów nie odbywa się w systemie informatycznym, a kontrola procedur farmakoterapeutycznych kończy się na poziomie oddziałów. „Szara strefa” potęguje, niestety, pauperyzację społeczeństwa w niektórych aglomeracjach i środowiskach oraz stosunkowo wysokie ceny leków w systemie aptek otwartych.

MGR INŻ. PIOTR JASKULSKI

zastępca dyrektora
Regionalnego Szpitala
Specjalistycznego
im. dr. W. Biegańskiego
w Grudziądzu

Nowoczesny system dystrybucji leków

Przeciwieństwem tradycyjnego systemu dystrybucji leków w szpitalach jest system oparty na indywidualnej dawce dla poszczególnych pacjentów, zwany w skrócie *unit dose*. Rozwiązanie to eliminuje bądź przynajmniej ogranicza do absolutnego minimum funkcjonowanie apteczek oddziałowych, a dystrybucja leków dokonuje się z poziomu apteki centralnej bezpośrednio dla pacjenta, według indywidualnej recepty wystawianej przez lekarza w systemie informatycznym. Na uwagę zasługuje tu zasadnicza zmiana roli farmaceuty, który z biernego „zaopatrzeniowca” staje się aktywnym uczestnikiem procesu farmakoterapeutycznego poprzez wykonywaną przez siebie procedurę walidacyjną, stanowiącą ważną asekurację lekarza w jego decyzjach związanych z ordynowaniem leków.

Od strony technicznej system *unit dose* umożliwił pełną automatyzację procesu dystrybucji leków, poprzez zainstalowanie urządzeń magazynujących i konfekcjonujących leki z pominięciem czynności manualnych, w tradycyjnym systemie wykonywanych przez pracowników. Oczywiście, automaty takie można by również zainstalować w tradycyjnym systemie na poziomie apteczek oddziałowych, ale byłoby to całkowicie nieopłacalne, ze względu zarówno na koszty inwestycyjne, jak i eksploatacyjne, a przy tym nie skorzystano by z zalet wynikających z centralizacji procesu dystrybucji.

Informatyzacja i automatyzacja procesu dystrybucji leków

Podstawą procesu *unit dose* nie są jednak automaty, które odgrywają tu ważną rolę, ale o charakterze pomocniczym, lecz system informatyczny, który łączy stanowiska ordynowania leków w oddziałach z apteką centralną oraz, co najważniejsze, jest zintegrowany z HIS, czyli ogólnoszpitalnym systemem informatycznym. Bez tej integracji procedury *unit dose* mogłyby też funkcjonować, ale efektywność procesu byłaby zasadniczo gorsza, gdyż dalsze wykorzystanie informacji zawartych w programie *unit dose* wymagałoby odrębnego ich przekompilowania do HIS. Integracja pozwala na bezpośrednie wykorzystanie danych z programu *unit dose* na przykład do indywidualnego rozliczania kosztów leczenia poszczególnych pacjentów lub opracowywania dokumentacji wypisowej, a także odwrotnie, dzięki integracji nie ma potrzeby odrębnego wpisywania danych pacjenta do systemu *unit dose*, bo są one automatycznie pobierane z HIS.

Program informatyczny jest najważniejszy, ale nie byłoby systemu *unit dose* bez urządzeń zapewniających automatyczną bądź przynajmniej półautomatyczną dystrybucję leków, czyli pobrania ich z magazynu apteki centralnej i zapakowania w saszetki oraz inne opakowania, dedykowane dla poszczególnych pacjentów na daną porę dnia. Zestaw takich urządzeń składa się co najmniej z:

- automatycznej „pakowarki” do tabletek, drażetek, kapsułek itp.,
- automatycznych lub półautomatycznych „podajników magazynowych” do środków farmaceutycznych innych niż wyżej wymienione (np. fiolek, ampulek czy torebek z płynami infuzyjnymi),
- półautomatycznych dystrybutorów środków farmaceutycznych wydawanych poza apteką centralną,
- wózków transportowych, służących do przemieszczania środków farmaceutycznych z apteki centralnej na poszczególne oddziały.

