

WÓJCIK, Alicja, PAKASZEWSKI, Wojciech, SMULEWICZ, Klaudia, ZIOMKO, Bartłomiej & RUSIN, Bartosz. Is simulation in dentistry able to replace clinical practice? Analysis of students' opinions. *Journal of Education, Health and Sport*. 2023;13(2):242-248. eISSN 2391-8306. DOI <https://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2023.13.02.035>
<https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/39813>
<https://zenodo.org/record/7504764>

The journal has had 40 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of December 21, 2021. No. 32343. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical Culture Sciences (Field of Medical sciences and health sciences); Health Sciences (Field of Medical sciences and Health Sciences). Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. Lp. 32343. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przypisane dyscypliny naukowe: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu).

© The Authors 2023;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 05.09.2022. Revised: 21.12.2022. Accepted: 04.01.2023.

Czy symulacja medyczna w stomatologii jest w stanie zastąpić ćwiczenia kliniczne z pacjentem? Analiza opinii studentów

Is simulation in dentistry able to replace clinical practice? Analysis of students' opinions

Alicja Wójcik, Wojciech Pakaszewski, Klaudia Smulewicz, Bartłomiej Ziomko, Bartosz Rusin
Adres do korespondencji: Alicja Wójcik, ala.wojcik200699@gmail.com, 514 681 433

Streszczenie

Symulatory haptyczne to zaawansowane technicznie urządzenia umożliwiające studentom naukę umiejętności praktycznych bez udziału pacjentów. Badanie ankietowe przeprowadzone wśród studentów Uniwersytetu Medycznego w Lublinie wykazało wyższy poziom satysfakcji z pracy z symulatorami haptycznymi w porównaniu z tradycyjnymi fantomami. Ankietowani jako najważniejsze cechy symulatorów Simodont wskazywali m.in. ich nowoczesność, realizm pracy i szerokie spektrum sytuacji klinicznych, jakie można na nich ćwiczyć. W przypadku nowoczesnych symulatorów studenci byli bardziej skłonni do przyznawania maksymalnych ocen punktowych niż przy tradycyjnych fantomach. Badania wykazały także, że urządzenia haptyczne są przyjazne dla osób leworęcznych, dla których wyzwaniem może być nauka umiejętności praktycznych na fantomach. Ankietowani wykazywali chęć wzięcia udziału w kolejnych sesjach z symulatorami haptycznymi, uzasadniając swoją opinię dobrym uzupełnieniem, jakie owe urządzenia stanowią dla tradycyjnych rozwiązań edukacyjnych, wyraźnie zaznaczając jednak, że nie mogą one zastąpić zajęć z pacjentami.

Abstract

Haptic simulators are technically advanced devices that enable students to learn practical skills without the participation of patients. A survey conducted among students of the Medical University of Lublin showed a higher level of satisfaction while working with haptic simulators compared to traditional phantoms. The respondents indicated as the most important features of Simodont simulators, inter alia, their modernity, realism of work and a wide range of clinical situations that can be practiced on them. With modern simulators, students were more likely to give maximum scores than with traditional phantoms. Research has also shown that haptic devices are friendly to left-handers, who may find it challenging to learn practical skills on phantoms. The respondents showed willingness to take part in subsequent sessions with haptic simulators, justifying their opinion as a good complement to what these devices constitute for traditional educational solutions, clearly stating, however, that they cannot replace clinical practice.

