

# Źródła błędów przedlaboratoryjnych w diagnostyce zakażeń grzybiczych

**\*Elżbieta Ochman<sup>1</sup>, Maria Koziół-Montewka<sup>2</sup>, Barbara Podsiadło<sup>1</sup>, Dorota Plewik<sup>2</sup>, Małgorzata Koziół<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Zakład Mikrobiologii Klinicznej, Centrum Onkologii w Warszawie

Kierownik Zakładu: dr nauk przyr. Hanna Połowniak-Pracka

<sup>2</sup>Katedra i Zakład Mikrobiologii Lekarskiej, Akademia Medyczna w Lublinie

Kierownik Zakładu: prof. dr hab. Maria Koziół-Montewka

---

## SOURCES OF PRE-ANALYTICAL ERRORS IN THE DIAGNOSIS OF MYCOLOGICAL

---

### Summary

---

The test result is often independent of fungal, an important source of information for diagnosing a patient. For many years the main microbiological laboratories have focused attention on obtaining the highest quality diagnostic. The reliability of the test result, however, affect all phases of the study, both overlooked, underestimated how far the stage preanalytical and analytical or postanalytical. It has been shown that irregularities could be at the stage of the selection of appropriate materials and proper handling of clinical patient before obtaining the sample. Significantly affect the very moment of collection, marking, successively storing, transporting and storage of clinical material in a laboratory. Important to be aware of the problem, appropriate knowledge of potential sources of error which is an essential condition for avoiding them. In the process of significant improvement is to give up a sense of shame and guilt for the error. It is important that honest, fair presentation of existing problems, treatment adverse events as an opportunity to learn and an opportunity to prevent future the same or similar errors. The specificity of mycological research is reliance largely on manual labor and supported by a small percentage of the microbiological analyzers, especially mold fungi diagnosis based on the relevant monographs, and most of the subjective interpretation. The mycological diagnosis is important to cognitive confusion resulting from lack of sufficient knowledge about fungi in particular, mold, so it's important continuing education of staff, to complement the publication, the search for the latest research methods, the use of modern information systems. The natural tendency is to cut costs, has become a valuable expenditure control, but to improve the general health care system needs to invest in improving the quality of the diagnostic process.

---

Key words: preanalytical errors, the collection of clinical specimen, postanalytical errors

---

Wynik badania mikologicznego jest często niezależnym, ważnym źródłem informacji w procesie diagnozowania pacjenta.

Przez wiele lat pracownie mikrobiologiczne główną uwagę skupiały na uzyskiwaniu najwyższej jakości diagnostycznej (1). Realizowano to poprzez zastosowanie analizatorów mikrobiologicznych, co skutkowało zwiększeniem wykrywalności czynników etiologicznych oraz poprawą jakości stosowanych metod badawczych. Dzięki wprowadzeniu wewnętrznych i zewnętrznych kontroli jakości, analizie nieprawidłowości zaistniałych podczas opracowania materiałów klinicznych i ich eliminowaniu, badania mikologiczne stawały się coraz bardziej przydatne i wiarygodne.

Raport z badania to obecnie nie tylko przedstawienie identyfikacji i wrażliwości na leki wyhodowanego czynnika grzybiczego, ale forma dialogu z lekarzem poprzez komentarze ułatwiające interpretację wyniku badania (2).

Także wydłużenie czasu pracy laboratoriów skutkowało poprawą dostępności do diagnostyki mikrobiologicznej (praca zmianowa lub wprowadzenie dyżurów).

W przypadku rozbieżności objawów klinicznych z wynikiem badania warto zanalizować i wyjaśnić powody zaistniałej niespójności. Na wiarygodność wyniku badania wpływają bowiem wszystkie etapy badania – zarówno pomijany, bagatelizowany dotychczas etap przedanalizacyjny, jak i analityczny czy poanalizacyjny (3, 4). Na każdym z tych etapów może zostać popełniony błąd mający wpływ na wynik końcowy. Ocenia się, że ponad 60-80% błędów popełnianych jest w tzw. fazie przedlaboratoryjnej, kilkanaście procent stanowi faza laboratoryjna, a około 10-18% faza polaboratoryjna (5-11).

