



## Zastosowanie nowych środków przekazu audiowizualnego do zdalnego nauczania w trakcie trwania pandemii covid-19

### Implementation of new means of audiovisual transfer in distance learning during covid-19 pandemic

#### Słowa kluczowe:

e-nauczanie, zdalne nauczanie, pandemia COVID-19, nowe możliwości przekazu danych audiowizualnych

#### Key waords:

e-learning, distance learning, COVID-19 pandemic, new means for audiovisual data transfer

#### Afiliacja:

Dr n. med. Andrzej Szwarczyński M.Sc.<sup>1</sup>, dr n. farm. Waldemar Szwarczyński MBA<sup>2</sup>, dr n. farm. Oksana Hrem M.Sc.<sup>2</sup>, lek.stom. Kaja Szwarczyńska<sup>1</sup>

<sup>2</sup>Biofarm Sp. z o.o., ul. Wałbrzyska 13 60-198 Poznań <http://www.biofarm.pl/>, [biofarm@biofarm.pl](mailto:biofarm@biofarm.pl)

<sup>1</sup>Prywatny Gabinet Stomatologiczny Andrzej i Kaja Szwarczyńscy, ul. Towarowa 37/205 61-896 Poznań <http://www.askodent.pl/>, [info@implantmasterspoland.pl](mailto:info@implantmasterspoland.pl), <http://www.leadingimplantcenters.com>

# EDUKACJA W IMPLANTOLOGII

## Wstęp

Zapalenie płuc wywołane przez nowy typ koronawirusa zostało oficjalnie nazwane „chorobą koronawirusową 2019” (COVID-19) przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) w dniu 11 lutego 2020 r. W tym samym czasie międzynarodowa komisja ds. klasyfikacji wirusów ogłosiła, że nowy koronawirus będzie określany jako „koronawirus zespołu ostrej niewydolności oddechowej 2” (SARS-CoV-2) [1]. Tempo rozprzestrzeniania się epidemii wzrosło od czasu jej wystąpienia. W dniu 30 stycznia 2020 roku WHO ogłosiła stan zagrożenia zdrowia publicznego o znaczeniu międzynarodowym (PHEIC) w związku z epidemią COVID-19, a już 11 marca 2020 uznała, że COVID-19 można scharakteryzować jako pande-

mię, której epicentrum od 13 marca 2020 stała się Europa [2]. Na całym świecie pandemia COVID-19 zmieniła funkcjonowanie wszystkich dziedzin życia. Wymusiła również wprowadzenie zmian w metodach nauczania na Wyższych Uczelniach, gdyż większość zajęć i wykładów odbywa się zdalnie. W tak nieprzewidywalnych okolicznościach szczególnie ważne są proaktywne działania i gotowość do szybkiej transformacji procesu dydaktycznego w tryb online. Jednak jest to duże wyzwanie szczególnie dla uczelni medycznych, gdyż praktyczne nauczanie kliniczne i praktyki zawodowe są integralnym elementem kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu medycznego.

## Streszczenie

W związku z pojawieniem się nowego typu koronawirusa (SARS-CoV-2) powodującego chorobę COVID-19 i w ciężkich przypadkach dającą objawy ostrej niewydolności oddechowej, w celu zapobiegania jej rozprzestrzeniania, w okresach intensywnego wzrostu liczby zakażeń, wprowadzono zasady izolacji społecznej. Dotyczy ona również studentów medycyny i stomatologii. Celem zwiększenia atrakcyjności przekazu zabiegów wykonywanych na żywo u pacjentów w Klinikach, jak również w ambulatoriach, oprócz istniejących form prezentacji (przekazy video i prezentacje PowerPoint) przypadków klinicznych zaproponowano nową metodę transmisji danych śródzabiegowych przy pomocy kamery full HD starCam firmy starMED GmbH & Co. KG, Grafing, Niemcy.