Słowa kluczowe: haptyka, fantom, Simodont, symulator

Key words: haptics, phantom, Simodont, simulator

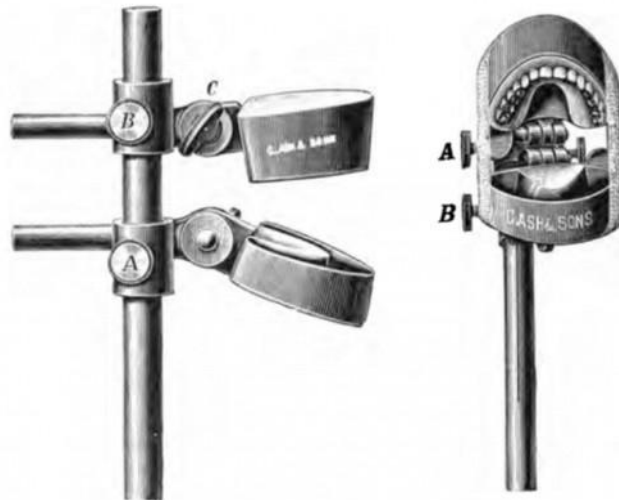
Wstęp

Technologia haptyczna jest nieodłączną częścią stomatologii już od samego początku kształcenia. Umożliwia komunikowanie się użytkownika z urządzeniem przy użyciu zmieniających się wibracji i ruchów, co daje wrażenie dotykania rzeczywistych przedmiotów. Dzięki najnowszym osiągnięciom w technologii rzeczywistości wirtualnej, haptycy

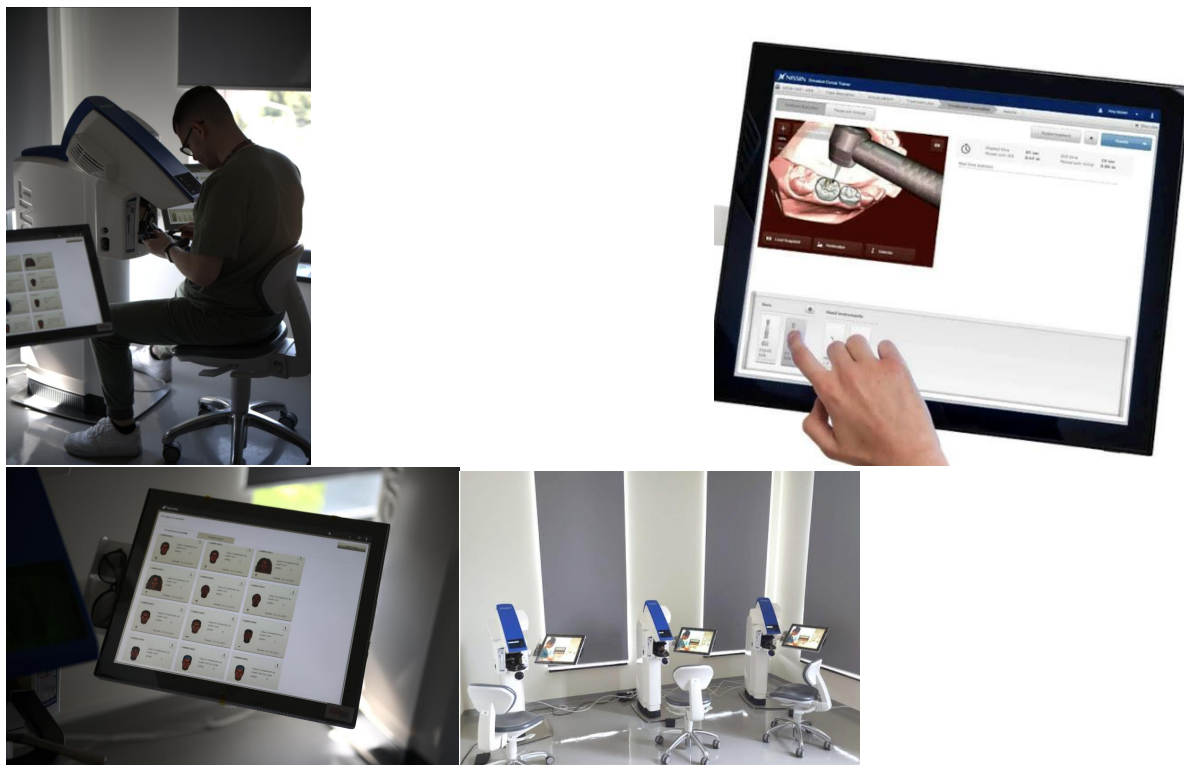
i robotyce, symulacja stomatologiczna zapewnia bardziej optymalne warunki praktyki, pozwalające płynnie przejść z centrum symulacji do kliniki [2], jednak czy jest w stanie całkowicie ją zastąpić?

