

## Czy warto rozwijać telepatologię?

Włodzimierz Olszewski

W patologii, podobnie jak w innych działach medycyny, a w szczególności w zakresie technik wizualizacji, wprowadzane jest przesyłanie obrazu drogą Internetu w celach diagnostycznych lub konsultacyjnych. Jednym z powodów takiego postępowania jest ograniczona liczba specjalistów. Aktualnie można wyodrębnić trzy zasadnicze zastosowania tej techniki: telediagnostyka, telekonsultacje i telekonferencje. W przeciwieństwie do teleradiologii, gdzie podstawowym przedmiotem analizy jest obraz uzyskany różnymi technikami wizualizacji, w patologii podstawą jest analiza tkanek lub komórek. Ocena takiego materiału od początku powinna znajdować się w rękach specjalistów patomorfologów. Przesłany obraz wykonanego preparatu histologicznego może nie być w pełni reprezentatywny dla badanej zmiany (nowotworu). We współczesnej patomorfologii onkologicznej dla ustalenia właściwego rozpoznania niezbędne jest bardzo często stosowanie technik specjalnych, takich jak immunohistologia lub techniki biologii molekularnej. Wykonanie takich badań wymaga bezpośredniego dostępu do materiału tkankowego lub cytologicznego. Telepatologia może być stosowana w ramach konsultacji pomiędzy ośrodkami referencyjnymi. Współczesne techniki telepatologii umożliwiają stosowanie tych metod w celach szkoleniowych łącznie z interaktywnym udziałem szkolenych.

Biuletyn PTO NOWOTWORY 2017; 2, 6: 472–474

**Słowa kluczowe:** telepatologia, badania śródoperacyjne, konsultacje, szkolenie w patologii

W ramach corocznych debat onkologicznych organizowanych przez Redakcję czasopisma *Nowotwory Journal of Oncology* zaproszono mnie do udziału w dyskusji na temat miejsca telepatologii, a ściślej, aby wypowiedzieć się, czy powinno się rozwijać ten kierunek patomorfologii i ewentualnie umożliwić wprowadzanie jej do praktyki. W wypowiedziach moje stanowisko — zdaniem organizatorów debaty — powinno być negatywne.

W istocie postanowiłem ustosunkować się do określenia miejsca telepatologii we współczesnej diagnostyce patomorfologicznej, zwracając uwagę na jej ograniczenia, ale także na korzyści wynikające ze stosowania tej techniki.

Zainteresowanie zastosowaniem telepatologii wynikało między innymi z ograniczonej liczby patomorfologów i braku możliwości wykonywania badań patomorfologicznych, w tym badań śródoperacyjnych w małych szpitalach.

Pierwsze doniesienia o możliwości zastosowania takiej techniki (sposobu) wykonania i oceny preparatów dotyczyły sytuacji, w których nie było możliwości oceny patomorfologicznej w danym szpitalu i przesłania obrazu mikroskopowego do patologa znajdującego się w innej miejscowości.

Przyjęto, że wystarczającym będzie, gdy wstępnie przeszkolony pracownik, np. technik medyczny, pobierze fragment tkankowy, z którego wykona preparat histologiczny a następnie obraz mikroskopowy będzie przesłany do patomorfologa znajdującego się w dowolnej odległości od miejsca wykonywanej operacji. Patomorfolog, na podstawie stwierdzonego na ekranie obrazu, ustali rozpoznanie i przekaże telefonicznie wynik umożliwiający podjęcie dalszego postępowania terapeutycznego.

Rozwój technik wizualizacji i endoskopii spowodował, że coraz rzadziej zachodzi potrzeba badania śródoperacyj-

Zakład Patologii, Centrum Onkologii — Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie, Warszawa

**Artykuł w wersji pierwotnej:**

Olszewski W. Is telepathology worth being developed? *NOWOTWORY J Oncol* 2017; 67: 372–374.

Należy cytować wersję pierwotną.

nego, by ustalić, czy mamy do czynienia z nowotworem złośliwym czy łagodnym i jakie powinny być dalsze etapy operacji. Obecnie jednym z najczęstszych wskazań do wykonania badania śródoperacyjnego jest ocena marginesów chirurgicznych, a tego typu operacje wykonywane są w ośrodkach dysponujących odpowiednim zapleczem patomorfologicznym.