## Abstract

Due to the novel coronavirus that causes coronavirus disease 2019, or COVID-19 which causes Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS-CoV-2) in order to avoid the spread of the virus in the periods of increased cases the rules of social isolation have been implemented. They also concern the medical and dental students. In order to make the transfer of treatments performed live on patients in the inpatient as well as in outpatient clinics more compelling, aside from existing forms of presentation (video broadcasts and PowerPoint presentations) of the clinical cases, a new intraoperative data transmission method was presented using full HD starCam camera by starMED GmbH & Co. KG, Grafing, Germany.

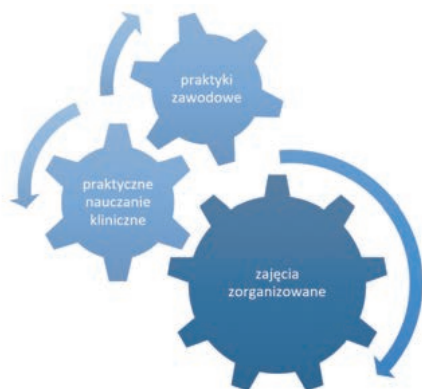
## Cel

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie możliwości wykorzystania nowej metody transmisji danych śródzabiegowych w praktycznym nauczaniu klinicznym studentów kierunku lekarsko-dentystycznego w okresie pandemii COVID-19.

## Funkcjonowanie uczelni medycznych w dobie pandemii COVID-19

Od początku pandemii COVID-19 uczelnie medyczne zmierzają się zarówno z wyzwaniami o charakterze administracyjnym, tak i edukacyjnym [3]. Przede wszystkim muszą one zapewnić ochronę zdrowia studentów, wykładowców i pracowników, ale też zachować ciągłość i jakość edukacji, i w tym wszystkim nadążać za dynamicznie zmieniającymi się zaleceniami oficjalnych organów państwa [4].

W Polsce kształcenie przygotowujące do wykonywania zawodu lekarza dentysty obejmuje trzy wzajemnie powiązane obszary (ryc. 1) [5]. O ile nowoczesne technologie oferują wiele możliwości dla dydaktyki i nauczania się [4], bardziej problematycznym jest zapewnienie odpowiedniej jakości pozostałych dwóch elementów kształcenia: praktycznego nauczania klinicznego oraz praktyk zawodowych, które w czasie trwania pandemii jest dużym wyzwaniem.



Ryc. 1 Elementy kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu lekarza dentysty

Administracja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (OSHA.gov) odniosła stomatologów do kategorii bardzo wysokiego ryzyka ze względu na możliwość narażenia na koronawirusa w wyniku procedur generujących aerozol [3]. Dlatego zajęcia praktyczne w dobie pandemii są nie możliwe do realizacji.

W niedawnej ankiecie poświęconej europejskiemu zarządzaniu kryzysem COVID-19 aż 90% szkół dentystycznych odpowiedziało, że korzysta z narzędzi oprogramowania pedagogicznego online, 72% korzystało z udostępniania filmów na żywo lub strumieniowej transmisji wideo, 65% uczestniczyło w organizowaniu wirtualnych spotkań, 48% podawało studentom linki do dalszych materiałów online [6].

## E-nauczanie, a jego zastosowanie w kształceniu lekarzy dentystów

E-nauczanie lub e-learnig, to system uczenia się lub szkolenia przy użyciu technologii informatycznej [7]. E-learning obejmuje różnorodne modele (tabela 1) [8], są to między innymi online learning, B-, D-, M-learning, nauczanie wspomagane komputerowo, wideokonferencje i inne.