Pierwsza szkoła chirurgii stomatologicznej została założona w 1840 roku w Baltimore w stanie Ohio w Stanach Zjednoczonych i służyła jako podstawa do tworzenia innych zakładów kształcenia na całym świecie. [1,3] Początkowo praktykowano przy użyciu usuniętych zębów, co było poważnym problemem, gdyż w XIX wieku dominował brak dostępności naturalnych zębów ludzkich, głównie ze względu na stosowanie ich w protezach dentystycznych. Pierwsze symulatory w postaci głów fantomów zostały użyte w 1894 roku. Zostały one zmontowane za pomocą 1 metalowego pręta z 2 mosiężnymi szczękami. [1] [Ryc. 1]

Simodont to symulator stomatologiczny wyposażony w wysoce precyzyjne podzespoły dotykowe i graficzne. Jest skoordynowany z komputerem, w którym są przechowywane wszystkie istotne dane o użytkownikach, przypadkach, kursach i wynikach studentów [4]. Składa się on z turbiny dentystycznej, rękojeści z lusterkiem oraz trójwymiarowego wyświetlacza wysokiej rozdzielczości. Ćwiczący pracując ma na sobie okulary 3D. [Ryc. 2]. Trener ten stosuje mechanizm sprzężenia zwrotnego siły, dzięki czemu wrażenia dotykowe związane z wierceniem w zębie są przekazywane, gdy rękojeść dotyka modelu. Występują także efekty słuchowe i wizualne, które zwiększają realizm. [5]. W urządzeniu zostały wprowadzone informacje o gęstości, co umożliwia wyraźne rozróżnienie szkliwa, zębiny oraz cementu [6].



Ryc. 1. Fantom dentystyczny zaprojektowany przez Oswalda Fergusona



Ryc. 2. Symulator stomatologiczny Simodont



Ryc. 3. Fantom stomatologiczny

Cel pracy

Celem pracy była analiza dotycząca opinii ankietowanych czy symulatory haptyczne są w stanie zastąpić ćwiczenia z pacjentami.

Materiały i metody

Przeprowadzono badania ankietowe wśród 211 studentów 1, 2 i 3 roku kierunku lekarsko-dentystycznego Uniwersytetu Medycznego w Lublinie. Ankieta składała się z 16 pytań dotyczących symulatorów haptycznych [Ryc. 2] i fantomowych [Ryc. 3]. Pojawiły się również pytania na temat zalet i wad, a także skalę ocen różnych trybów zajęć praktycznych. Studenci 3 roku zostali również poproszeni o wyrażenie opinii na temat zdolności symulatorów haptycznych do zastąpienia zajęć z pacjentami. Badania były prowadzone za pomocą Formularzy Google, a analiza statystyczna przy pomocy programu Excel.

Wyniki

Analizie zostały poddane wyniki ankiet 105 studentów pierwszego, 10 studentów drugiego i 96 studentów trzeciego roku studiów na kierunku lekarsko-dentystycznym na Uniwersytecie Medycznym w Lublinie [ryc. 4]. Osoby leworęczne stanowiły 5,2% ankietowanych. W skali punktowej od 1 do 5, gdzie 1 oznacza najniższy, a 5 najwyższy poziom satysfakcji z pracy z symulatorami haptycznymi, uzyskana średnia wśród wszystkich ankietowanych wyniosła 4,5 dla symulatorów haptycznych i 4,3 dla tradycyjnych fantomów. Zbliżone wyniki uzyskano u osób prawo- i leworęcznych. Studenci pierwszego i trzeciego roku wskazywali wyższy poziom satysfakcji w przypadku pracy z symulatorami haptycznymi niż z tradycyjnymi fantomami; różnica wyniosła odpowiednio 0,1 i 0,2 punktu. Różnice są bardziej widoczne, jeśli wzięte pod uwagę zostaną jedynie maksymalne oceny punktowe przyznane urządzeniom, będącym przedmiotem dyskusji. Spośród wszystkich ankietowanych, maksymalną ocenę 5 punktów, symulatorom haptycznym i tradycyjnym fantomom przyznało odpowiednio 57,5% oraz 41,5% wszystkich badanych studentów. Wśród osób leworęcznych oceny

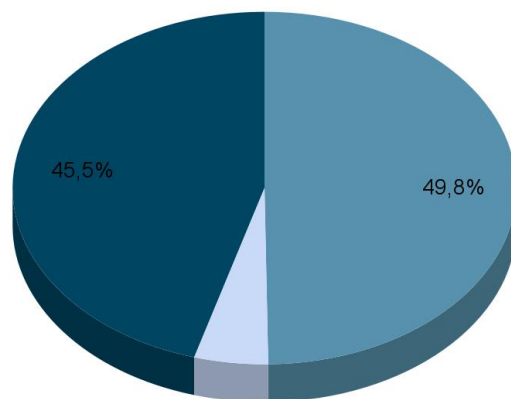
obu urządzeń były wyższe średnio o 5 punktów procentowych. [Ryc 5]. Dla studentów pierwszego i drugiego roku różnica w odsetku maksymalnych ocen przyznanych obu urządzeniom wyniosła 9 punktów procentowych, a dla studentów trzeciego roku - 24 punkty procentowe.

