POMORSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY
W SZCZECINIE
KLINIKA CHIRURGII OGÓLNEJ
I CHIRURGII RĘKI
71-252 Szczecin, ul. Unii Lubelskiej 1
tel./fax +48 91 425 3196

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ LEK. PIOTRA STOGOWSKIEGO PT. „ASSESSMENT OF EFFECTIVENESS OF THE CURRENT MICROSURGICAL TRAINING METHODS. (POL.) OCENA EFEKTYWNOŚCI WSPÓŁCZESNYCH METOD KSZTAŁCENIA W MIKROCHIRURGII".

WSTĘP

Mikrochirurgia jest specyficznym rodzajem chirurgii, w którym cała operację lub jej zasadniczą część wykonuje się z użyciem urządzenia powiększającego: mikroskopu lub lup. Mikrochirurgia nie jest specjalnością chirurgiczną, ale stanowi specyficzną umiejętność, znajdującą zastosowanie w różnych dziedzinach chirurgii. Zakres czynności w operacjach mikrochirurgicznych jest niewielki i w zasadzie ogranicza się do wykonywania zespoleń małych naczyń (tętnic i żył) oraz małych nerwów. Nie oznacza to, że opanowanie tylko tych umiejętności wystarcza do bycia mikrochirurgiem, ale rzeczywiście to one są najważniejsze. W zależności od specjalności, chirurg musi jeszcze umieć preparować odpowiednie struktury do np. podniesienia płata tkankowego lub odsłonięcia nerwu, zespalać kości i zszywać ścięgna przy wykonywaniu replantacji palca, ale kluczową umiejętnością, decydującą o powodzeniu tych operacji jest sprawne wykonanie zespoleń mikrostruktur.

Nabywanie umiejętności mikrochirurgicznych odbywa się na kursach organizowanych przez różne instytucje, dla rezydentów szkolących się w określonych specjalizacjach, np. chirurgii plastycznej, neurochirurgii, chirurgii ręki, okulistyce, czy laryngologii. Kursy różnią się użyciem metod symulacji mikro, czasem trwania i metodami oceny uzyskanych wyników. Do uzyskania powiększenia pola operacyjnego na kursach używa się najczęściej treningowych mikroskopów operacyjnych, lup (zakres powiększenia od 2x do 5x), mikroskopów jubilerskich, a także tabletów i smartfonów Użycie tych ostatnich urządzeń pozwala na trening mikrochirurgiczny w każdych warunkach, także w domu i na dyżurze, bez konieczności dostępu do sali ćwiczeniowej.
Do szkolenia mikrochirurgicznego używa się różne modele symulacyjne. Ogólnie dzieli się je na 4 kategorie: z wykorzystaniem materiałów syntetycznych, części zwierzęcych, preparatów zwłok ludzkich i żywych zwierząt. Jednym z najczęściej używanych modeli jo umiarkowanej wierności jest kurzego udko, na którym łatwo wypreparować udowy pęczek naczyniowo-nerwowy (średnica tętnicy i nerwu ok. 2 mm, żyły ok. 1.5 mm). Rzadziej używane części zwierzęce to świńska nóżka i świńskie serce, w którym operuje się naczynie wieńcowe. Ten rodzaj symulacji jest najczęściej praktykowany na kursach, ponieważ umożliwia preparowanie i zszywanie prawdziwych struktur anatomicznych. Jest jednocześnie wygodny i tani, w porównaniu z ćwiczeniami na żywych zwierzętach, także dlatego, że nie wymaga specjalnie przystosowanych pomieszczeń. Symulacja mikrochirurgiczna z użyciem żywych zwierząt jest uważana za „zloty standard" w zaawansowanym szkoleniu w tej dziedzinie. Stwarza warunki do preparowania prawdziwych, ukrwionych tkanek i zespalania naczyń, w których płynie krew. Umożliwia najbardziej wiarygodną i natychmiastową kontrolę jakości wykonywanych zespoleń. Mimo oczywistych zalet, jest to model najbardziej złożony, kłopotliwy i kosztowny, ponieważ wymaga spełnienia wielu wstępnych warunków: utworzenia specjalnej pracowni, dostępu do żywych zwierząt, znieczulenia, wstępnego preparowania tkanek i utylizacji szczątków. Praca z żywymi zwierzętami jest uregulowana osobnymi, dosyć wymagającymi normami etycznymi i prawnymi, które muszą być spełnione. Dlatego szkolenia w takiej formie są najczęściej organizowane przez profesjonalne firmy w określonych miejscach, nieraz poza granicami kraju, co czyni je trudno dostępnymi. Jednocześnie nie ma jednoznacznych dowodów, że trening na żywych zwierzętach jest niezbędny jako jeszcze jeden element szkolenia, przed rozpoczęciem operowania pod kontrolą doświadczonego asystenta.