Podkreśla się duży udział oddziałów chirurgicznych oraz intensywnej terapii w generowaniu błędów przed- i polaboratoryjnych. Specyfika tych oddziałów sprawia, że są w nich największe możliwości popełniania błędów,

które można wyeliminować, opracowując i przestrzegając odpowiednie procedury (12).

Bardzo ważnym, najczęściej niedocenianym zagadnieniem jest uzyskanie wiarygodnego materiału klinicznego do badań nie tylko mikologicznych. Problematyką błędów zajęły się głównie pracownice patologii, bankowości krwi, biochemiczne, mikrobiologiczne i biologii molekularnej (13-16), gdyż problem nieprawidłowości na etapie pozyskiwania próbek dotyczy ogólnie całej diagnostyki. Pracownice patologii jako pierwsze tworzyły bazy danych, zbierając i analizując błędy zgłaszane dobrowolnie przez kilka ośrodków (17, 18).

W działania zmierzające do poprawy jakości włączani są także dostawcy, użytkownicy, przedstawiciele różnych służb mających wpływ na proces obsługi pacjenta (19).

Wykazano, że nieprawidłowości mogą być już na etapie doboru odpowiednich materiałów klinicznych oraz prawidłowego przygotowania pacjenta przed pozyskaniem próbki. Istotnie wpływa sam moment pobrania, oznakowania, kolejno przechowywania, transportowania i składowania materiału klinicznego w laboratorium.

Etapy te składają się na tzw. fazę przedlaboratoryjną, określaną jako największe źródło błędów. Nieprawidłowe pobranie materiału klinicznego może spowodować, że wynik badania będzie fałszywie ujemny, dezinformując tym samym klinicystę. Zaburza to proces diagnostyczny oraz zawiąza koszty badania mikologicznego.

Błędy mogą dotyczyć doboru materiału klinicznego, np. w szybko przebiegającej inwazyjnej aspergiliozie nie jest celowe oznaczanie przeciwciał. Poszukujemy ich u chorych, u których grzybica układowa ma przebieg długi i łagodny, a ich organizm jest w stanie wytworzyć przeciwciała (np. grzybniak kropidlakowy). Standardowo należy poinformować pacjenta o zaleceniach związanych z samodzielnym przygotowaniem się i pobieraniem materiału do określonych badań laboratoryjnych oraz dołączyć instrukcję pobrania materiału.

Istotne jest prawidłowe przygotowanie pacjenta, np. usunięcie protezy poprzedniego wieczoru przed pobraniem płwociny, pobranie materiału przed podaniem leków (zwłaszcza o działaniu miejscowym: jama ustna, rana) lub przed podaniem kolejnej dawki leku, oczyszczenie rany przed pobraniem materiału z pozostałości stosowanych poprzednio preparatów (np. maści).

Przed pobraniem materiału należy sprawdzić jakość podłoża, sprawdzając: datę ważności, czy podłoża nie są wyschnięte, czy nie są oderwane od płytki (np. podłoża transportowo-wzrostowe), czy pojemniki są szczelnie zamknięte. Należy je otwierać w ostatnim momencie przed pobraniem i zamykać natychmiast po umieszczeniu w nim materiału, aby nie uległ on przypadkowemu zanieczyszczeniu np. przez zarodniki grzybów znajdujące się w powietrzu.

Bardzo ważne jest prawidłowe oznakowanie próbek. Opis powinien zawierać dane pacjenta: imię, nazwisko, nazwę jednostki (klinika, gabinet), rodzaj materiału, datę i godzinę pobrania materiału.

Opisy należy wykonywać w miejscach do tego przeznaczonych, bowiem dodatkowe oklejanie pojemników czy butelek może spowodować uszkodzenie kodów kreskowych używanych przy wstawianiu próbki do analizatora mikrobiologicznego. Zaleca się wykonywanie opisów przed pobraniem materiału, gdyż przy kilku miejscach pobrania łatwo o pomyłkę.

Podłoża do posiewów krwi przechowywane w lodówce należy wyjąć pół godziny przed pobraniem i pozostawić w temperaturze pokojowej, o ile producent nie zaleca stałego przechowywania ich w temperaturze pokojowej.