Najczęstsze zalety symulatorów haptycznych, wskazywane przez wszystkich ankietowanych to: nowoczesność (94,3%), kształtowanie zdolności manualnych (78,3%), możliwość ćwiczenia umiejętności praktycznych bez stresu (71,7%), brak obaw o narażenie pacjenta na błędy (70,8%), realistyczne odwzorowanie pracy stomatologa (61,3%), bycie dobrą alternatywą dla tradycyjnych fantomów (60,4%) i kształtowanie prawidłowych nawyków warunkujących ergonomię pracy (50,9%) [Ryc. 6]. Wśród najczęściej wskazywanych wad wymienić należy: brak dokładnego odwzorowania specyfiki pracy z pacjentem (65,1%) oraz warunków jamy ustnej pacjenta (61,8%). [Ryc. 7]

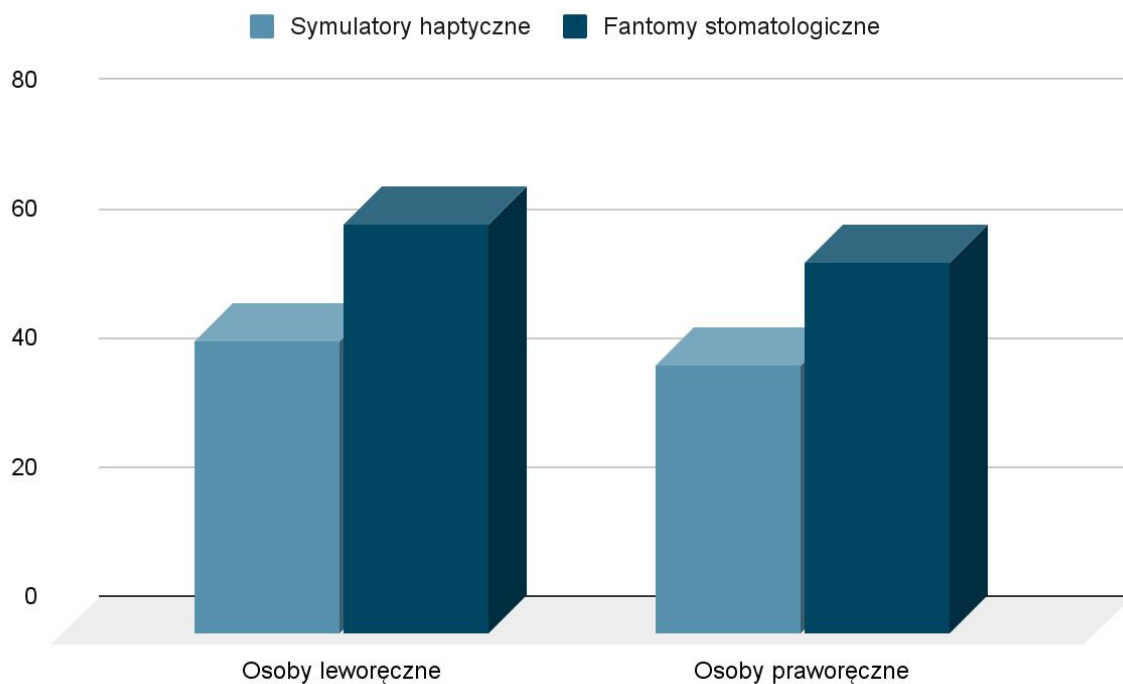
W odniesieniu do powyższych cech, ocena tradycyjnych fantomów kształtuje się w następujący sposób: nowoczesność jako zaletę wskazało o 54,5 p.p. mniej ankietowanych. Kształtowanie zdolności manualnych zaznaczyło o 6,1 p.p. mniej osób. Różnica w odniesieniu do kolejnych zalet t.j. możliwości ćwiczenia umiejętności bez stresu, braku obaw o narażenie pacjenta na błędy i nauki ergonomii pracy, wyniosła odpowiednio 12,2 p.p., 3,6 p.p., i 20,7 p.p., tym razem z korzyścią dla tradycyjnych fantomów [Ryc. 5]. Wyżej wymienione wady symulatorów haptycznych, pojawiały się wśród wad fantomów z częstotliwością mniejszą o odpowiednio 20,6 p.p. i 13,9 p.p. Zaznaczyć jednak należy, że wśród wad fantomów często zaznaczano brak prawidłowego odwzorowania właściwości mechanicznych tkanek zębów na zębach, wykorzystywanych w fantomach (wynik 60,2% w porównaniu z 13,2% dla symulatorów haptycznych). Dodatkowo fantomom 44,5% badanych przypisało nadmiernie uproszczoną budowę anatomiczną obszaru zabiegowego [Ryc. 7].