Zadaniem automatycznej „pakowarki” jest podjęcie z programu komputerowego informacji dotyczącej sekwencji dystrybucyjnej poszczególnych leków wraz z przypisaniem ich do indywidualnych pacjentów oraz pobranie tych leków w zadanej kolejności z pojemników dystrybucyjnych. Następnie urządzenie pakuje leki w zgrzewane saszetki ze znajdującej się w automacie folii, wykonuje na nich nadruk z informacją o zawartości i danymi pacjenta w postaci zarówno alfanumerycznej, jak i kodu kreskowego. „Pakowarka” wydaje saszetki do pojemnika zewnętrznego w kolejności zgodnej z zadaną sekwencją.

„Podajniki magazynowe” służą z kolei do wydawania z magazynu apteki centralnej leków, które nie mogą być dystrybuowane w „pakowarce”. Realizowane jest to również w określonym porządku, wyznaczonym przez program informatyczny, a więc z uwzględnieniem indywidualnych potrzeb poszczególnych pacjentów, wynikających z decyzji ordynacyjnych lekarzy.

Rolą automatycznych dystrybutorów środków farmaceutycznych zlokalizowanych poza apteką centralną jest natomiast zaspokojenie potrzeb tych placówek szpitala, których zadaniem jest bezpośrednie ratowanie życia ludzkiego w trybie pilnym. W takich jednostkach występuje stosunkowo duży przepływ pacjentów i niedopuszczalna jest jakakolwiek zwłoka w podaniu leku. Należą do nich oddziały anesteziologii i intensywnej terapii, oddziały intensywnej terapii kardiologicznej, szpitalne oddziały ratunkowe, oddziały pomocy doraźnej, pracownie hemodynamiczne oraz ewentualnie bloki operacyjne. Urządzenia dystrybucyjne zastępują w tych placówkach apteczki oddziałowe, ale w przeciwieństwie do apteczek oddziałowych funkcjonują w ścisłym powiązaniu informatycznym z całym systemem *unit dose*. Dystrybucja leków z tych półautomatów realizuje się na doraźne zlecenie lekarskie i jest odnotowana w programie w powiązaniu z rekordem danego pacjenta, choćby nawet ten zapis miałby być dokonany *post factum*. Urządzenia dystrybucyjne zlokalizowane poza apteką centralną posiadają zarówno moduł chłodniczy, przeznaczony dla leków wymagających określonej temperatury przechowywania, jak i moduł neutralny temperaturowo. Poza placówkami wyposażonymi w opisane wyżej urządzenia dystrybucyjne pozostałe oddziały nie posiadają w swojej strukturze apteczek oddziałowych.

Pomocniczą funkcję w systemie *unit dose* pełnią wózki transportowe, które, jak sama nazwa wskazuje, służą do transportu środków farmaceutycznych z apteki centralnej do poszczególnych oddziałów. Ich cechą charakterystyczną, obok dobrych walorów jezdnych i estetycznego wyglądu, jest ergonomiczne przystosowanie do przewozu różnych leków, materiałów opatrunkowych i płynów infuzyjnych dzięki układowi szuflad i przegródek, ułatwiających dystrybucję leków dla poszczególnych pacjentów. Każdy oddział posiada swój własny wózek transportowy, a największe oddziały mają ich po dwa.

