

# Indywidualny System Dawkowania Leków jako pomoc w przestrzeganiu zaleceń terapeutycznych

Individual Medication Management System  
as an aid of obeying therapeutic recommendation

Magdalena Waszyk-Nowaczyk<sup>1</sup>, Magdalena Jagielska<sup>2</sup>, Marek Simon<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pracownia Farmacji Praktycznej Katedry i Zakładu Technologii Postaci Leku, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu  
kierownik katedry i zakładu: prof. dr hab. n. farm. Janina Lulek

<sup>2</sup> Studenckie Koło Naukowe Opieki Farmaceutycznej przy Pracowni Farmacji  
Praktycznej, Katedry i Zakładu Technologii Postaci Leku, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

<sup>3</sup> Katedra i Zakład Patofizjologii, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu  
kierownik katedry: prof. dr hab. med. Andrzej Bęgrowicz

PDF FULL-TEXT  
www.lekwpolisce.pl

Oddano do publikacji: 22.10.2013

**Słowa kluczowe:** Indywidualny System Dawkowania Leków, opieka farmaceutyczna, apteka ogólnodostępna, farmaceuta, lekarz.

## Streszczenie

W ciągu ostatnich kilkadziesiąt lat można zauważyć wyraźne zmiany w realizacji zawodu aptekarza. Przemiany w systemie opieki zdrowotnej w istotny sposób wpłynęły również na funkcjonowanie aptek ogólnodostępnych. Obecnie wiedza farmaceuty pozwala na znacznie szersze wykorzystanie jej w codziennej pracy z pacjentem, co można właściwie ocenić analizując efekty rzetelnie prowadzonej opieki farmaceutycznej. Aby właściwie realizować usługę farmaceutyczną, aptekarze podejmują kolejne wyzwania i stosują metody doskonalące możliwości współpracy z pacjentem. Jednym ze sposobów jest pomoc w przestrzeganiu zaleceń lekarskich, m.in. poprzez Indywidualny System Dawkowania Leków. Jest to nowa alternatywa polepszająca poziom adherence u pacjentów oraz zwiększająca bezpieczeństwo i efektywność farmakoterapii.

**Key words:** Individual Medication Management System, pharmaceutical care, community pharmacy, pharmacist, physician.

## Abstract

Over the last few years there have been a distinct changes in pharmacist's profession. The modifications in the health care system had influence on community pharmacies' activity. Nowadays pharmaceutical knowledge allows to be used much wider at everyday work with patient in the pharmacy. It can be assessed by analysis of provided pharmaceutical care effects. In order to fulfill the best pharmaceutical services, pharmacists take new challenges and methods for improving the quality of collaboration with patient. One of the methods is helping patients to obey the medical recommendations by e.g. Individual Medication Management System application. It is a new alternative which improves patients' adherence and increases safety and effectiveness of pharmacotherapy.

## Wprowadzenie

W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat można zauważyć wyraźne zmiany w zakresie zadań stawianych personelowi aptek. Przemiany w systemie opieki zdrowotnej w istotny sposób wpłynęły również na funkcjonowanie aptek ogólnodostępnych. Obecnie wiedza farmaceuty pozwala na znacznie szersze wykorzystanie jej w codziennej pracy z pacjentem, co można właściwie ocenić analizując efekty rzetelnie prowadzonej opieki farmaceutycznej (OF). W założeniu jest to udokumentowany proces, w którym farmaceuta, współpracując z pacjentem i lekarzem, a w razie potrzeby z innymi przedstawicielami zawodów medycznych, czuwa nad prawidłowym przebiegiem farmakoterapii w celu uzyskania określonych jej efektów, poprawiających jakość życia pacjenta [1].

Aby właściwie realizować usługę farmaceutyczną, aptekarze podejmują kolejne wyzwania i stosują metody doskonalące możliwości współpracy z pacjentem, np. poprzez ścisłe przestrzeganie zaleceń lekarskich i kontrolę samoleczenia.

## Non-adherence, non-compliance

Nieprzestrzeganie zaleceń terapeutycznych ordynowanych przez lekarza (ang. *non-adherence, non-compliance*) prowadzi do rozmaitych konsekwencji zdrowotnych i finansowych istotnych dla samego pacjenta, jak i systemu finansującego opiekę zdrowotną. Problem dotyczy szczególnie pacjentów leczonych ambulatoryjnie i występuje z różną częstością w zależności m.in. od rodzaju choroby, formy przepisane leku, wieku pacjenta [2,3,4]. Według raportu WHO z 2003 r. wykazano, że 50% pacjentów cierpiących na choroby przewlekłe nie przestrzega zaleceń lekarskich [5].

