

Funkcjonowanie pracowni żywieniowej – doświadczenia Apteki Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie

Justyna Zamarska

Apteka Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie

Adres do korespondencji: Justyna Zamarska, Szpital Uniwersytecki w Krakowie, ul. Kopernika 19a, 31-501 Kraków, justyna@post.pl

Pracownia Żywienia Pozajelitowego w Aptece Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie została uruchomiona w lutym 2004 roku. Mieszanki są tu sporządzane przez wykwalifikowany personel, w warunkach aseptycznych, z zastosowaniem odpowiednich materiałów, instalacji i urządzeń. Cykl produkcyjny przebiega zgodnie z procedurami, w oddzielonych od reszty apteki pomieszczeniach, które, w zależności od wykonywanych w nich czynności, posiadają właściwą klasę czystości i podlegają okresowej kontroli.

Pracownia wykonuje mieszanki kompletne All-in-One, pracuje siedem dni w tygodniu, zaopatrzuje 14 oddziałów szpitalnych. W ciągu pięciu lat funkcjonowania zostało sporządzone ponad 50 000 mieszanin odżywczych (rycyna 1).

Każdego dnia pracownia wydaje na oddziały szpitala od 30 do ponad 40 worków gotowych do podania pacjentom. Najwięcej, bo ok. 65% wszystkich zleceń pracownia zrealizowała dla oddziałów chirurgicznych, znacznie mniej dla Kliniki Neurologii – ok. 10%, dla Kliniki Hematologii – ok. 6,5%, a dla oddziałów internistycznych ok. 6% (rycyna 2). Prawie czterokrotny wzrost liczby wykonywanych mieszanin w ciągu pięciu lat funkcjonowania pracowni zanotowano w przypadku Kliniki Neurologii. Natomiast spadek ilości wydawanych preparatów dotyczy w zasadzie tylko pacjentów żywionych w warunkach domowych (rycyna 3).

Od samego początku działalności pracownia wykonuje mieszanki dla chorych żywionych w warunkach domowych. Dla tych pacjentów wydawanych jest z apteki na oddział I Kliniki Chirurgii i Gastroenterologii około 200–250 preparatów miesięcznie. Ilość ta stanowi 33% wszystkich mieszanin odżywczych wydawanych z pracowni. W chwili obecnej Szpital

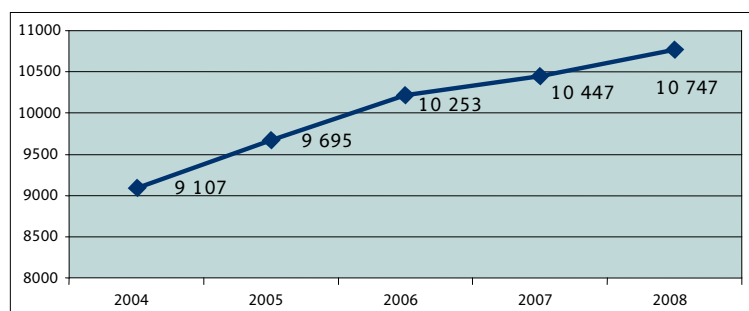
Running of total parenteral nutrition department – experiences of University Hospital Pharmacy in Cracow · Parenteral nutrition department at University Hospital Pharmacy in Cracow started in February 2004. Five years of experience helps to analyze improvements in parenteral nutrition produced in central department. The article introduces some procedures of Parenteral nutrition department in Cracow and the advantages of centralization of the production.

Keywords: department of total parenteral nutrition, total parenteral nutrition admixtures, MicroMacro Compounder Baxa.

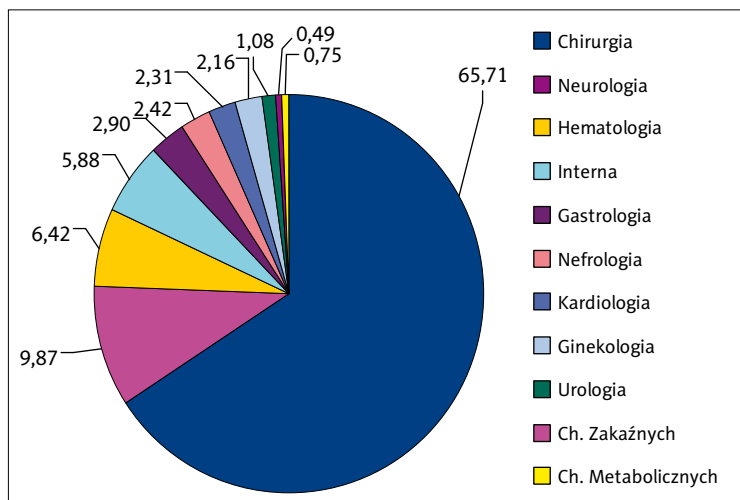
© Farm Pol, 2009, 65(7): 463-466

Uniwersytecki ma pod swoją opieką 15 pacjentów żywionych w domu.

