ZASTOSOWANIE TELEPATHOLOGII W DIAGNOSTYCE HISTOPATOLOGICZNEJ

IMPLEMENTATION OF TELEPATHOLOGY IN DIAGNOSTIC HISTOPATHOLOGY

Key words: telemedicine, telepathology, static telepathology, dynamic telepathology

ARTYKUŁ REDAKCYJNY
Janina Słodkowska
Z: Samodzielnej Pracowni Mierometrii, instytutu Gruźlicy i chorób płuc w Warszawie
Kierownik: prof. dr hab. med. J. Słodkowska

Wstęp
Wszystkie wysiłki medycyny zmierzają do poprawy stanu zdrowotnego chorego. Informacje medyczne pochodzące z różnych specjalności medycznych służą dla przygotowania diagnozy, są podstawą dla procedur leczniczych czy koncepcji rehabilitacyjnych. Tak długo jak chory mogą konsultować się z lekarzem domowym czy lekarzem specjalistą w ciągu kilku minut czy godzin, nie ma potrzeby elektronicznego przesyłania informacji. Konstrukcja sieci komputerowej, obejmującej dom lekarza, laboratorium i szpitale o różnych profilach specjalizacji, w skali kraju czy w sieci międzyzwojennej, pozwala na lepsze wykorzystanie informacji klinicznej, zarządzanie opieką nad chorym i zasobami finansowymi.

Telekomunikacja w dziedzinie medycyny, to innymi słowy telediagnostyka. Telemedycyna to zespół czynności, obejmujących badanie, monitorowanie i zarządzanie informacjami o chorym, jak również edukacja pacjentów i personelu za pomocą systemów umożliwiających szybki dostęp do opinii ekspertów i informacji o chorym, bez względu na to, gdzie chory z odpowiednimi informacjami się znajduje (definicja wg European Union Community [9]. Telemedycyna posługuje się nowoczesną technologią informacyjną w połączeniu z audio-wizualnym przesyłaniem danych, w formie dwuliniowego aktywnego systemu. Telemedycyna nie jest nową specjalnością medyczną, lecz nową metodą zapewniającą usługi medyczne w rozwój różnych specjalności diagnostycznych i leczniczych. Umożliwia ona wymianę informacji wśród personelu medycznego i pomiędzy lekarzem a chorym. Oprócz tego, telemedycyna sprzyja wzrostowi poziomu wiedzy medycznej, wprzędziłãa jest w napięcie i gromadzenie danych, wzbogacając dyscyplinę medyczną i ma udział w przemianie oblicza specjalności medycznych w przyszłości.

Jednakże, zasadniczy cel telemedycyny to, wyeliminowanie transportu chorych i specjalistów, jak również wyrównanie poziomu opieki medycznej dla wszystkich chorych, gdziekolwiek oni żyją. Elektroniczny transfer informacji poprawia skuteczność usług medycznych poprzez skrócenie czasu oczekiwania
na diagnozę i leczenie. Personel medyczny pracujący w małym szpitalu, może mieć szybki i bezpośredni dostęp do konsultacji specjalistów z bardziej nowoczesnych ośrodków medycznych czy nawet procedur leczniczych. Telemedycyna jest zatem osiągnięciem medycznym, dokonanym we współczesnym świecie technologii: medycyny, telekomunikacji i dyscypliny komputerowej. Zakres wykorzystania telemedycyny dla różnorodnych potrzeb medycznych znajduje odzwierciedlenie w odpowiedniej terminologii: telediagnostyka, teleterapia, teleopieka, teleadministracja i tym podobne.

Telepatologia to możliwość transmisji obrazów makroskopowych i mikroskopowych przez łącza telekomunikacyjne, dla celów diagnostycznych, konsultacyjnych czy kontynuacji kształcenia medycznego. Telepatologia jest tylko częścią wykorzystywanego potencjału telekomunikacyjnego w patologii. Właściwie odnosi się ona do ostatniego etapu procedury laboratoryjnej, która pozwala patologowi przygotować rozpoznanie. Ponadto telepatologia może być wykorzystywaną do ilościowych badań obrazów tkankowych i komórek (miedzy innymi w cytometrycznej ocenie DNA, ilościowej ocenie intensywności reakcji immunohistochemicznych, struktury komórek i struktur jądra, analizy tkanek).