Natomiast badania przeprowadzone w Polsce potwierdziły, że aż 83,8% pacjentów chorych przewlekłe nie stosuje się do wskazań lekarza [3].

W Stanach Zjednoczonych stwierdzono, iż w ciągu 21 lat (1983-2004) liczba zgonów spowodowana błędami w przestrzeganiu prawidłowej farmakoterapii wzrosła 7-krotnie. Większość z wymienionych przypadków dotyczy pacjentów w grupie wiekowej 40-50 lat. Udowodniono również wysoce podwyższone, 7-krotne ryzyko błędu w zażywaniu leków u pacjentów w wieku podeszłym (powyżej 65 lat) [6]. Dane te wskazują na wyraźną zależność pomiędzy nieprzestrzeganiem zaleceń terapii a wiekiem pacjenta. Warto podkreślić również fakt, że pacjenci starsi często nie podejmują w ogóle terapii, zwłaszcza jeśli dotyczy to leczenia długotrwałego. Wskazuje się również na zależność polegającą na tym, że im mniejszy jest stopień świadomości zagrożenia życia oraz braku występowania objawów choroby, tym w mniejszym zakresie przestrzegane są wskazania lekarskie [7].

Nieprzestrzeganie zaleceń lekarskich może prowadzić do pojawienia się *problemu lekowego*, czyli „doświadczanego przez pacjenta niepożądanego efektu powodowanego lub prawdopodobnie powodowanego przez lek, który wpływa lub może wpływać na efekty stosowanej terapii” [8,9]. Zagadnienie można rozpatrywać w dwóch aspektach. U pacjenta wystąpić może problem lekowy rzeczywisty. To taki, który ujawnił się już w trakcie stosowanej terapii. Odróżnić to należy od potencjalnego problemu lekowego, który nie pojawił się jeszcze u chorego, ale istnieją warunki sprzyjające jego powstaniu [10,11,12].

Nieprzestrzeganie zaleceń terapeutycznych może przybierać różne formy. Ogólnie

wiadomo, że część pacjentów po otrzymaniu recepty w ogóle nie wykupuje leków, np. ze względów finansowych, braku przekonania do skuteczności terapii itp. (ryc.1).

Kolejny problem terapii, który jest najczęściej występującą formą nieprzestrzegania zaleceń lekarskich, to m.in. nieświadome bądź celowe pomijanie pojedynczej dawki, zaprzestanie terapii, ingerencja w schemat dawkowania, przedawkowanie leku. W tab. 1 przedstawiono czynniki wpływające na nieprzestrzeganie zaleceń lekarza [3,4,13-16].

Jedną z możliwości poprawy *adherence* jest usprawnienie współpracy na linii lekarz – pacjent – farmaceuta.

W pierwszej kolejności konieczne jest współdziałanie pacjenta i lekarza, aby ordynowana terapia była wspólnym wyborem oraz aby nastąpiło przyjęcie współodpowiedzialności za podjęte decyzje (*concordance*).

Terapia powinna być tak dobrana, by znaleźć kompromis pomiędzy: zwyczajami, stylem życia, preferencjami pacjenta a dyrektywami lekarza (*adherence*). Zdecydowanie wpływa to na poprawność przestrzegania zaleceń lekarskich (*compliance*) [5,17,18].

Drugim koniecznym warunkiem jest niezbędny poziom wiedzy i świadomości pacjenta dotyczącej jego choroby oraz planowanej farmakoterapii. Organizacja WHO określiła edukację zdrowotną jako „dowolną kombinację inicjatyw edukacyjnych mających na celu pomoc osobom oraz wspólnocie osiągnięcie poprawy ich stanu zdrowia, poprzez zwiększenie ich wiedzy lub wpływ na ich styl życia” [19].

Lekarz i farmaceuta są w głównej mierze odpowiedzialni za przekazywanie tej wiedzy pacjentowi. Świadomość pacjenta przekłada się na wypełnianie zaleceń terapeutycznych. Jest to niezbędny warunek, aby uniknąć zjawiska *non-compliance* oraz uzyskać optymalne wyniki terapii [20]. Działania na linii lekarz – farmaceuta i pacjent – farmaceuta są niezbędne, aby nadzorować przestrzeganie zasad realizacji przyjętego schematu terapii. Jeśli to działanie uzupełnimy jeszcze o systemy utwierdzające regularne przyjmowanie leków, tj. Indywidualny System Dawkowania Leków (ISDL), możliwe jest osiągnięcie zdecydowanie lepszych wyników w stosowaniu się do zaleceń terapeutycznych przez pacjentów [21].