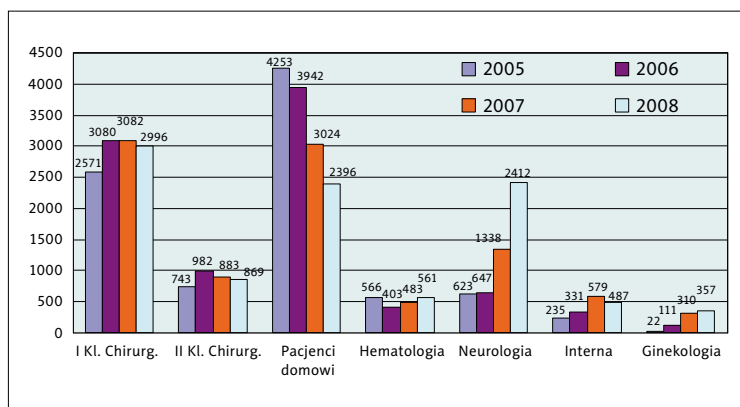
Pracownia Żywienia Pozajelitowego w Krakowie bazuje przede wszystkim na mieszaninach przebadanych pod względem stabilności fizyko-chemicznej. 88% mieszanin odżywczych wykonywanych w aptece stanowią standardy. Lekarz zlecający żywienie pozajelitowe ma do wyboru 60 różnych składów diet, w tym:



Rycyna 1. Ilość worków sporządzanych rocznie w Pracowni Żywienia Pozajelitowego Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie



Rycina 2. Procentowy rozdział produkcji mieszanin odżywczych na poszczególne kliniki Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie



Rycina 3. Ilość mieszanin wykonanych na wybrane kliniki w Pracowni Żywienia Pozajelitowego Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie

Program komputerowy pomaga dobrać skład mieszaniny do potrzeb chorego, a następnie oblicza jej dokładne parametry m.in.: osmolarność, szybkość wlewu, ilość kilokalorii białkowych i pozabiałkowych, datę ważności oraz stężenie elektrolitów w mmol/l. Sprawdza też prawdopodobieństwo wystąpienia niezgodności tzn. kontroluje zakresy stężeń elektrolitów, iloczyn stężeń jonów wapniowych i fosforanowych oraz stężenie kationów dwuwartościowych.

24 na bazie aminokwasów standardowych, 24 na bazie aminokwasów hepa i 12 na bazie aminokwasów nephro. Standardy apteczne są to mieszaniny zawierające w swym składzie 6–16 g azotu, na które przypada odpowiednio 900–2400 kcal pozabiałkowych. Objętości tych mieszanin mieszczą się w zakresie 1200–3000 ml. Określono zakresy stężeń substancji uzupełniających, przede wszystkim elektrolitów, które można bezpiecznie dodać do zbadanych mieszanin, co umożliwi lekarzowi dostosowanie składu worka do indywidualnych potrzeb pacjenta. Najwięcej, bo około 78% wszystkich zleceń docierających z klinik mieściło się w granicach 6–9 g azotu. W ubiegłym roku, przede wszystkim z myślą o chorych żywionych w domu, przebadano pod kątem 7-dniowej stabilności skład 13 nowych standardów.

Schemat zlecenia żywienia pozajelitowego

Mieszaniny do żywienia pozajelitowego wykonywane są w pracowni żywienia pozajelitowego na podstawie zlecenia lekarskiego. Zlecenie wypisuje lekarz na opracowanym przez pracownię samokopiującym druku. Na podstawie jednego zlecenia pracownia wykonuje maksymalnie cztery worki z mieszaniną do żywienia pozajelitowego. Zlecenie lekarskie przyjmuje i sprawdza pod względem merytorycznym magister farmacji. W razie niejasności kontaktuje się z lekarzem zlecającym żywienie pozajelitowe. Na zleceniu powinny znajdować się: imię, nazwisko pacjenta, data urodzenia, masa ciała, data wystawienia zlecenia, ośrodek kosztów oddziału klinicznego, numer historii choroby, planowany czas kuracji. Do zlecenia lekarskiego powinny być wpisane wyniki badań laboratoryjnych pacjenta, takie jak CLL (całkowita liczba limfocytów), stężenie albumin we krwi, BMI oraz wielkość niezamierzonej utraty masy ciała w ciągu ostatnich 3–6 miesięcy. Zlecenie może być wykonane, jeśli chociaż jedna z tych danych jest poniżej normy i wskazuje konieczność włączenia żywienia pozajelitowego, albo lekarz zaznaczył na zleceniu brak możliwości włączenia diety dojelitowej.