Krótki opis procedury *unit dose*

Przebieg procesu dystrybucji leków w systemie *unit dose* jest następujący. Lekarz, podejmując decyzję o zastosowaniu odpowiedniej farmakoterapii dla danego pacjenta, opiera się na wiedzy medycznej, swoim doświadczeniu oraz znajomości receptariusza szpitalnego, którego podglądem dysponuje w każdej chwili. Decyzję o zaordynowaniu pacjentowi określonych środków farmaceutycznych lekarz wpisuje do systemu, a może tego dokonać zarówno z mobilnego tabletu poprzez sieć Wi-Fi, jak też z dowolnego stanowiska komputerowego, oczywiście po zalogowaniu się w systemie. Ordynując leki w programie *unit dose*, lekarz korzysta z udogodnień, które oferuje program, a więc enumeratywnej listy leków receptariusza szpitalnego, listy leków najczęściej stosowanych, w tym indywidualnie wybranych przez siebie do częstego stosowania. System posiada także zabezpieczenia przed błędami ordynacyjnymi, polegającymi najczęściej na: interakcji (czyli antagonistycznym oddziaływaniu dwóch lub więcej leków równocześnie zaordynowanych), polipragmazji (czyli niezamierzonym i najczęściej szkodliwym kumulowaniem się działania różnych leków o podobnej farmakodynamice) oraz przekroczeniu dobowej dawki leku lub nadmiernym wydłużeniu okresu prowadzonej antybiotykoterapii. Przed popełnieniem takich błędów chroni lekarza sam system informatyczny, ostrzegając stosownym komunikatem. Decyzja lekarza wpisana do programu jest następnie podstawą do uruchomienia procedur dystrybucyjnych, które jednak muszą być poprzedzone czynnością walidacyjną wykonywaną przez dyżurnego farmaceutę. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości farmaceuta komunikuje się z lekarzem, przekazując mu swoje uwagi i umożliwiając ewentualną korektę zlecenia. Po walidacji przez farmaceutę zlecenie leków jest realizowane przez automaty i półautomaty, wchodzące w skład systemu. W szczególności przygotowywane są przez „pakowarkę” saszetki z tabletkami, najczęściej w trybie „jedna saszетка – jedna tabletką”, dedykowane indywidualnie dla danego pacjenta oraz wydawane są przez podajniki magazynowe pozostałe leki, przeznaczone do ręcznego umieszczenia w wózkach transportowych. Leki dostarczane do oddziałów w wózkach transportowych, najczęściej dwa lub trzy razy na dobę, podawane są pacjentom przez

pielęgniarki, po uprzedniej ich identyfikacji za pomocą czytnika kodów kreskowych, zweryfikowanych dodatkowo zapisem alfanumerycznym na saszetce. Czynność podania leku pacjentowi odnotowywana jest automatycznie w programie informatycznym. W sytuacjach szczególnych, to znaczy zlecenia leku w trybie „na cito”, dystrybucja w systemie *unit dose* odbywa się poza kolejnością, a transport dokonywany jest przez wyznaczonego, przeszkolonego posłańca z pominięciem wózka transportowego i standardowych godzin dystrybucyjnych.

Zalety nowoczesnego systemu dystrybucji leków

Podkreślając zalety nowoczesnego systemu dystrybucji leków typu *unit dose*, należy paradoksalnie stwierdzić, że im gorsza organizacja funkcjonowania tradycyjnego systemu aptecznego w szpitalu, tym większe korzyści ekonomiczne z przejścia na system e-apteki. Przyczyny tego są jednak oczywiste. W tradycyjnym systemie straty wynikające z nadmiernych zapasów, przeterminowywania się leków, braku możliwości zwrotu otwartych opakowań, stosowania rozbudowanej dokumentacji papierowej, błędów w sferze ordynacji i dystrybucji leków oraz występowania „szarej strefy” osiągają poziom nawet 30% wartości leków kupowanych przez szpital. W systemach tradycyjnych dobrze zorganizowanych i zdyscyplinowanych straty te mogą nie przekraczać 10%, lecz mimo to opłaca się wprowadzić nowoczesny system dystrybucyjny, choć koszty wdrożenia i eksploatacji systemu *unit dose* są znaczące. Jeśli przyjmiemy dla uproszczenia, że koszt zakupu systemu *unit dose* wynosi kilka (nawet 5-8 milionów złotych), a koszty zakupu środków farmaceutycznych w skali roku sięgają 30 milionów złotych, to nawet szacując oszczędności na poziomie 7%, uzyskujemy zwrot nakładów inwestycyjnych w ciągu 3-4 lat. Jeśli natomiast, jak w naszym przypadku, projekt byłby współfinansowany ze środków zewnętrznych, to okres zwrotu nakładów jest zdecydowanie krótszy. Należy jednak pamiętać, że koszt utrzymania systemu *unit dose* jest znacznie wyższy od tradycyjnego rozwiązania, choćby z uwagi na amortyzację stosunkowo drogich urządzeń oraz wynagrodzenie dodatkowej ekipy farmaceutów. Niewątpliwym dodatkowym efektem ekonomicznym jest znaczne skrócenie czasu poświęcanego przez personel pielęgniarski na podawanie leków, ze względu na wyeliminowanie ich ręcznej dystrybucji z apteczek oddziałowych z odnotowywaniem tego w dokumentacji.