Czynniki wpływające na nieprzestrzeganie zaleceń lekarskich

Tabela 1

Pacjent	Środowisko medyczne	Choroba – leczenie
peć, wiek, styl życia	dostęp do lekarza	czas trwania choroby
osobowość		moment wykrycia choroby
wiedza/świadomość skutków choroby	jakość relacji lekarz – pacjent – farmaceuta	występowanie objawów choroby
zaufanie do środowiska medycznego		efekty leczenia
postawa wobec choroby i potrzeby leczenia	koszty terapii, częstość i czas trwania wizyt	schemat leczenia
obecność bliskich i ich postawa wobec choroby i potrzeby leczenia		skutki uboczne leczenia

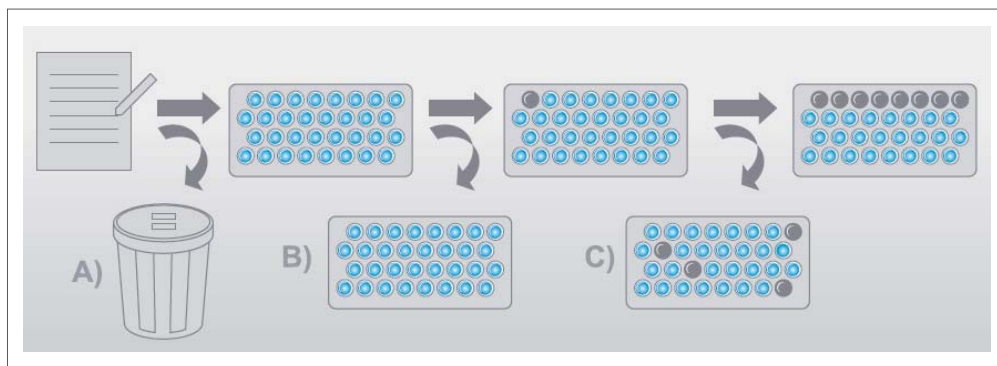
## Indywidualny System Dawkowania Leków (ISDL)

ISDL (ryc. 2.) to jednorazowego użycia dozownik w postaci blisterowego opakowania, dla stałych doustnych postaci leków, takich jak: tabletki, drażetki, kapsułki itp. Leki są hermetycznie zamknięte w komórkach odpowiadających porom dnia w poszczególnych dniach tygodnia. Pozwala to na łatwą identyfikację konkretnej komórki i dzięki temu na poprawne zażywanie leków według zaordynowanych wskazań przez lekarza. Wierzchnia strona jest przezroczysta, co umożliwia kontrolę wzrokową zawartości komórek. Na pojemniku jest na tyle dużo miejsca, aby umieścić informację o lekach, które nie mogą być zawarte w ISDL. Etykieta ta zawierać powinna również dane dotyczące formy i dawkowania preparatów, które nie spełniają wymogów ISDL, czyli leków takich jak: syropy, aerozole, maści, tabletki higroskopijne, iniekcje itp. [15,16,22]. Informacja taka dołączona do ISDL obejmuje dane dotyczące dawkowania, wyglądu tabletek itp. [15,23]. Blistry mogą mieć różne

rozmiary, dobrane odpowiednio do wielkości i liczby tabletek. Ponadto istnieją blistry nieprzepuszczające światła UV, co umożliwia ich zastosowanie także do leków wrażliwych na promieniowanie słoneczne. Wykwalifikowany pracownik przygotowując ISDL, po umieszczeniu leków, sprawdzeniu poprawności, hermetycznie zamyka dozownik.

Przy obsłudze większej liczby pacjentów przez aptekę, możliwe jest usprawnienie procesu poprzez zamykanie termiczne za pomocą specjalnego urządzenia zgrzewającego [24]. Prosty schemat ISDL sprawia, że jest on łatwy w przygotowaniu dla farmaceuty. Bezpieczeństwo i higiena systemu zapewnia utrzymanie właściwości fizykochemicznych form leku oraz stałą dawkę substancji czynnej.