Przed pobraniem np. płynu mózgowo-rdzeniowego należy poinformować laboratorium o zamiarze pobrania materiału klinicznego w celu przygotowania w pracowni podłóż (zaleca się podgrzanie ich do temperatury 37°C).

Bardzo niebezpiecznym zdarzeniem jest błąd w identyfikacji pacjenta, dlatego należy weryfikować tożsamość pacjenta, od którego pobierany będzie materiał kliniczny. Weryfikację tożsamości przeprowadza osoba pobierająca zawsze przed pobraniem materiału do badań, pytając pacjenta o imię i nazwisko oraz datę urodzenia. W razie wątpliwości lub niemożności porozumienia się z pacjentem należy porównać uzyskane informacje z dokumentem tożsamości lub kartą choroby, a w razie dalszych niejasności uzgodnić dane z osobą opiekującą się pacjentem.

Podczas wypełniania skierowania na badanie mikologiczne należy podać datę wystawienia zlecenia, umieścić pieczętkę jednostki zlecającej (oddziału), PID (szpitalny numer identyfikacyjny pacjenta) lub PESEL, skróconą nazwę oddziału, gabinetu lub jednostki zlecającej, nazwisko i imię pacjenta, jego datę urodzenia, płeć, rozpoznanie kliniczne, wskazanie do badania (np. gorączka, podejrzenie grzybicy itp.) oraz rodzaj badania: diagnostyczne, kontrolne, w ramach badania klinicznego etc.

Zlecenie na badanie powinno określać stan chorego: ciężki, średni czy dobry, także stosowane leczenie – zwłaszcza przeciwgrzybicze; informować czy chory ma założone: cewnik, dren, stałą linię naczyniową, linię żywieniową itp. Cenną informacją jest data ich założenia, wartość leukopenii.

Na zleceniu należy umieścić uwagi: specjalne zalecenia, dodatkowe informacje wskazane z punktu widzenia interpretacji wyniku badania, np. okolica pobrania materiału, podawane probiotyki (np. Enterol), sposób żywienia, ciąża, drenaż lędźwiowy w przypadku PMR, inne.

Wpisane imię i nazwisko lekarza prowadzącego pozwalają na łatwy z nim kontakt. Każde zlecenie powinno być podstemplowane i podpisane przez lekarza zlecającego badanie mikologiczne.

Na zleceniu wymagane są także informacje podawane przez osobę pobierającą materiał do badań: data pobrania materiału, godzina, czytelny podpis osoby pobierającej materiał do badań (jeżeli próbkę pobierał pacjent – nazwisko osoby odbierającej od niego materiał kliniczny). Przydatnymi w diagnostyce są ewentualne uwagi na temat materiału biologicznego, gdy warunki pobrania odbiegają od standardowych.

Należy pobierać niezależne próbki do badania bakteriologicznego i mikologicznego ze względu na odmienną metodykę opracowywania materiałów.

Materiał do badania mikologicznego nie powinien być pobierany na podłoża transportowe w godzinach pracy pracowni: utrudnia to wykonanie preparatu bezpośredniego, zmienia zasadniczo liczbę kolonii grzybów w hodowli, grzyby słabiej rosną lub nie wyrastają w ogóle na podłożu transportowo-wzrostowym do bakteriologicznego posiewu moczu.

Wymazy należy zawsze pobierać z tego samego miejsca na dwa jałowe waciki (zwane także wymazówką) po dokładnym zwilżeniu ich sterylną solą fizjologiczną: ułatwia to lepsze przyleganie drobnoustrojów do wacika, przez krótki okres zabezpiecza florę mikrobiologiczną przed wysychaniem, zapewnia też pacjentowi większy komfort przy pobieraniu materiału.