W odpowiedzi na pytanie, czy symulator haptyczny jest lepszym urządzeniem do nauki umiejętności praktycznych; 39,8% ankietowanych udzieliło odpowiedzi twierdzącej. 87,6% studentów stwierdziło, że symulatory powinny być używane częściej podczas zajęć przedklinicznych. Przeważająca część badanych uważa jednak, że żadne z urządzeń nie jest w stanie zastąpić drugiego, ale powinny się nawzajem uzupełniać. Ankietowani byli jednak zgodni co do faktu, że żadne z urządzeń nie jest w stanie zastąpić zajęć klinicznych z pacjentami. Odpowiedzi takiej udzieliło 99% studentów trzeciego roku.

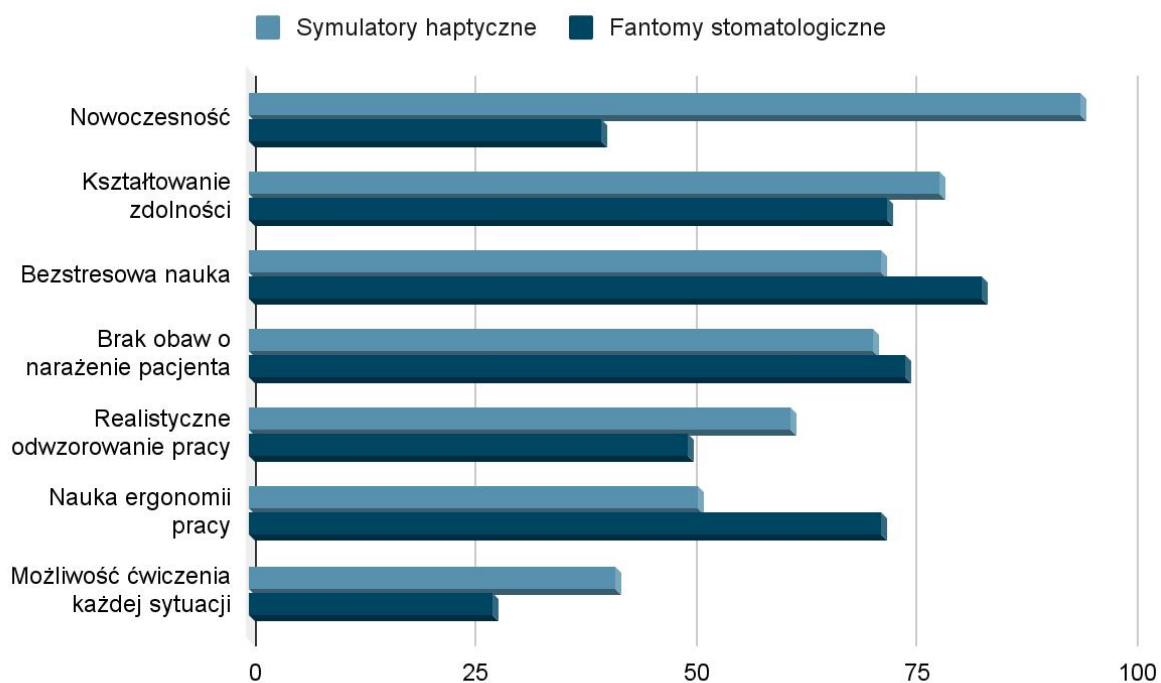
● Studenci I roku ● Studenci II roku ● Studenci III roku