Istotnym aspektem skuteczności szkolenia mikrochirurgicznego jest ocena jego efektywności, czyli umiejętności, jakie szkolący nabył w trakcie kursu. Nauka pod opieką doświadczonego instruktora

A2

pozostaje złotym standardem szkolenia, jednak często na kursach nie ocenia się umiejętności nabytych w ich trakcie. Ograniczona dostępność kursów, ich wysoki koszt oraz brak standardów oceny umiejętności skłoniło wielu chirurgów do samodzielnej nauki w oparciu o np. filmy instruktażowe. Pandemia COVID19 spowodowała znaczne ograniczenie dostępności kursów stacjonarnych, czego konsekwencją było zwrócenie się w kierunku szkolenia online. Powstały platformy z materiałami mikrochirurgicznymi, co pozwoliło na zachowanie ciągłości szkolenia, przy jednoczesnym utrzymaniu jakości i satysfakcji użytkowników. Dzięki większej dostępności urządzeń powiększających takich jak mikroskopy, lupy, tablety czy smartfony doskonalenie umiejętności mikrochirurgicznych stało się możliwe również w domu. Chociaż szkolenie mikrochirurgiczne online ma prawie 10 letnią historię, wciąż brak jest wartościowych i wiarygodnych badań porównujących jego skuteczność w porównaniu z tradycyjnym szkoleniem stacjonarnym.

W Polsce szkoleniem mikrochirurgicznym zajmuje się tylko kilka ośrodków. Jednym z nich, o dużej tradycji i doświadczeniu w szkoleniu mikrochirurgicznym Klinika Ortopedii i Traumatologii Uniwersytetu Medycznego w Gdańsku, skąd pochodzi recenzowana praca. Dlatego podjęcie się oceny wyników efektywności współczesnych metod kształcenia w mikrochirurgii jest uzasadnione i stanowi wartościowy wkład w pogłębienie stanu wiedzy w tej trudnej dziedzinie.

OMÓWIENIE PRAC WCHODZ ĄCYCH W SKŁAD OSIĄGNIECIA NAUKOWEGO
Przedstawiona do recenzji praca stanowi cykl 4 publikacji z lat 2021-202 wydrukowanych w czasopismach naukowych.

1. Piotr Stogowski i wsp. Microsurgical Anastomosis Rating Scale (MARS10): A Final Product Scoring System for Initial Microsurgical Training. Plast Surg 2021; 29(4): 243–249. IF=0,558.
2. Piotr Stogowski i wsp. Video-Based Microsurgical Education versus Stationary Basic Microsurgical Course: A Noninferiority Randomized Controlled Study. J Reconstr Microsurg 2022; 38: 585–592. IF=2,329.
3. Piotr Stogowski i wsp. Współczesne kierunki nauki mikrochirurgii – przegląd metod kształcenia i narzędzi oceny nabytych umiejętności. Chir. Narzadow Ruchu Ortop. Pol., 2021; 86(4) 122-126.
4. Piotr Stogowski i wsp. Letter to the editor: "Microsurgical suturing assessment scores: a systematic review. Neurosurg Rev 2021. https://doi.org/10.1007/s10143-021-01688-x.

Dwie z tych prac to prace oryginalne, przedstawiające wyniki badań własnych, trzecia to praca poglądowa będąca przeglądem metod kształcenia i narzędzi oceny nabytych umiejętności mikrochirurgicznych, a czwarta to list do redakcji także na temat narzędzi oceny nabytych umiejętności mikrochirurgicznych.