Przygotowanie pacjenta przed pobraniem materiału z dróg oddechowych jest istotnym czynnikiem wpływającym na wiarygodność uzyskanej próbki. Zwłaszcza prawidłowe pobranie płwociny nastęrcza wiele trudności. Aby uzyskać miarodajną próbkę, pacjent razem z pojemnikiem powinien otrzymać instrukcję pobierania płwociny. Przed pobraniem próbki należy sprawdzić stan śluzówki jamy ustnej i ewentualnie pobrać wymazy z miejsc zmienionych chorobowo (zaczerwienienia, nadżerki, białawy nalot). Pobranie materiału powinno odbyć się pod nadzorem pielęgniarki, płwocinę należy pobrać na czczo, pacjent odkrztusza płwocinę do pojemnika po umyciu zębów oraz wypłukaniu jamy ustnej przegotowaną wodą. Najlepiej pobrać drugą porcję odkrztuszonej płwociny pochodzącą z głębszych odcinków dróg oddechowych. Protezy czy dostawki uzębienia wyjąć poprzedniego dnia wieczorem, przed rozpoczęciem higieny jamy ustnej. W przypadku trudności z odkrztuszeniem płwociny zastosować: drenaż ułożeniowy, oklepywanie pleców, nawadnianie pacjenta, leki mukolityczne, inhalacje z hipertonicznego roztworu NaCl czy środkiem mukolitycznym.

Materiał z błon śluzowych nosa pobrać po 2 waciki z każdego kanału nosowego, trzeba odpowiednio głęboko wziąć wymaz z kanału nosowego – nie z przedsionka nosa. Materiał z jamy ustnej, z gardła należy pobierać rano, przed posiłkiem i wykonaniem zabiegów higienicznych. Najlepiej we wczesnej fazie choroby, bezwzględnie przed podjęciem leczenia. Protezy czy dostawki uzębienia pacjent powinien wyjąć poprzedniego dnia wieczorem, przed rozpoczęciem higieny jamy ustnej. Przed pobraniem próbki należy sprawdzić stan śluzówki jamy ustnej, a materiał pobrać z miejsc zmienionych chorobowo.

Wymazy z ran należy pobrać przed rozpoczęciem leczenia, przed pobraniem materiału ranę oczyścić gazikiem zwilżonym w środku odkażającym, w przypadku obecności głębokich ran należy uzgodnić z lekarzem prowadzącym możliwość pobrania wycinka. Jeżeli skóra na obrzeżu rany jest zmieniona (wykwity, złuszczenia) do badania mikologicznego pobrać zeskrubiny ze skóry

(szczególnie z aktywnego brzegu rany) – po uzgodnieniu z Pracownią Mikologii.

Materiał ropny należy aspirować igłą ze strzykawką, w przypadku otwartych ropiejących ran, owrzodzeń pobierać ropę igłą ze strzykawką z jak najgłębszych warstw, najlepiej z podstawy ropienia. Tak uzyskany materiał ze strzykawki należy bezwzględnie przenieść do jałowego pojemnika. Nie wolno transportować próbki w strzykawce.

Przy pobieraniu materiału z oka użyć wacik o niewielkich rozmiarach, ściśle uformowany, zwilżyć go sterylnym roztworem soli fizjologicznej, dokładnie odciągnąć dolną powiekę, ostrożnie pobrać materiał z worka spojówkowego, wymazując w kierunku od zewnętrznego kącika oka do wewnątrz (dwa waciki z tego samego oka), wacik umieścić w probówce bez podłoża transportowego i natychmiast przekazać do pracowni mikologii; materiał pobierać oddzielnie z każdego oka. Materiał należy pobrać rano, przed wykonaniem zabiegów higienicznych. Próbkę należy pobrać przed rozpoczęciem leczenia miejscowego; jeżeli pacjent rozpoczął leczenie, należy je odstawić na okres 2 dni przed pobraniem materiału.

Próbki materiału pobrane podczas ezofagogoskopii, gastroskopii, bronchoskopii, punkcji igłowej różnych narządów itp. w sposób typowy dla danego zabiegu należy umieścić w sterylnym pojemniku. Materiał należy zwilżyć pojedynczymi kroplami sterylnej soli fizjologicznej w celu zabezpieczenia próbki przed wyschnięciem (materiał zawieszony w dużej objętości soli ma mniejszą wartość diagnostyczną).