Termin	Definicja
<i>B-learning, blended learning</i>	Hybrydowa metoda kształcenia, łącząca tradycyjne metody (bezpośredni kontakt z prowadzącym) z aktywnościami prowadzonymi zdalnie za pomocą komputera (M-learning).
<i>Computer-based learning</i> – nauczanie wspomagane komputerowo	Wykorzystanie materiałów instruktażowych prezentowanych za pomocą komputera lub systemu komputerowego w celu ulepszenia instrukcji i ułatwienia interaktywnej nauki.
<i>Distance learning, D-learning</i> – edukacja na odległość	Metoda uczenia się charakteryzująca się odseparowaniem nauczyciela od ucznia oraz ucznia od grupy uczących się, zastępując bezpośrednią komunikację interpersonalną.
<i>M-learning</i> – mobilne uczenie się	Nauczanie z wykorzystaniem przenośnego, bezprzewodowego sprzętu takiego jak laptopy, tablety, smartfony ze stałym, bezprzewodowym dostępem do Internetu w każdym możliwym miejscu.
<i>Online learning</i>	Całkowicie polega na materiałach do e-nauczania bez żadnych metod bezpośrednich (face-to-face).
<i>Simulation-based learning</i> – nauczanie z zastosowaniem symulatorów/fantomów	Podejście, które naśladuje rzeczywiste systemy i/lub sytuacje, aby uczyć się poprzez badanie, przeprowadzanie eksperymentów, rozwiązywanie problemów przed wdrożeniem ich w prawdziwym świecie.
<i>Video Conferencing (VTC)</i> – wideokonferencje	Sposób na zaangażowanie ludzi znajdujących się w różnych lokalizacjach w synchroniczną interakcję. VTC obejmuje strumieniową transmisję wideo i audio w czasie rzeczywistym. Wirtualne sale lekcyjne mogą być prowadzone za pomocą narzędzi VTC, które umożliwiają udzielanie instrukcji i informacji zwrotnych na żywo poprzez interakcje audio/wideo, udostępnianie tablicy, ankiety, sesje zamknięte itp.

Tabela 1. Definicje terminów e-learningowych

Na szczególną uwagę zasługuje forma e-nauczania – wideokonferencje. Wprowadzenie zasad dystansu społecznego, jak i zamknięcie szkół i Wyższych Uczelni na początku trwania pandemii w połowie marca 2020 roku skłoniło autorów do zaproponowania nowej metody przekazu audiowizualnego. W tym celu zastosowano kamerę full HD starCam (starMED GmbH & Co. KG, Grafing, Niemcy) (ryc.1), która jest kamerą wysokiej rozdzielczości przeznaczoną do przekazu audiowizualnego przygotowaną do pracy w standardach medycznych. Zastosowanie nieruchomych przekazów (still images) do 13 milionów pikseli, jak i stabilizacji obrazu cyfrowego są jednymi z wielu innowacyjnych cech nowej kamery starCam.



Ryc. 1 Kamera full HD starCam (starMED GmbH & Co. KG, Grafing, Niemcy)

Szczegółowe parametry techniczne kamery opisano w tabeli 2 [9].

Parametr	Charakterystyka
Format video	Full HD Video (1980 x 1080 pikseli)
Podłączenie	USB 3.0, USB 2.0
Współczynnik obrazu	30 FPS
Stabilizacja obrazu	tak
Rozdzielność	13 milionów pikseli
Powiększenie optyczne	5.0 i 8.5
Powiększenie cyfrowe	10.0 i 17.0
Zakres ostrości	5.0 = 65mm / 8.5=50mm
Odległość pracy	od 100 mm – do nieskończoności

Tabela 2. Parametry techniczne kamery full HD starCam

Główną jej zaletą jest, że to pierwsza przenośna kamera full-HD, przystosowana do użycia w warunkach medycznych. Pozwala ona na dokumentację leczenia i operacji z punktu widzenia lekarza praktyka, dostarczając najwyższej jakości materiałów do prezentacji, jak i szkolenia (QM procedures-quality management procedures).

Wprowadzone zdalne nauczanie studentów znajduje interesujące zastosowanie dla kamery starCam, zamontowanej do okularów lekarza i lup powiększających stosowanych podczas zabiegu (ryc.2).