1 praca. Piotr Stogowski i wsp. Microsurgical Anastomosis Rating Scale (MARS10): A Final Product Scoring System for Initial Microsurgical Training. Plast Surg 2021; 29(4): 243–249.

Celem tej pracy było zbadanie przydatności nowej skali do oceny umiejętności mikrochirurgicznych: "Ten Point Microsurgical Anastomosis Rating Scale (MARS 10)". W tej skali ocenie podlega 5 czynników wpływających poprawność wykonania zespolenia tętniczego. Są to: (1) szczelność zespolenia, (2) rozkład, czyli odpowiednia ilość oraz równomierne rozmieszczenie szwów na obwodzie naczynia, (3) równoległość i prostopadłość szwów do brzegów zespolenia, przekłucia w odpowiedniej odległości od brzegów naczynia oraz obejmujących jego odpowiednie warstwy, (4)

AR

sposób wiązania szwów oraz (5) odpowiednia długość ich końcówek po odcięciu. Każdy z parametrów jest oceniany w trzystopniowej skali od 0 do 2 pkt.
Zadanie badawcze wykonywano na modelu udka kurzego, z użyciem mikroskopu jako urządzenia powiększającego. Polegało na wykonaniu 3 mikrozespoleń koniec do końca tętnicy udowej wypreparowanej na udku kurczaka. Zadanie było wykonywane przez 70 studentów medycyny, których podzielono na 2 grupy w zależności od doświadczenia mikrochirurgicznego. Grupę I stanowili uczestnicy, którzy ukończyli podstawowy kurs mikrochirurgii i wykonali przed rozpoczęciem badania ponad 10 zespoleń tętniczych. Grupę II stanowili uczestnicy, którzy rozpoczynali podstawowy kurs mikrochirurgii i wykonali przed rozpoczęciem badania mniej niż 10 zespoleń tętniczych. Każde z zespoleń zostało skrupulatnie ocenione przez 3 niezależnych ekspertów a następnie sfotografowane. W tym badaniu zostało ocenionych łącznie 210 mikrozespoleń tętniczych. Uzyskane wyniki poddano weryfikacji statystyczne przy użyciu adekwatnych metod.

Wyniki. Badanie wykazało statystycznie istotna, silną korelację prawidłowego wykonania zespolenia i jego szczelności z wysoką punktacją w skali MARS 10 ($r=0.73$, $p< .0001$).
Średnia punktacja skali MARS 10 oceniana w pierwszym i ostatnim dniu kursu poprawiła się statystycznie istotnie w grupie I (z mniejszym doświadczeniem w mikrochirurgii) odpowiednio z 4.60 do 6.77, natomiast w grupie z większym doświadczeniem w mikrochirurgii poprawiła się nieznacznie z 7.47 do 7.86 (różnica nieistotna statystycznie). Wynik ten świadczy o dobrej wiarygodności skali MARS 10 w ocenie poprawy umiejętności (sprawności) mikrochirurgicznych) w trakcie szkolenia.
Zespolenia z grupy I (z większym doświadczeniem) zostały ocenione istotnie statystycznie ($p<0,05$) wyżej w skali MARS 10 niż w grupie II (z mniejszym doświadczeniem), wynosząc odpowiednio 7.62 pkt. i 5.81 pkt. Świadczy to także o dobrej rzetelności i wiarygodności badanej skali.
Stwierdzono także statystycznie istotną rzetelność punktacji skali MARS 10 (zgodność pomiędzy oceniającymi oraz pomiędzy ocenami w czasie). Badanie nie wykazało istotnych statystycznie różnic pomiędzy średnimi ocenami wśród wszystkich 3 osób oceniających.
Z pracy wyciągnięto wniosek, że skala MARS 10 jest dobrym, wiarygodnym i rzetelnym instrumentem do oceny poprawności wykonywania zespoleń mikrochirurgicznych koniec do końca na modelu tętnicy udowej kurczaka.