Zlecając mieszaninę lekarz wpisuje na zleceniu dawkę składników odżywczych w gramach, np. AA – 50 g, Glukoza – 200 g, Tłuszcz – 45 g. Elektrolity zlecane są w mmol/dobę, natomiast substancje uzupełniające, tj. Dipeptiven w ml/dobę lub w ilości amp/dobę. Na końcu lekarz określa objętość całkowitą worka. Po sprawdzeniu zlecenia farmaceuta wprowadza dane pacjenta i skład mieszaniny do programu komputerowego, który pomaga mu w obliczeniu dokładnego składu worka oraz parametrów mieszaniny. Taki podział obowiązków oszczędza czas pracy zarówno lekarza, jak i farmaceuty. Zadaniem lekarza jest ocena niedożywienia pacjenta, a następnie określenie jego zapotrzebowania na białko, energię i elektrolity. Obliczenia, przy wsparciu programu komputerowego, wykonuje wyłącznie farmaceuta, który posiada aktualną wiedzę na temat szczegółowego składu substratów używanych do sporządzania mieszanin. Uproszczenie sposobu zlecenia mieszanin (dawka/dobę, a nie ilość ml) wpływa wymiennie na zmniejszenie ilości popełnianych pomyłek.

Wyposażenie pracowni

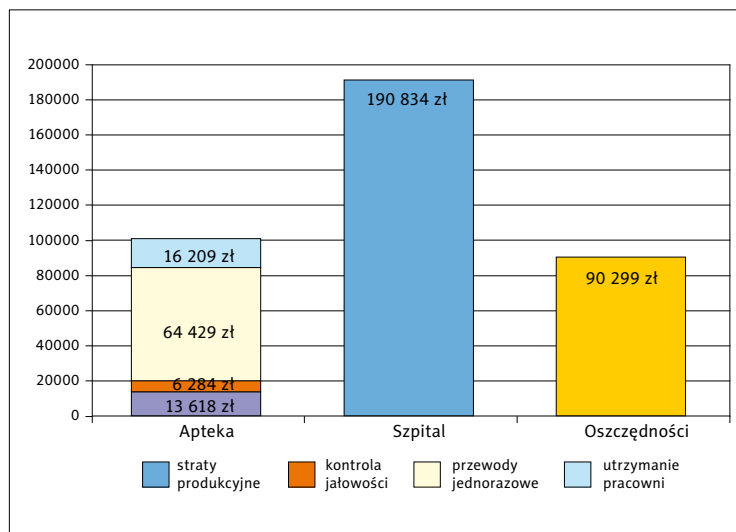
Od początku działalności pracownia jest wyposażona w nowoczesną pompę dozującą MicroMacro12 Compounder firmy Baxa. Urządzenie wraz z oprogramowaniem umożliwia precyzyjne sporządzanie mieszanin metodą wolumetryczno-grawitacyjną, zmniejsza ryzyko pomyłek, pozwala na znaczne oszczędności, ze względu na niski koszt strat

produkcyjnych oraz umożliwia prowadzenie bardzo dokładnej dokumentacji. Pompa MicroMacro Compounder pobiera składniki z 12 różnych źródeł: makroskładniki z butelek szklanych, plastikowych, worków oraz mikroskładniki z fiolek i strzykawek. Dzięki temu możliwe jest zmniejszenie ilości manipulacji, jaką musi wykonać pracownik pod lożą i w rezultacie skrócenie czasu sporządzenia całej mieszanki. Średni czas napełniania worka wynosi 5–7 minut.

Program komputerowy pomaga dobrać skład mieszanki do potrzeb chorego, a następnie oblicza jej dokładne parametry m.in.: osmolarność, szybkość wlewu, ilość kilokalorii białkowych i pozabiałkowych, datę ważności oraz stężenie elektrolitów w mmol/l. Sprawdza też prawdopodobieństwo wystąpienia niezgodności tzn. kontroluje zakresy stężeń elektrolitów, iloczyn stężeń jonów wapniowych i fosforanowych oraz stężenie kationów dwuwartościowych. Takie funkcje stanowią udogodnienia w codziennej pracy, zmniejszają ryzyko popełnienia pomyłki, skracają czas wykonania preparatu. Ostateczna ocena stabilności mieszanki należy zawsze do farmaceuty.

System kontroli i zabezpieczeń programu MicroMacro Compounder gwarantuje najwyższy poziom bezpieczeństwa zarówno dla pacjentów, jak i personelu, który jest w stanie udowodnić poprawność swojego postępowania. Możliwość bardzo dokładnego raportowania pozwala na: prześledzenie każdego etapu produkcji mieszanki – od zlecenia do zmieszania składników, bieżące monitorowanie kosztów terapii – w przeliczeniu na pacjenta, oddział lub w rozbiciu na poszczególne substraty.