Ryc. 2 Lupy powiększające- Lupy StarVision Ex 3.0

Dodatkowy operator kamery -konieczny w trakcie zabiegów transmitowanych dotychczas- nie jest potrzebny. Pojawiające się niedokładności przekazu związane ze znalezieniem odpowiedniej ostrości i dokładności przekazu, szczególnie przy zabiegach wykonywanych wewnątrzustnie czy wewnątrz jam ciała, został wyeliminowany poprzez zastosowanie stabilizacji obrazu jak i wysokiej rozdzielczości powiększeń. Kamera nagłowna, dostosowana ostrością do ostrości wzroku operatora wyposażonego w lupy zabiegowe idealnie przekazuje obraz na urządzenie rejestrujące, jak i, dzięki możliwości podłączenia poprzez złącze USB 3.0 lub 2.0 do komputera przekazuje obraz dalej, poprzez np. platformę komunikacyjną Microsoft Teams do sali dydaktycznej lub do lokalizacji, gdzie student odbywa nauczanie zdalne. Odpowiednie oświetlenie pola operacyjnego uzyskano dzięki oświetleniu starLight nano 2/ nano2.1 (oświetlenie zogniskowane). Ten kompaktowy i przenośny system LED zapewnia optymalne oświetlenie pola zabiegowego. Właściwe oświetlenie to kluczowy element dobrej widoczności podczas zabiegu. System może być montowany na



Ryc. 3. Oświetlenie starLight nano (starLight nano 1/ nano 1.1: oświetlenie szerokie; starLight nano2 / nano 2.1: oświetlenie zogniskowane; starLight nano 3: barwne diody LED)

lupach StarVision oraz na wszystkich innych dostępnych na rynku lupach okularowych (ryc. 3).

Przekaz audio dokonywany jest przez mikrofon wysokiej czułości. Przykładem może być mikrofon kierunkowy MKE 200 firmy Sennheiser (ryc. 4) lub inny mikrofon kierunkowy np. Boya BY-BM3031 (Mitoya). Ten pierwszy jest wyposażony w superkardioidalną kapsułę, która zapewnia ostrość i szczegółowość nagrań, jednocześnie odseparowując niepożądane szумы tła. Mikrofon posiada osłonę przeciwwietrzną i mocowanie antywstrząsowe, zapewniające czysty dźwięk podczas nagrania wideo w ruchu, poziomy



Ryc. 4 Mikrofon kierunkowy MKE 200 firmy Sennheiser

szumów 20 dB (A), przy czułości -33dB V/Pa i poziomie ciśnienia akustycznego (SPL) 120 dB.

Dotychczas szkolenie praktyczne lekarzy odbywało się poprzez możliwość bezpośredniej asysty lekarzowi bardziej doświadczonemu. Lekarz szkolący miał możliwość przekazania swej wiedzy młodszej koleżance czy koledze w rozmowie bezpośredniej podczas zabiegu. Istniała również możliwość korekty studenta czy lekarza stażysty. W obecnej dobie pandemii i kolejno wprowadzonych zasadach zdalnego nauczania zastosowanie kamery starCam wydaje się być zasadne. Możliwość bezpośredniego



Ryc. 5. Autor podczas e-nauczania, stosując kamerę full HD starCam (starMED GmbH & Co. KG, Grafing, Niemcy) oraz Lupy StarVision Ex 3.0.

przekazu zabiegu z sali operacyjnej czy gabinetu zabiegowego do studenta lub stażysty bardzo uprościło formę dydaktyki (ryc. 5). Jednocześnie istnieje możliwość nagrania przeprowadzonego zabiegu i wykorzystania takich filmów w ramach praktycznego

nauczania klinicznego, ponieważ niewątpliwie takie materiały edukacyjne znacznie poprawiają jakość nauki [3], jak również dają studentom dostęp do nowoczesnych technologii stosowanych w praktyce klinicznej [10].

Wydaje się możliwe zastosowanie w przyszłości przekazu w drugą stronę od studenta lub lekarza stażysty do nadzorującego go lekarza dydaktyka.

Opisywana kamera może znaleźć zastosowanie nie tylko w dydaktyce studentów, jak i młodszych lekarzy. Może ona posłużyć także do dokumentacji przypadków klinicznych, niezbędnych w pracy każdego lekarza praktyka.