ISDL ma istotną przewagę nad dostępnymi kasetkami na leki, gdyż jest opakowaniem jednorazowego użytku, przygotowywanym w aptece przez wykwalifikowanego pracownika: magistra farmacji lub technika pod nadzorem farmaceuty. Fachowe przygotowanie systemu dawkowania zmniejsza ryzyko nieprawidłowości, które mogą pojawić



**Ryc. 1.** Kluczowe etapy farmakoterapii, w których wystąpić może nieprzestrzeżenie przez pacjentów zaleceń lekarza: po otrzymaniu recepty część pacjentów nie realizuje jej w aptece (A), po wykupieniu leku część pacjentów nie podejmuje leczenia (B), a spośród pacjentów leczących się znaczna część przyjmuje leki nieregularnie (C). The main stages of the treatment process, where patients' non-adherence may occur: after receiving a prescription some patients do not fill in the prescription at the pharmacy (A), after buying a drug some patients do not take the treatment (B), and some patients, who are under the treatment take the drug irregularly (C) [13]

się podczas zastosowania typowych kasetek przez chorego lub jego opiekuna.

Ponadto farmaceuta ma możliwość przeanalizowania farmakoterapii pacjenta i rozwiązania potencjalnych lub istniejących problemów lekowych [15,23]. Proponowany system jest przykładem zmian w opiece nad pacjentem i, co najważniejsze, stanowi nową koncepcję ułatwiającą przestrzeganie zaleceń terapeutycznych poprzez zaangażowanie szerszego zespołu medycznego w ten proces. Farmaceuta, który proponuje tę nową usługę, zwiększa zakres swojej odpowiedzialności za pacjenta i jego terapię. Należy zauważyć, że ISDL to nie tylko forma dozownika, lecz może on też stanowić istotny element rozwijającego się programu OF [15,16].

Korzyści płynące z zastosowania ISDL to przede wszystkim wpływ na zdrowie pacjenta poprzez szerszy nadzór nad farmakoterapią. W Katalonii przeprowadzono roczne badanie, w których chorych na nadciśnienie podzielono na trzy grupy:

- otrzymujących standardowe porady farmaceuty

- otrzymujących standardowe porady farmaceuty i graficzne oznaczenie dawkowania na opakowaniu leków
- otrzymujących standardowe porady farmaceuty i stosujących ISDL.

Wyniki badań potwierdziły, że największy procent *adherence* wykazywali pacjenci stosujący ISDL. Co ciekawe, zauważono, iż pisemne wskazówki farmaceutów niekoniecznie spełniają swoją funkcję [25].

Inne badania przeprowadzone w Stanach Zjednoczonych na grupie 22 pacjentów w wieku powyżej 65 lat udowodniły, iż stosowanie ISDL znacznie poprawiło *adherence* [26].

Korzystanie z ISDL warunkuje długoterminowy, regularny proces współpracy pacjenta z farmaceutą oraz skłania do włączenia pacjenta do programu OF, co daje szereg dodatkowych korzyści. Po pierwsze, możliwa jest dokładna kontrola *compliance* pacjenta, rozwiązywanie potencjalnych i rzeczywistych problemów lekowych oraz monitorowanie terapii. Farmaceuta sam przygotowuje ISDL, co sprawia, że jest zo-



Ryc. 2. Indywidualny System Dawkowania Leków (Individual Medication Management System)

bowiązany do osobistego przekazania go pacjentowi lub opiekunowi/pielęgniarczy. Aby system był bezpieczny, farmaceuta kontroluje zawartość pod względem zgodności danych pacjenta, poprawności leków umieszczonych w ISDL, jak i tych wydawanych oddzielnie, ich dawek, schematu dawkowania, długości terapii itp.

Innym aspektem ISDL, oprócz ułatwienia monitorowania farmakoterapii, jest poprawienie relacji pomiędzy członkami zespołu medycznego. Współpraca pomiędzy pracownikami opieki zdrowotnej zwiększa szanse na sukces programu ISDL, z czego korzyści zdrowotne czerpie sam pacjent. Im więcej zaangażowania i współpracy ze strony różnych pracowników służby zdrowia, tym większa skuteczność i bezpieczeństwo stosowania ISDL [27].