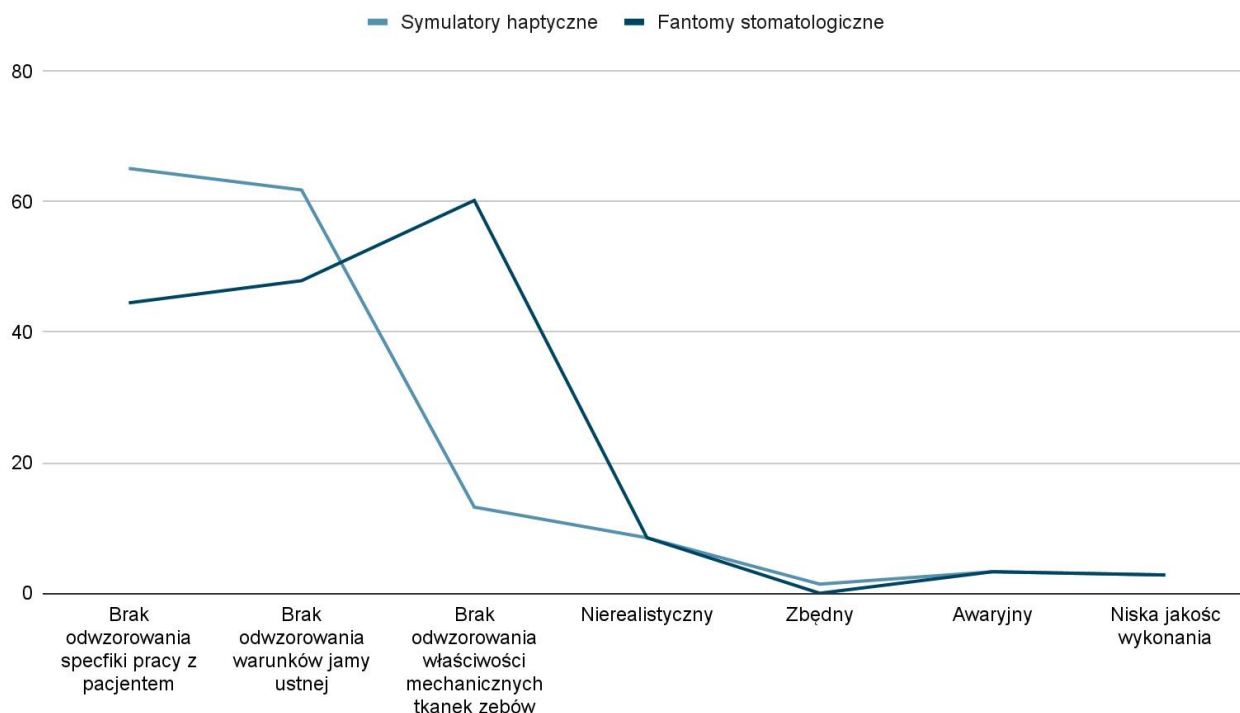
Ryc. 4. Skład ankietowanych studentów.



Ryc. 5. Wykres przedstawiający procentowy udział osób, które przyznały maksymalną ocenę symulatorom stomatologicznym.



Ryc. 6. Zalety symulatorów stomatologicznych



Ryc. 7. Wady symulatorów stomatologicznych

Dyskusja

Celem pracy było ustalenie czy symulacja medyczna jest w stanie zastąpić zajęcia kliniczne z pacjentami. Jako metodę badań wybrano sondaż diagnostyczny, w którym posłużono się kwestionariuszem ankiety. Przedstawione wyniki oraz wcześniej przeprowadzone badania jasno wskazują na to, że symulatory haptyczne nie są w stanie zastąpić ćwiczeń z pacjentami. Udowodniono jednak, że trenażery są nieodłączną częścią stomatologii i są niezbędne do nauki zawodu lekarza dentyści, ponadto atrakcyjność tej formy edukacji może przełożyć się na zaangażowanie oraz chęć studentów do poszerzania wiedzy.