Szczególnie ważną rolę odgrywa telepatologia w szybkiej i poprawnej diagnozie histopatologicznego materiału śródrogowego. Większość raportów telepatologicznych z badań śródrogowych dotyczy chirurgii onkologicznej. Telepatologia diagnostyczna i konsultacyjna znacząco redukują czas oczekiwanie na wynik, co często wiąże się ze skróceniem hospitalizacji chorego.

Obecny stan techniki stwarza możliwość przesyłania obrazów histologicznych z mrożonej próbki materiału z oddziału operacyjnego do patologa, bez jego udziału lub z jego udziałem. Telepatolog na stanowisku odbiorczym, za pośrednictwem sieci ISDN (Integrated Services Digitized Network) czyli system przewodowej telefonii cyfrowej, umożliwiający równoczesną cyfrową transmisję głosu, grafik i sygnałów wizualnych — i przy pomocy zdalnie sterowania stanowiskiem mikroskopowym znajdującym się w oddziale operacyjnym, może badać na monitorze transmitowany obraz mikroskopowy [14]. Po zbadaniu preparatu, telepatolog transmittuje przygotowaną diagnozę do chirurga, który kontynuuje operację adekwatnie do rozpoznania histopatologicznego. Zwolnienie linii ISDN, daje szansę na połączenie z innym zespołem chirurgicznym potrzebującym opinii telepatologa. Taki scenariusz może być wykorzystany w małych szpitalach, w których brak jest na stałe patologa, a jest on proszony o obecność na czas zabiegu operacyjnego lub w szpitalach, skąd materiał śródrogowy jest przesyłany za pośrednictwem kuriera do najbliższego Zakładu Patomorfologii.

Zastosowanie telepatologii daje szereg korzyści: 1/ skraca czas znieczulenia chorego, 2/ zapewnia osiągalność usługi patologa, także w małych szpitalach lub szybką konsultację eksperta patologa w danej dziedzinie, 3/ zmniejsza koszty leczenia poprzez bardziej ekonomiczne wykorzystanie sal operacyjnych, 4/ obniża koszty ubezpieczenia opieki zdrowotnej przez zmniejszenie liczby powtorowych zabiegów chirurgicznych i leczenie chorych w pobliskich szpitalach.

Telepatologia może być zastosowana we wszystkich obszarach aktywności patologa: w diagnostyce skrątków mrożonych z materiału śródrogowego, materiału biopsycznego, w ocenie materiału cytologicznego oraz autopsycznego. System telepatologii, pokrótce, składa się z konwencjonalnego mikroskopu sprzę-
żonego z kamerą, która dokonuje akwizycji obrazu mikroskopowego; łącza telekomunikacyjnego pomiędzy stacją nadawczą i odbiorczą, a na stanowisku odbiorczym – z wysokiej jakości monitora, dla przeglądania transmitowanych obrazów. Dodatkowo, mikroskopy mogą być wyposażone w urządzenia, które pozwalają na zdalnie sterowane przesuwanie stolików mikroskopowych lub kur-sorów w polu widzenia.

Patologia jest dyscypliną medyczną, wymagającą doskonałej jakości obrazów, bowiem prezentacja dobrych obrazów ma zasadnicze znaczenie w teledyskusji nad ich szczegółami morfologicznymi oraz dla ostatecznej diagnozy. Z tych powodów telepatologię zaczęto stosować znacznie później w porównaniu na przykład do teleradiologii [18]. Jej rozwój uzależniony był od konstrukcji dobrej jakości kamery mikroskopowej, możliwości transmisji doskonałej jakości kolorowych obrazów oraz wykorzystanie aktywnych audio-wizualnych systemów telepatologii.

Telepatologia rozwija się w dwóch kierunkach, jako:

a) „telepatologia statyczna” (bierna),

b) „telepatologia automatyczna interaktywna” („aktywna”).