Przestrzeganie zaleceń lekarskich przez zastosowanie ISDL ma również aspekt ekonomiczny, powodując zmniejszenie zachorowalności. Korzystnie wpływa także na obecny globalny problem w systemie opieki zdrowotnej, jakim jest zwiększenie interwencji pogotowia ratunkowego i liczby pacjentów hospitalizowanych [15]. Według badań przeprowadzonych w Stanach Zjednoczonych dotyczących zależności strat ekonomicznych od przestrzegania zaleceń terapeutycznych przez pacjentów z nadciśnieniem, wykazano, że niski stopień ich realizacji lub całkowite niestosowanie się do wskazań terapeutycznych było powodem 125 tys. zgonów i ponad 500 tys. hospitalizacji rocznie, co przekłada się na 20 mln dni nieobecności w pracy. Koszty konsultacji medycznych, zabiegów, hospitalizacji tych pacjentów sięgają rzędu 2,5% budżetu zdrowotnego. Wykazano, że konsekwencje finansowe nieprzestrzegania zaleceń terapeutycznych dla systemu opieki zdrowotnej w Polsce wynoszą ok. 6 mld zł

rocznie, co stanowi 10% budżetu Narodowego Funduszu Zdrowia [13].

ISDL to dobra metoda pozwalająca na kontrolę przestrzegania schematu dawkowania dla pacjentów. Program ten kierowany jest w szczególności do chorych przewlekle, którym ciężko zmobilizować się do codziennego stosowania leków.

Ponadto ISDL może być rozwiązaniem dla pacjentów mających problemy z otwarciem oryginalnych opakowań tabletek, np. podczas odkręcania pojemników z zabezpieczeniami. Problem ten dotyczy m.in. osób z chorobą Parkinsona lub chorobami zwyrodnieniowymi stawów [28]. ISDL stanowi także dobre rozwiązanie dla tych, którym dotyczy problem polipragmazji. Wiadomo, że przyjmowanie większej liczby leków przez pacjenta istotnie wpływa na zmniejszenie *adherence* [26,28,29]. Stosowaniem ISDL szczególnie zainteresowane są rodziny i opiekunowie pacjentów w wieku starszym z chorobami przewlekłymi [24,30,31].

### Ograniczenia ISDL

Pomimo licznych zalet i zastosowań ISDL ma pewne ograniczenia. System spełnia swoją rolę głównie wobec pacjentów, którzy nieświadomie nie stosują się do zaleceń lekarskich, natomiast w mniejszym stopniu znajdzie zastosowanie wśród chorych celowo pomijających dawkę leku. ISDL może wtedy jedynie zredukować skłonność takiego pacjenta do pomijania dawki, ze względu na trudniejszą identyfikację leku, który ma być pominięty, jednak z drugiej strony nie zmusi go do przestrzegania zaleceń, jeśli on sam tego nie chce.

ISDL nadaje się tylko dla doustnych, stałych form leków. Nie można przechowywać w nich tabletek musujących, podjęzykowych i dopoliczkowych.

Problem stanowić może umieszczanie tabletek wrażliwych na światło i wilgoć, mimo teoretycznych możliwości przechowywania ich w ISDL.

Istnieje również potencjalne ryzyko interakcji lekarstwa z opakowaniem oraz zanieczyszczenia leku [28,29].

## Podsumowanie

ISDL to innowacyjny pomysł na polepszenie przestrzegania zaleceń terapeutycznych przez pacjenta. Niesie ze sobą wiele zalet wynikających ze zwiększenia skuteczności terapii, korzyści finansowych, polepszenia współpracy na linii lekarz – farmaceuta oraz wzbogacenia programu wdrażanej OF w aptekach ogólnodostępnych.