Fragmenty drenów, cewników, kaniul, portów należy umieścić w sterylnym pojemniku, jeżeli istnieje możliwość natychmiastowego przekazania próbki do pracowni mikologii. Fragment można wkłuć do podłoża transportowego wymazówki, pozostawiając wystający kilkucentymetrowy koniec umożliwiający wyjęcie materiału z podłoża.

Do hodowli grzybów z krwi stosowane są podłoża płynne namnażające BACTEC Mycosis IC (firmy Becton Dickinson). Grzyby wyrastają także na podłożach bakteriologicznych do posiewów krwi. Częstotliwość pobierania próbek krwi określa jednostka chorobowa. Przy podejrzeniu posocznicy – pobierać z osobnych wkłuć, co najmniej dwie próbki krwi, w odstępie 1-2 godzin, w okresie narastania gorączki. Przy podejrzeniu podostrego zapalenia wsierdzia lub innego zakażenia w łożysku naczyniowym – pobrać trzykrotnie krew w ciągu pierwszej doby, w odstępach nie krótszych niż 1 godzina; pierwsze dwie próbki pobrać w momencie pojawienia się gorączki. W przypadku gorączki o nieznannej etiologii u chorego leczonego przeciwbakteryjnie lub/i przeciwgrzybiczo – jeśli nie można przerwać leczenia, należy pobrać trzy próbki krwi w ciągu 24 godzin. Próbki należy pobrać przed podaniem kolejnej dawki leku.

W niektórych przypadkach materiał pobierany jest przez lekarza wg określonej procedury, np. wymaz z ucha, z pochwy, kanału szyjki macicy po założeniu wziernika, popłuczyny oskrzelowo-pęcherzykowe w sposób typowy dla zabiegu bronchoskopii itp.

Większość materiałów do badań mikologicznych (z wyjątkiem próbek krwi do badania serologicznego, posiewów krwi) nie powinna być przechowywana w temperaturze pokojowej, lecz w temperaturze 4°C, co zapobiega namnażaniu się grzybów w próbce. Dlatego materiał po pobraniu należy niezwłocznie dostarczyć do pracowni mikologii.

Jeżeli materiał do badania mikologicznego nie może być przekazany w czasie godzin pracy pracowni mikologii, należy go zabezpieczyć na podłożu transportowym i przechowywać w temperaturze pokojowej.

Poza godzinami pracy laboratorium materiał kliniczny odpowiednio zabezpieczony na podłożach transportowych należy przekazać do ustalonego wcześniej punktu przechowywania materiału klinicznego.

Transport materiałów klinicznych powinien odbywać się przez przeszkolony i upoważniony do tego personel, w zamkniętych pojemnikach, umieszczonych w stabilnym statywie lub innym dostosowanym do tego celu pojemniku, zamykanym w opakowaniach zbiorczych, z zachowaniem niezbędnych środków ostrożności dotyczących transportu materiału zakaźnego.

W zbiorczym opakowaniu transportowym należy umieścić odpowiednio zabezpieczony termometr umożliwiający odczyt temperatury w zakresie -50°C do +50°C oraz w razie potrzeby wkłady chłodzące.

Personel wysyłający próbki materiału do badań powinien odnotować w zeszycie kontroli temperatury i czasu transportu warunki wyjściowe planowanego transportu i potwierdzać te dane czytelnym podpisem.

Każdorazowo po transporcie materiału biologicznego pojemnik transportowy powinien zostać zdezynfekowany i umyty dostępnymi w pracowni mikologii środkami myjącymi.

Wraz z materiałem do badań mikrobiologicznych powinny być dostarczone kompletnie wypełnione formularze zleceń.

Konieczne jest stworzenie w każdym ośrodku procedur przygotowania pacjenta, pobierania materiałów, ich przechowywania i transportu (20, 21). Opracowane, wdrożone i przestrzegane standardy dla pracowni mikologii pozwalają ujednoczyć sposób pobierania materiału klinicznego.

Ważna jest świadomość problemu (22), właściwa znajomość potencjalnych źródeł błędów, co jest podstawowym warunkiem do ich uniknięcia (23). Osiągnięcie wiarygodnych wyników badań mikologicznych następuje poprzez lepszą kontrolę na każdym etapie, począwszy od zlecenia badania, przygotowania pacjenta, prawidłowego pobrania materiału klinicznego, jego przechowywania, transportu, a następnie opracowania w pracowni mikologii.