Różnica pomiędzy nimi polega na tym, że telepatologia statyczna (TP-S) służy do przesyłania obrazów nieruchomych („martwych”) za pośrednictwem Internetu. Obrazy są statyczne i odbiorca – telepatolog, nie ma możliwości ich steronowania. W praktyce, przesyłanych jest od kilku do kilkudziesięciu obrazów mikroskopowych z danego preparatu. TP-S jest metodą tanią i prostą, wymagającą dodatkowo standardowej linii telefonicznej czy połączenia Internetowego [5, 6]. Niezgoda diagnostyczne wynikające niewielkie, ze stosowania tej metody wiążą się z: selekcją pól mikroskopowych (tzw. „błąd próby”), interpretacją diagnostyczną i jakością video obrazu [4, 6, 17]. Przy obecnym rozwoju techniki, najważniejszą rolę odgrywa selekcja pól mikroskopowych. Z tego powodu konsultacje telepatologiczne są wiarygodne przy komunikowaniu się ekspertów patologów. Przy pomocy tej metody nie mogą być diagnozowane przypadki „na ślep”, to znaczy, bez wstępnej diagnozy histopatologicznej i w wykonaniu nieodświadczonych patomorfologów. W ocenie ekspertów patologów, posługujących się telepatologią statyczną, wiarygodność rozpoznania histopatologicznych oceniana jest na 88% do 99% [4, 16, 17, 20].

Automatyczna interaktywna telepatologia (TP-AI), pozwala na kontrolowane przesuwanie preparatu w stoliku mikroskopowym w realnym czasie, to znaczy w chwili transmisji obrazów na monitorze. Synonimy używane dla TP-AI, to „telepatologia dynamiczna”, „telepatologia aktywna” lub „telepatologia w czasie rzeczywistym”. Czynnikiem w znacznym stopniu ograniczającym TP-AI jest czas transmisji, czyli dostosowanie równocześnie transmisji na stanowiskach nadawcy i odbiorcy TP.

Lokalne krajowe systemy TP w niektórych krajach Europy (Norwegia, Niemcy, Szwecja, Francja) i świata (U.S.A., Japonia), wykorzystują od kilku lat TP-AI do diagnostyki śródropcowej [1, 2, 3, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 19]. Czas takiego badania waży się od 5 do 30 minut (średnio 15 minut), przy transmisji obrazów pomiędzy szpitałami odlonymi o setki kilometrów. Szczegółowe korzyści przynosi TP-AI w krajach o specyficznej geografii, położnych na wyspach czy fiordach (Japonia, Norwegia).
Geograficznie, rozwój TP-AI jest ściśle związany z regionami, które mają dobre techniczne możliwości infrastruktury telekomunikacyjnej. Zgodnie z tym, najszerse wykorzystanie i rozbudowa projektów telepatologii, ma miejsce w Stanach Zjednoczonych. Znacznie późniejszy i wolniejszy rozwój telepatologii w Europie, wynika z braku jednorodnych struktur projektów telepatologii (obowiązujących we wszystkich krajach europejskich), brak prawnej regulacji aspektów formalnych i ochrony danych w rutynowym stosowaniu telepatologii. Obecnie funkcjonuje rozbudowana międzynarodowa i międzykontynentalna sić telekomunikacji, która pozwala na szybkie telekonsultacje w konsultacyjnych ośrodkach patomorfologii, w Europie i Stanach Zjednoczonych. Powstałe Międzynarodowe Konsorcjum dla Telepatologii Internetowej nadzoruje rozwój oraz międzynarodową sić na użytek telepatologii (9).

Piśmiennictwo

3. Dunn BE, Almagro UA, Choi H i wsp.: Dynamic-Robotic Telepathology: Department of Veterans Affairs Feasibility Study. Hum Pathol 1997; 28:8-12
10. Martin B, Dussere P, Fages A i wsp.: Telepathology a new tool of Pathology? Presenta-
16. Shimosato Y, Yagi Y, Yamagishi K i wsp.: Experience and present status of telepathology in the National Cancer Center Hospital, Tokyo. Zentralbl Pathol 1992; 138:413-417

Wpływność: 8.09.200
Adres: Samodzielnna Pracownia Morfometrii Instytut Gruźlicy i Chorób Pluc Płocka 26, 01138 Warszawa

410

Pneumonologia i Alergologia