### Piśmiennictwo

- Bąberek T. Opieka farmaceutyczna w Polsce. Czas Aptek 2007; 3:12-16.
- Skotnicki M, Skotnicka A, Opitowski A. Lekopaki®-Indywidualny System Dawkowania Leków. Proper Locum LTD 2009; 4-8.
- Kardas P. Rozpowszechnienie nieprzestrzegania zaleceń terapeutycznych wśród pacjentów leczonych z powodu wybranych schorzeń przewlekłych Pol Merk Lek 2011; 33:215-220.
- Jackevicius CA, Mamdani M, Tu J. Adherence with statin therapy in elderly patients with and without acute coronary syndromes. JAMA 2002; 288:462-467.
- Sabate E. Adherence to long-term therapies: evidence for action. World Health Organization, Geneva 2003.
- Middle T. Medication Management is a Growing Danger. Health & Wellness 2011; 2:14.
- DiMatteo MR. Variations in patients' adherence to medical recommendations: a quantitative review of 50 years of research. Med Care 2004; 42: 200-209.
- Cipolle RJ, Strand LM, Morley PL. The practitioner's responsibilities. W: Cipolle RJ [red.] Pharmaceutical Care Practice, Wyd.2. McGraw-Hill, new York 1998; 75.
- Waszyk-Nowaczyk M, Simon M, Matwij K. Individual Medication Management System (IMMS) as a Proposition of Obeying The Doctor's Recommendation with Pharmacist Cooperation. Acta Pol Pharm 2012; 69:971-978.
- Hernandez SD, Castro SMM, Dader FJM. Metodo Dader, GIAF-UGR 2007; 23-24.
- Strandt LM., Morley PC, Cipolle RJ i wsp. Drug-related problems: their structure and function. Drug Intell Cli. Pharm 1990; 43:1093-7.
- Hepler C, Strandt L. Oportunidades y responsabilidades en la Atencion Faemaceutica Pharm Care Esp 1999; 1:35-47.
- Kardas P. Postawy pacjentów wobec zaleceń lekarskich w terapii chorób przewlekłych W: Polskiego pacjenta portret własny – raport o przestrzeganiu zaleceń terapeutycznych przez polskich pacjentów. Fundacja na Rzecz Wspierania Rozwoju Farmacji i Medycyny, Pentor Research International, Polpharma 2010, 7-13.
- Kardas P. Na czym polega nieprzestrzeganie zaleceń lekarskich? W: Nieprzestrzeganie zaleceń lekarskich. Dlaczego prawidłowe leczenie nie skutkuje? Continuo, Wrocław 2006, 19.
- Grupo de trabajo del COF de Barcelona. Sistema Personalizado de Dosificación. Barcelona: Colegio Oficial de Farmacéuticos de Barcelona. 2001.
- Grupo de trabajo del SPD. Sistema Personalizado de Dosificación (SPD). Madrid: Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. 2002.
- Urqhart J. The electronic medication event monitor. Lessons for pharmacotherapy. Clin Pharmacokinet 2004; 32:345-356.
- Wawrzyniak A, Horst-Sikorska W. Motywacja pacjenta a przestrzeganie zasad terapii w chorobach przewlekłych. For Med Rodzin 2008; 2:420-423.
- Glanz K, Rimer BK, Viswanath K. Health Behaviour and Health Education: Theory, Research and Practise. Wyd. 4. Jossey-Bass, San Francisco 2008; 10-11.
- Dader MJF, Munoz PA, Martinez MF. Atencion Farmaceutica conceptos, procesos y casos clinicos, Ergon, Madrid 2008.
- Carranza JH. Manual de Farmacia Clinica y Atencion Farmaceutica, Elsevier, Madrid 2003.
- Church C, Smith J. How stable are medicines moved from original packs into compliance aids? The Pharmaceutical Journal 2006; 276:75-81.
- Rivers P. Compliance AIDS-do they work? Drugs Aging, 1992; 2:103-111.
- www.venalink.es (stan z dnia 20.08.2013).
- Berrocal JM, Blanchar MI, Martin M, i wsp. Millora del compliment therapeutic: una bona forma d'iniciar la coordinacio amb les oficines de farmacia. Cat Salut 2007; 1.
- Hurd PD, Butkovich SL. Compliance problems and the older patient; assessing functional limitations. Drug Intell Clin Pharm 1996; 20:228-231.
- M. Waszyk-Nowaczyk: Oczekiwania pacjentów i lekarzy odnośnie zadań stawianych aptekarzowi w realizacji opieki farmaceutycznej, Praca doktorska, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, 2012.
- Bhattachaya D. Indications for Multi compartment Compliance Aids (MCA)-also known as Monitored Dosage Systems (MDS)-provision Norfolk, England 2005.
- Sung JCY, Nichol MB, Venturini F i wsp. Factors affecting patient compliance with antihyperlipidemic medications in an HMO population. The American Journal of Managed Care 1998; 4:1512-1517.
- Simon M, Waszyk-Nowaczyk M, Lulek J i wsp. Znaczenie Indywidualnego Systemu Dawkowania Leków w opiece farmaceutycznej. Farm Pol 2011; 67:150-152.
- Simon M, Waszyk-Nowaczyk M, Cerbin M. Opieka farmaceutyczna nad pacjentem geriatrycznym w Polsce. Farm Pol 2010; 66: 677-680.

**Adres Autorki:** dr n. farm. Magdalena Waszyk-Nowaczyk  
e-mail: [mwaszyk@ump.edu.pl](mailto:mwaszyk@ump.edu.pl)