Nie można zapominać o fazie polaboratoryjnej. Jest to czas od wydania wyniku badania do momentu jego interpretacji przez lekarza. Często obserwujemy zagubienie wyniku, odbieranie zbyt późno, przekazanie do innej kliniki. Wyniki niewłaściwie zinterpretowane i wykorzystane są przyczyną wdrożenia nieprawidłowego, często niepotrzebnego leczenia lub jego zaniechania (24).

Należy nie tylko prowadzić rejestr niezgodności, ale analizować okoliczności ich powstania (25, 26), tworzyć metody kontroli oraz wdrażać działania naprawcze i zapobiegawcze w celu eliminacji zaistniałych i potencjalnych błędów (27).

W procesie doskonalenia istotną jest rezygnacja z poczucia wstydu i winy za zaistniały błąd. Ważne jest szczerze, uczciwe przedstawianie istniejących problemów, traktowanie zdarzeń niepożądanych jako możliwość nauki i okazję do zapobieżenia w przyszłości takim samym czy podobnym błędowi (28).

Całkowite wyeliminowanie błędów nie jest realne, ale stosowanie Dobrej Praktyki Laboratoryjnej wspartej odpowiednią strategią postępowania zapobiegającą nieprawidłowościom oraz szybkie eliminowanie problemów pozwolą ograniczyć wszystkie rodzaje błędów do minimum.

Specyfiką badań mikologicznych jest zdawanie się w dużym stopniu na pracę ręczną wspartą w niewielkim procencie na analizatorach mikrobiologicznych. Diagnostyka – zwłaszcza grzybów pleśniowych – opiera się na odpowiednich monografiach oraz w większości na subiektywnej interpretacji (29).

W diagnostyce mikologicznej duże znaczenie ma błąd poznawczy wynikający z braku dostatecznej wiedzy o grzybach zwłaszcza pleśniowych (30), dlatego tak ważne jest stałe szkolenie personelu, uzupełnianie publikacji, poszukiwanie nowych metod badawczych, stosowanie nowoczesnych systemów informatycznych (31).

Naturalną jest tendencja do redukcji kosztów, cenną stała kontrola wydatków, jednak poprawa ogólnego systemu ochrony zdrowia wymaga inwestowania w poprawę jakości procesu diagnostycznego (32).

## Piśmiennictwo

1. Bartlett RC, Mazens-Sullivan M, Tetreault JZ et al.: Evolving approaches to management of quality in clinical microbiology. *Clin Microb Rev* 1994; 7 (1): 55-88.
2. Plebani M: Appropriateness in programs for continuous quality improvement in clinical laboratories. *Clin Chim Acta* 2003; 333: 131-9.
3. Elston DM: Opportunities to improve quality in laboratory medicine. *Clin Lab Med* 2008; 28 (2): 173-7.
4. Sonntag O: Analytical interference and analytical quality. *Clin Chim Acta* 2009; 404 (1): 37-40.
5. Bonini P, Plebani M, Ceriotti F et al.: Error in laboratory medicine. *Clin Chem* 2002; 48: 691-8.
6. Hagemann P: Quality management in laboratory medicine. *Suplem Acta Neurochir* 2001; 78: 79-82.
7. McCay L, Lemer C, Wu AW: Laboratory safety and the WHO World Alliance for patient safety. *Clin Chim Acta* 2009; 404 (1): 6-11.
8. Plebani M, Carraro P: Mistakes in a stat laboratory: types and frequency. *Clin Chem* 1997; 43: 1348-51.
9. Plebani M: Errors in laboratory medicine and patient safety: the road ahead. *Clin Chem Lab Med* 2007; 45 (6): 700-7.
10. Plebani M: Exploring the iceberg of errors in laboratory medicine. *Clin Chim Acta* 2009; 404 (1): 16-23.
11. Plebani M: The detection and prevention of errors in laboratory medicine. *Ann Clin Biochem* 2010; 47 (2): 101-10.
12. Kalra J: Madical errors: impact on clinical laboratories and other critical areas. *Clin Biochem* 2004; 37 (12): 1052-62.
13. Holensead SC, Lockwood WB, Elin RJ: Errors in pathology and laboratory medicine: consequences and prevention. *J Surg Oncol* 2004; 88 (3): 161-81.
14. Ricos C, Garcia-Victoria M, de la Fuente B: Quality indicators and specifications for the extra-analytical phases in