Aktualnie możemy wyodrębnić trzy zasadnicze zastosowania telepatologii:

- telediagnostyka,
- telekonsultacje,
- telekonferencje [1].

Telediagnostyka, jak wspomiano we wstępie, była pierwotnym celem wykorzystania telepatologii z uwagi na ograniczoną liczbę specjalistów (patomorfologów) do badań śródoperacyjnych.

Należy jednak pamiętać, że podstawowym, wstępnym etapem badania jest makroskopowa ocena materiału otrzymanego do badania i szczegółowy wybór fragmentu tkankowego, z którego będzie wykonany preparat do badania śródoperacyjnego. Ta czynność dotyczy zarówno badań śródoperacyjnych, jak też szczegółowego badania pooperacyjnego i stanowi istotne ograniczenie wartości badania wykonywanego zdalnie do oceny makroskopowej.

W telemedycynie największy rozwój obserwujemy w teleradiologii, zarówno w odniesieniu do tradycyjnej radiodiagnostyki, jak i nowszych technik wizualizacji (USG, KT, PET-MR). Zasadnicza różnica pomiędzy teleradiologią a telepatologią polega na tym, że w teleradiologii istotnym jest obraz, który w całości może być przekazany zdalnie, w patomorfologii zaś istotną jest tkanka (lub komórka) stanowiąca podstawę opracowania diagnostycznego. W patologii, jak określa się to w języku angielskim, *the tissue or cell is the issue* — istotną jest tkanka lub komórka, a nie sam obraz.

W współczesnej onkologii coraz częściej, a w przypadkach niektórych częstych nowotworów, jak rak piersi czy rak płuca, podstawowym składnikiem rozpoznania patomorfologicznego jest ocena czynników predykcyjnych z zastosowaniem technik immunohistochemicznych lub technik biologii molekularnej. Wykonanie takich badań wymaga dostępu do materiału tkankowego, zwykle bloczków parafinowych materiału utrwalonego w formalinie, lub materiału cytologicznego. Ten sposób postępowania diagnostycznego jest wymagany również w wielu nowotworach rzadko występujących, jak np. mięsaki tkanek miękkich. W takich przypadkach stosowane jest przekazywanie materiału tkankowego lub cytologicznego do ośrodków referencyjnych specjalizujących się w diagnostyce określonej grupy rzadkich nowotworów. Konieczność takiego postępowania w diagnostyce patomorfologicznej stanowi najistotniejsze ograniczenie szerokiego stosowania telepatologii.

Pierwotnie przekazywano statyczny, wybrany obraz mikroskopowy. Obecnie można przekazać zeskanowany obraz całego preparatu. Ta czynność jest jednak czasochłonna. Wprowadzone ostatnio rozwiązania technologiczne pozwalają na zdalne sterowanie mikroskopem w czasie oceny patomorfologicznej. Ten typ stosowania telepatologii określa się w języku angielskim jako *dual-modality systems (digital pathology systems) that combine whole slid imaging (WSI) and real-time dynamic robotic telepathology* [2].

Ograniczeniem telepatologii jest również fakt, że o ile w wybranych, wyjątkowych przypadkach można i powinno się korzystać z telepatologii w celach diagnostycznych, to należy pamiętać, że patolog nie może jednocześnie analizować kilku obrazów na kilku ekranach. Patomorfologia jest ciągle metodą częściowo subiektywną, i ilość badań wykonywanych przez patomorfologa w określonym czasie jest ograniczona. Istotnym jest również fakt znaczenia rozpoznania patomorfologicznego w onkologii. Rozpoznanie to ma w wielu przypadkach decydujące znaczenie w podejmowaniu decyzji terapeutycznych. Patomorfolog oceniający obraz histologiczny lub cytologiczny i ustalający rozpoznanie powinien w swojej interpretacji uwzględnić pełne dane kliniczne, na przykład informację o uprzednio stosowanym leczeniu. Telepatologia może częściowo złagodzić, ale nie rozwiąże niedoboru patomorfologów.

Wielokrotnie podejmowano próby zastąpienia np. oceny skriningowej preparatów cytologicznych wykonywanej przez cytomorfologów przez zaprogramowany system automatycznego komputerowego wyboru preparatów do dalszej diagnostyki. Żaden z proponowanych programów nie został ostatecznie zaakceptowany w praktyce medycznej. Głównym powodem był brak możliwości wyeliminowania wyników błędnie ujemnych.