Bardzo istotny jest aspekt ekonomiczny funkcjonowania pracowni żywienia pozajelitowego. Oszczędności przy produkcji mieszanki do żywienia pozajelitowego w aptece szpitalnej wynikają głównie z centralizacji, dzięki czemu straty produkcyjne powstają tylko raz dziennie na koniec cyklu produkcyjnego, po wykonaniu wszystkich zleconych mieszanin. Po pierwszym roku produkcji przeprowadzono analizę kosztów utrzymania Pracowni Żywienia Pozajelitowego Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie. Aby dokonać oceny ekonomicznej porównano koszty strat produkcyjnych, które powstawały na oddziałach przed centralizacją produkcji, z kosztami strat powstałych w pracowni. Celem pracy było również oszacowanie czy oszczędności uzyskane na drodze redukcji strat półproduktów będą większe od kosztów funkcjonowania pracowni, na które składają się: koszt jednorazowych przewodów łączących do pompy, koszt utrzymania pracowni (mycie, jednorazowy sprzęt i ubiór), koszt strat produkcyjnych, koszt codziennej kontroli jałowego przebiegu cyklu produkcyjnego. Wnioski z pracy wskazują, iż suma oszczędności, jaką uzyskano dzięki centralizacji produkcji żywienia pozajelitowego wyniosła w skali roku około 90 000 zł i wystarczyłaby na wykonanie w aptece dodatkowo



Rycina 4. Oszczędności wynikające z centralizacji produkcji mieszanki do żywienia pozajelitowego w Aptece Szpitala Uniwersyteckiego w jednym roku

około 1000 mieszanin, a więc więcej niż średnia miesięczna produkcja (rycina 4).

Przeprowadzono też analizę cyklu produkcyjnego w pracowni żywienia pozajelitowego w porównaniu z oddziałami szpitala w jednym wybranym dniu (tabela 1). Dokonano porównania kosztów dziennego przygotowania mieszanki do żywienia pozajelitowego na poszczególnych oddziałach i w centralnej pracowni. W wyniku analizy okazało się, że przy wykonaniu 42 mieszanin w szpitalu zatrudnionych było 14 osób, natomiast w aptece tylko 5. Sumaryczny czas wykonania wszystkich worków wynosił na oddziałach około 14 godzin, a w pracowni 3,5 godziny. Koszt strat produkcyjnych w ciągu jednego dnia przy przygotowywaniu mieszanki na oddziałach wyniósł 677,54 zł, natomiast w aptece tylko 28,97 zł.

Koszt żywienia pozajelitowego udało się również obniżyć dzięki wykorzystaniu do produkcji preparatów w największych oferowanych przez producentów objętościach i stężeniach. Od początku działalności pracowni stosuje zasadę: jeden preparat–jedno stężenie–jedna objętość. Zasada ta pozwala unikać pomyłek oraz obniża koszt utylizowanych resztek preparatów. Dodatkowo, przebadana i udokumentowana stabilność mieszanin umożliwia wykonywanie ich na zapas, a tym samym zmniejsza codzienne straty produkcyjne. Przy dużej codziennej produkcji,

Tabela 1. Porównanie dziennego cyklu produkcyjnego na oddziałach i w aptece

	Szpital	Apteka
Ilość oddziałów	14	14
Ilość mieszanin	42	42
Personel fachowy	14	5
Czas przygotowywania	42 × 20 min = 840 min 14 godz.	42 × 5 min = 210 min 3,5 godz.
Koszt strat produkcyjnych	677,54 zł	28,97 zł

średnio około 90 opakowań różnych preparatów, wymiernego ekonomicznie znaczenia nabiera wykorzystywanie nadmiarów produkcyjnych w preparatach wyjściowych.

Dzięki stworzeniu w pracowni odpowiednich warunków do produkcji leku jałowego, a tym samym zminimalizowaniu ryzyka zanieczyszczenia mikrobiologicznego mieszaniny, można uniknąć zakażeń i zmniejszyć liczbę powikłań. Niestety brak danych, w jakim stopniu wpływa to na skrócenie pobytu pacjenta w szpitalu i obniżenie kosztów jego leczenia.

Analiza pięcioletniego okresu funkcjonowania Pracowni Żywienia Pozajelitowego w Krakowie potwierdziła, że umiejscowienie produkcji mieszanin do żywienia pozajelitowego w aptece szpitalnej przynosi korzyści finansowe dla szpitala, oszczędność czasu pracy personelu oraz wysoką jakość preparatu sporządzanego zgodnie z obowiązującymi standardami. Dzięki tym funkcjom pracowni wzrasta bezpieczeństwo terapii żywieniowej pacjenta.

Otrzymano: 2009.02.24 · Zaakceptowano: 2009.04.30