- clinical laboratory management. *Clin Chem Lab Med* 2004; 42: 578-82.
- 15.** Romero A, Munoz M, Ramos JR et al.: Identification of pre-analytical mistakes in the stat section of the clinical laboratory. *Clin Chem Lab Med* 2005; 43: 974-5. **16.** Wagar EA, Yuan S: The laboratory and patient safety. *Clin Lab Med* 2007; 27 (4): 909-30. **17.** Grzybicki DM, Turcsanyi B, Becich MJ et al.: Database construction for improving patient safety by examining pathology errors. *Am J Clin Pathol* 2005; 124 (4): 489-90. **18.** Howanitz PJ: Errors in laboratory medicine: practical lessons in improve patient safety. *Arch Pathol Lab Med* 2005; 129 (10): 1252-61. **19.** Boone DJ: How can we make laboratory testing safer? *Clin Chem Lab Med* 2007; 45 (6): 708-11. **20.** Ochman E: Diagnostyka mikrobiologiczna i serologiczna układowych zakażeń grzybiczych. [W:] Dzierżanowska D. (red.) Zakażenia grzybicze – wybrane zagadnienia. Alfa Medica Press. Bielsko-Biała 2006. **21.** Ochman E, Podsiadło B, Polowniak-Pracka H et al.: Malassezia furfur sepsis in a cancer patient. *Nowotwory J Oncol* 2004; 54: 130-4. **22.** Hagemann P: The importance of pre-analytics. *Ther Umsch* 2008; 65 (9): 539-44. **23.** Fiedler GM, Thiery J: The incorrect laboratory result. Part 1: Pre- and post-analytical phase. *Internist (Berl)* 2004; 45 (3): 315-29.
- 24.** Lippi G, Guidi GC, Mattiuzzi C et al.: Pre-analytical variability: the dark side of the moon in laboratory testing. *Clin Chem Lab Med* 2006; 44: 358-65. **25.** Plebani M: Errors in clinical laboratories or errors in laboratory medicine? *Clin Chem Lab Med* 2006; 44 (6): 750-9. **26.** Wood KE, Nash DB: Mandatory state – based error – reporting systems: current and future prospects. *AM J Med Qual* 2005; 20: 297-303. **27.** Sandars J, Esmail A: The frequency and nature of medical error in primary care: understanding the diversity across studies. *Fam Pract* 2003; 20 (3): 231-6. **28.** Elston DM, Stratman E, Jahnsen-Jahangir H et al.: Patient safety: Part II. Opportunities for improvement in patient safety. *J Am Acad Dermatol* 2009; 61 (2): 193-205. **29.** Hoog GS, Guarro J, Gene J et al.: Atlas of clinical Fungi. Centraalbureau voor Schimmelcultures, Universitat Rovira i Virgili, Reus, 2005, Spain. **30.** Yuan S, Astion ML, Schapiro J et al.: Clinical impact Associated with Corrected Results in clinical microbiology testing. *J Clin Microb* 2005; 43 (5): 2188-93. **31.** Mc Queen MJ: Evidence – based medicine: its application to laboratory medicine. *Ther Drug Monit* 2000; 22 (1): 1-9. **32.** Stankovic AK: The laboratory is a key partner in assuring patient safety. *Clin Lab Med* 2004; 24 (4): 1023-35.

nadesłano: 05.03.2011

zaakceptowano do druku: 24.05.2011

Adres do korespondencji:

\*Elżbieta Ochman  
Centrum Onkologii – Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie  
Zakład Mikrobiologii Klinicznej  
ul. Roentgena 5, 02-781 Warszawa  
tel.: (22) 546 21 18  
e-mail: zmk.coi@op.pl