## Wnioski

1. W dobie pandemii COVID-19 stało się niemożliwe prowadzenie tradycyjnej nauki stacjonarnej. Większość procesów edukacyjnych zostało przeniesione w tryb zdalny do przestrzeni wirtualnej. Jednak kształcenie na kierunkach medycznych polega na zdobywaniu nie tylko wiedzy teoretycznej, ale również umiejętności praktycznych, co wydaje się być trudne w warunkach nauki na odległość.
2. Wykorzystanie dostępnych metod e-nauczania w warunkach wprowadzonych zasad społecznego dystansu jest jednym z instrumentów, który może zapewnić praktyczne nauczanie kliniczne przyszłych lekarzy w czasie trwania pandemii. Jedną z form takiego nauczania mogą być wideokonferencje, powszechnie stosowane na wydziałach stomatologicznych w Europie.
3. Zastosowanie nowej metody przekazu audiowizualnego za pomocą kamery przygotowanej do pracy w standardach medycznych znacznie rozszerza możliwości dydaktyczne, pozwalając na bezpośredni przekaz zabiegu z sali operacyjnej czy gabinetu zabiegowego do studenta lub stażysty w formie transmisji na żywo lub nagrania wideo. Z możliwością zastosowanie w przyszłości przekazu w drugą stronę od studenta lub lekarza stażysty do nadzorującego go lekarza dydaktyka.

## Piśmiennictwo

- [1] ZHOU, P., YANG, X., WANG, X. ET AL. (2020) A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature* 579, 270–273. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7>.
- [2] Timeline: WHO's COVID-19 response. Last updated 9 September 2020. [dostęp 2020-10-22]: <https://www.who.int/news/item/29-06-2020-covid-timeline>
- [3] IYER, P., AZIZ, K., & OJCIUS, D. M. (2020). Impact of COVID-19 on dental education in the United States. *Journal of dental education*, 84(6), 718–722. <https://doi.org/10.1002/jdd.12163>
- [4] DEERY C. (2020). The COVID-19 pandemic: implications for dental education. *Evidence-based dentistry*, 21(2), 46–47. <https://doi.org/10.1038/s41432-020-0089-3>
- [5] Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 lipca 2019 r. w sprawie standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu lekarza, lekarza dentysty, farmaceuty, pielęgniarki, położnej, diagnosty laboratoryjnego, fizjoterapeuty i ratownika medycznego (Dz.U. 2019 poz. 1573) [dostęp 2020-10-22]: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20190001573/O/D20191573.pdf>

- [6] MACHADO RA, BONAN PRF, PEREZ DEDC, MARTELLI JÚNIOR H. COVID-19 pandemic and the impact on dental education: discussing current and future perspectives. *Braz Oral Res*. 2020 Jun 29;34:e083. doi: 10.1590/1807-3107bor-2020.vol34.0083. PMID: 32609144.
- [7] Pojęcia stosowane w statystyce publicznej: E-learning. Główny Urząd Statystyczny. [dostęp 2020-10-22]: <https://stat.gov.pl/metainformacje/slownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/1418.pojecia.html>
- [8] FREHYWOT, S., VOVIDES, Y., TALIB, Z., MIKHAIL, N., ROSS, H., WOHLTJEN, H., BEDADA, S., KORHUMEL, K., KOUMARE, A. K., & SCOTT, J. (2013). E-learning in medical education in resource constrained low- and middle-income countries. *Human resources for health*, 11, 4. <https://doi.org/10.1186/1478-4491-11-4>
- [9] StarMed. Products: starCam - Full-HD Video Cam. [dostęp 2020-10-22]: <https://www.starmed-technik.de/en/products/loupe-glasses/starmed/starcam/starcam-full-hd-video-cam/>
- [10] SANDHU, P., & DE WOLF, M. (2020). The impact of COVID-19 on the undergraduate medical curriculum. *Medical education online*, 25(1), 1764740. <https://doi.org/10.1080/10872981.2020.1764740>

WARSAW DENTAL MEDICA SHOW, 1-3 października 2020, Nadarzyn