Nie do przecenienia są także efekty pozaekonomiczne nowoczesnego rozwiązania, polegające przede wszystkim na uzbrojeniu lekarza w sprawne narzędzie informatyczne, pozwalające przyspieszyć proces ordynowania leków, poprawić jego jakość oraz ograniczyć do minimum ewentualne błędy. System *unit dose* poprzez automatyzację i informatyzację procedur ogranicza również do minimum błędy w samej dys-

trybucji i podawaniu leków pacjentom, zmniejszając powikłania i eliminując skutki nieskutecznej lub błędnej farmakoterapii. Dzieje się tak dzięki instrumentom zabezpieczającym, zawartym w programie informatycznym, ale także dzięki aktywnemu uczestnictwu farmaceuty w procesie ordynacji leków, czego nie ma w tradycyjnym systemie dystrybucyjnym.

Niedogodności systemu *unit dose*

Nie byłoby pełnego obrazu nowego systemu dystrybucji środków farmaceutycznych w szpitalu, gdyby nie niedogodności i utrudnienia, które zrodziły się wraz z jego wdrożeniem. Przede wszystkim trzeba pamiętać, że system ten nie stał się powszechny, a wręcz przeciwnie, funkcjonuje w niewielu szpitalach w Polsce, a 5 lat temu, podczas pisania niniejszej publikacji, w pełnym zakresie funkcjonował chyba tylko w naszej lecznicy. Dlatego też nie mieliśmy możliwości oprzeć się na doświadczeniach innych szpitali, a więc tak naprawdę byliśmy pionierami tego rozwiązania, ponosząc wszelkie tego konsekwencje, które polegały głównie na tym, że system wdrażaliśmy od zera, niejako na „żywym organizmie”, nie mając żadnych wzorców, ale też nie mając w 100% gotowego programu informatycznego, który był dopiero dopracowywany w trakcie procesu wdrażania na bazie bieżących doświadczeń, co znacznie wydłużyło ten proces. Niewątpliwą trudnością systemu *unit dose* jest też konieczność wzmocnienia zasobów kadrowych apteki szpitalnej i to personelem o najwyższych kwalifikacjach. Automatyzacji procesów dystrybucyjnych w aptece nie ułatwia też sposób konfekcjonowania leków przez ich producentów, bowiem, niestety, większość tabletek i drażetek sprzedawanych jest w blistrach, które wymagają procedury deblistracji przed umieszczeniem w pojemnikach automatu. Pozostaje mieć nadzieję, że producenci leków coraz powszechniej będą konfekcjonować tabletki i drażetki w opakowaniach zbiorczych, przystosowanych do zastosowania w automatach dystrybucyjnych, bez konieczności deblistracji. Pewnym problemem będzie też serwisowanie urządzeń systemu, szczególnie gdy minie okres gwarancji i trzeba będzie płacić za przeglądy techniczne oraz naprawy związane z wymianą zużytych podzespołów. Namiastką tego problemu jest już teraz sprawa zakupu folii do produkcji saszetek i taśmy do sporządzania nadruków na saszetkach. Okazuje się, że produkty te są trudno dostępne i w warunkach monopolu producenta trzeba za nie płacić wysoką cenę.