Telepatologia znajduje zastosowanie w ocenach konsultacyjnych, gdy przekazywany jest obraz mikroskopowy, często z obrazem wykonanych badań immunohistochemicznych do ośrodka referencyjnego zajmującego się diagnostyką rzadkich nowotworów. Pewną trudność może stanowić różnorodność nowoczesnych technik rejestrowania i przekazu obrazu mikroskopowego i wynikająca z tego niekompatybilność aparatury. Problem ten z pewnością zostanie rozwiązany.

Z pewnością telepatologia ma zastosowanie w telekonferencjach, kiedy odpowiednio przygotowany materiał (np. barwienia dodatkowe) przesyłany jest do konsultacji w celu ustalenia lub potwierdzenia rozpoznania. Istnieje możliwość jednoczesnej oceny obrazu przez kilku patomorfologów i wymiana opinii pozwalającej nie tylko na ustalenie właściwego rozpoznania, ale zawierającej również element samokształcenia i podnoszenia kwalifikacji zawodowych.

Telepatologia znajduje coraz szersze zastosowanie w procesie szkolenia. Możliwość oceny uprzednio w całości

skanowanych preparatów histologicznych lub cytologicznych umożliwia pełną, zbliżoną do konwencjonalnej ocenę preparatów. W wielu uczelniach studenci w ramach ćwiczeń z patomorfologii korzystają nie z mikroskopów, ale z właściwie zeskanowanych preparatów histologicznych i/lub cytologicznych z możliwością regulowania powiększenia.

Warto jednak zwrócić uwagę, że większość doświadczonych patomorfologów chętniej uczestniczy w konferencjach, w czasie których jest możliwość oceny preparatów w mikroskopie, a nie na ekranie telewizyjnym. Można porównać to do preferencji czytania książek w porównaniu do korzystania z e-booków. Bardzo prawdopodobnym jest jednak, że nowe pokolenie patomorfologów kształconych obecnie w uczelniach medycznych już jako studenci korzysta z obrazu prezentowanego na ekranie, a nie używa mikroskopu w czasie zajęć z patomorfologii. To pokolenie będzie miało inny stosunek do oceny obrazów patomorfologicznych prezentowanych na ekranach komputerów.

### Podsumowanie

W podsumowaniu można stwierdzić, że telepatologia ma i powinna mieć zastosowanie w procesie szkolenia (kursy, konferencje), a niekiedy umożliwia konsultacje szczególnie wybranych przypadków [3]. Konieczność posiadania materiału tkankowego lub cytologicznego nie pozwala na zastąpienie podstawowej, konwencjonalnej diagnostyki pa-

tomorfologicznej technikami telepatologii. Wprowadzenie do rutynowego postępowania diagnostycznego technik biologii wymaga ponadto ścisłej współpracy patomorfologa z biologiem molekularnym.

Z całą pewnością można obecnie stwierdzić, że telepatologia nie rozwiąże w pełni problemu braku patomorfologów.

**Konflikt interesów:** nie zgłoszono

**Prof. dr hab. n. med. Włodzimierz Olszewski**

*Zakład Patologii*

*Centrum Onkologii — Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie*

*ul. Roentgena 5, 02-781 Warszawa*

*e-mail: wtolszewski@coi.pl*

*Otrzymano i przyjęto do druku: 15 stycznia 2018 r.*

Na podstawie wystąpienia podczas V Konferencji Naukowej czasopisma *Nowotwory Journal of Oncology* „Debaty onkologiczne”, Warszawa, 7–8 kwietnia 2017 r.

### Piśmiennictwo

1. Thrall M, Pantanowitz L, Khulbuss W. Telecytology: Clinical applications, current challenges, and future benefits. *J Pathol Inform* 2011; 2: 51.
2. Brauhut BL, Graham AR, Richter LC i wsp. Fifth generation of telepathology system. Workflow analysis of the robotic dynamic telepathology component. *Diagnostic Pathol* 2013; 8 ( Suppl 1 ): S3.
3. Van Es SL, Kumar RK, Pryor WM i wsp. Cytopathology whole slide images and adaptive tutorials for postgraduate pathology trainees: a randomized crossover trial. *Hum Pathol* 2015; 46: 1297–1305.