Badanie miało pewne ograniczenia. Nie oceniono przyrostu umiejętności praktycznych w zależności od formy kształcenia (zajęcia w Centrum Symulacji Medycznej, zajęcia kliniczne). Warty rozważenia byłoby także poszerzenie liczebności badanych o studentów innych Uniwersytetów Medycznych, zwłaszcza tych które nie miały styczności

z zaawansowaną haptką stomatologiczną, którą są symulatory Simodont. Ciekawy jest również fakt, że są kraje, gdzie studiowanie na kierunku lekarsko-dentystycznym opiera się tylko i wyłącznie na symulacji medycznej, zatem warto zbadać jest także to czy lekarza dentyści bez styczności z pacjentem na studiach radzą sobie gorzej w praktyce stomatologicznej w przyszłości.

Wiele prac naukowych wskazuje ogrom zalet symulacji takich jak możliwość analizy postępowania, wyciągania wniosków i eliminacji błędów [7]. Nauka ta w dużym stopniu chroni przyszłych pacjentów przed niepotrzebnym ryzykiem [8]. Praca ta jednak nie ma na celu krytyki trenażerów, tylko stwierdzenia faktu, że Centra Symulacji Medycznej nie są w stanie zastąpić i całkowicie wyprzeć zajęć klinicznych na studiach. W swoim podręczniku prof. dr hab. n. med. Kamila Torres i prof. dr hab. med. Andrzeja Kańskiego opisując mocne i słabe strony symulacji w edukacji medycznej nawiązują do faktu iż konsekwencją haptki jest ograniczenie kontaktów z żywą osobą, a wczesny kontakt z pacjentem jest wymieniany jako czynnik kluczowy w edukacji medycznej [9]. Żywy pacjent posiada ruchomy język, wydziela ślinę, a także reaguje na bodźce bólowe, są to elementy, których trenażery do których mamy dostęp na polskich Uczelniach Medycznych nie są w stanie naśladować.

Warto zwrócić uwagę także na fakt, że symulatory Simodont zostały bardzo dobrze ocenione przez osoby leworęczne, gdyż trenażer ten sprawia świetne warunki, dzięki temu, że posiada możliwość przestawienia na rękę lewą. Niestety sale kliniczne bardzo często nie są w ten sposób przystosowane, co odbiera takim osobom komfort pracy.

Wnioski

Z powyższych wyników można wywnioskować, że symulatory haptyczne są dobrym

i atrakcyjnym rozwiązaniem do kształtowania umiejętności manualnych i bezstresowej nauki podstaw leczenia zachowawczego zębów. Natomiast ze względu na to, że nie odwzorowują kontaktu z żywym człowiekiem, nie są w stanie zastąpić ćwiczeń z pacjentami.

Bibliografia

1. Perry, S., Bridges, S. M., & Burrow, M. F. (2015). A Review of the Use of Simulation in Dental Education. *Simulation in Healthcare: Journal of the Society for Simulation in Healthcare*, 10(1), 31–37. <https://doi.org/10.1097/sih.0000000000000059>
2. Tavkar, Anushka & Pawar, Ajinkya. (2017). Simulation in Dentistry. *EC Dental Science*. 12. 115-121.
3. Duta M., et al. "An overview of virtual and augmented reality in dental education". *Oral Health and Dental Management* 10.1 (2011)
4. de Boer, I. R. (2012). De Simodont® in het onderwijs. *Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde*, 119(06), 294–300. <https://doi.org/10.5177/ntvt.2012.06.12105>
5. Mirghani, I.; Mushtaq, F.; Allsop, M.J.; Al-Saud, L.M.; Tickhill, N.; Potter, C.; Keeling, A.; Mon-Williams, M.A.; Manogue, M. Capturing differences in dental training using a virtual reality simulator. *Eur. J. Dent. Educ.* 2018, 22, 67–71.
6. Symulator stomatologiczny Simodont. (b. d.). Simeedu. <https://simeedu.pl/produkty/symulator-stomatologiczny-simodont/>
7. Alicja Noworolska. „Skuteczność aktywizacyjnych metod nauczania wykorzystujących symulatory medyczne i trenażery oraz konwencjonalnych metod nauczania.”
8. Collegium Medium UMK „Nauczenie symulacyjne drogą rozwoju dydaktyki medycznej w collegium medium Uniwersytetu Mikołaja Kopernika” Toruń 2018.
9. Kamil Torres, Andrzej Kański „Symulacje w edukacji medycznej” Lublin 2018