Podsumowanie po ośmiu latach działalności

Po pięciu latach od powstania powyższej publikacji, a po ośmiu od instalacji systemu w szpitalu, można śmiało powiedzieć, iż potwierdziły się wszystkie tezy zawarte w ocenie tego nowatorskiego wówczas rozwiązania. Zwiększyła się znacząco sprawność i transparentność w ordynacji leków pacjentom, skrócono czas

od podjęcia decyzji terapeutycznej do momentu podania leku, radykalnemu zmniejszeniu lub wręcz wyeliminowaniu uległy poziomy zapasów w oddziałach. Łatwa i prosta w realizacji okazała się systematyczna inwentaryzacja stanu aptecznego, chociaż, paradoksalnie, zwiększyła się liczba zwrotów do apteki centralnej, bowiem teraz lek niepodany z różnych przyczyn pacjentowi musi wrócić do apteki, aby być ponownie wydany, a poprzednio ginął w czeluściach apteczki oddziałowej, nieraz czekając w niej aż do przeterminowania. Trzeba też dodać, że w ostatnim okresie do systemu włączono dotychczas nieobsługiwane oddziały pediatryczne oraz oddział położniczo-ginekologiczny i oddział neonatologiczny, obejmując tym samym ostatecznie cały szpital.

Okazało się jednak, zgodnie z przewidywaniami, iż w aptece centralnej trzeba było zwiększyć liczbę magistrów farmacji aż o sześć osób, kosztem techników, którzy, na szczęście, znaleźli sobie pracę w licznych miejskich aptekach otwartych. Całodobowe dyżury farmaceutów zwiększyły co prawda koszty funkcjonowania apteki, ale i tak w ostatecznym rozrachunku uzyskano oszczędności rzędu miliona złotych w skali roku, nawet uwzględniając fakt, że ze względów logistycznych i wydajnościowych trzeba było zainstalować drugi dystrybutor do automatycznego pakowania tabletek, drażetek i kapsułek, gdyż jedyny posiadany we wstępnym okresie okazał się niewydolny przy pełnym zaangażowaniu systemu, a ponadto brakowało urządzenia zapasowego w przypadku dość częstych jednak awarii urządzenia. Szkoda ponadto, że producenci leków w dalszym ciągu nie oferują tabletek, drażetek czy kapsułek w opakowaniach zbiorczych, lecz w większości w blistrach, co przysparza niepotrzebnych, praco- i czasochłonnych czynności deblistrowania.

Na zakończenie kilka liczb obrazujących skalę systemu. Szpital dysponuje 900 łózkami, a w chwili obecnej, tj. po okresie bycia szpitalem „covidowym”, przebywa w nim ok. 600 pacjentów jednocześnie. Receptariusz szpitalny, uwzględniający nie tylko leki, ale także inne środki farmaceutyczne, materiały opatrunkowe i sprzęt jednorazowego użytku, liczy powyżej 10 tys. pozycji. Każde z dwóch urządzeń do dystrybucji tabletek, drażetek i kapsułek w jednorazowych saszetkach posiada około 500 pojemników dystrybucyjnych i pakuje dobowo ok. 5 tys. saszetek, dedykowanych indywidualnym pacjentom. Z kolei każde z dwóch urządzeń do dystrybucji innych środków farmaceutycznych posiada 364 pojemniki, z których wydawanych jest dobowo kolejnych ok. 5 tys. sztuk farmaceutyków, także dedykowanych indywidualnym pacjentom.

Ostatecznie można podsumować, że system e-apteki, zakupiony, wdrożony i eksploatowany w naszym Szpitalu od ośmiu lat, jest inwestycją trafioną, podnoszącą farmakoterapię szpitalną na wysoki poziom jakości i nowoczesności, godną zarekomendowania jako rozwiązanie bardzo dobre na teraźniejszość i niezbędne na przyszłość. ■