OCENA MERYTORYCZNA PRACY: Liczebność grup, metodyka badania i zastosowane testy statystyczne - wszystkie te elementy są prawidłowo dobrane. Wyniki są wiarygodne, a wnioski wynikają z uzyskanych wyników.

2 praca. Piotr Stogowski i wsp. Video-Based Microsurgical Education versus Stationary Basic Microsurgical Course: A Noninferiority Randomized Controlled Study. J Reconstr Microsurg 2022; 38: 585–592.

Celem 2 pracy była porównanie skuteczności samodzielnej nauki mikrochirurgii w oparciu o filmy szkoleniowe z nauką mikrochirurgii prowadzoną z udziałem instruktora. Badanie obejmowało 4, czterodniowe kursy mikrochirurgii na poziomie podstawowym. Uczestnicy zostali losowo podzieleni na 2 grupy liczące 40 osób każda. Obie grupy otrzymały wysokiej jakości filmy szkoleniowe dostępne on-line oraz szczegółowy program kursu. Grupa kontrolna w trakcie kursu znajdowała się pod opieką instruktorów, którzy demonstrowali prawidłową technikę mikrochirurgiczną w każdym zadaniu. Uczestnicy mogli na bieżąco omawiać z instruktorami napotkane trudności. Grupa badana nie miała pomocy instruktorów. Każdy z uczestników badania miał wykonać 2 zadania: pierwsze polegało na wykonaniu mikrozespolenia tętnicy udowej na udku kurczaka, natomiast drugie polegało na

AP

wykonaniu standardowego testu 6 szwów na gumowej rękawiczce rozpiętej na kubku. Zadania były identyczne w grupie badanej i kontrolnej.
Uzyskane wyniki były poddane analizie statystycznej z użyciem adekwatnych testów.

Wyniki. Nie wykazano istotnych różnic pomiędzy grupami w wynikach testów przeprowadzonych pierwszego dnia badania. Poprawa jakości mikrozespoleń oceniana w skali MARS 10 między ostatnim a pierwszym dniem badania została osiągnięta przez 74% uczestników w grupie kontrolnej oraz 82% w grupie badanej. Średnia punktacja w skali MARS10 poprawiła się statystycznie istotnie ($p<0,05$) w grupie kontrolnej, z 5.82 do 7.72 (32% poprawy) i w grupie badanej z 5.34 do 7.84 (46% poprawy). Nie wykazano istotnej statystycznie różnicy poprawy w skali MARS 10 pomiędzy grupami. Ponadto dolna granica 95% przedziału ufności dla średniej różnicy poprawy w skali MARS10 nie osiągnęła marginesu nie mniejszej skuteczności. Wynik ten wskazuje na porównywalną skuteczność nauki techniki mikrochirurgicznej w formie samodzielnej pracy w oparciu o filmy szkoleniowe ze standardową nauką prowadzoną z udziałem instruktora.
Badanie jakości wykonanych mikrozespoleń tętnicy udowej na modelu kurzego udka nie wykazano istotnych statystycznie różnic w zakresie szczelności zespoleń pomiędzy grupami zarówno pierwszego, jak i ostatniego dnia badania. W obydwu grupach średni czas wykonania zespolenia tętniczego poprawił się istotnie, odpowiednio o 19% w grupie kontrolnej oraz 20% w grupie badanej, co było różnicą statystycznie istotną ($p<0.05$). Nie wykazano istotnej statystycznie różnicy w poprawie czasu wykonania zespolenia pomiędzy grupami. Podobnie w teście sześciu szwów średni czas między pierwszym a ostatnim dniem badania poprawił się odpowiednio o 40% w grupie kontrolnej i 50% w grupie badanej, różnica nieistotna statystycznie.

Z pracy wyciągnięto wniosek, że samodzielna nauka mikrochirurgii w oparciu o filmy szkoleniowe pozwala na osiągnięcie podobnych umiejętności technicznych, jak nauka prowadzona z udziałem instruktora.
OCENA MERYTORYCZNA PRACY: Liczebność grup badanej i kontrolnej, metodyka badania i zastosowane testy statystyczne - wszystkie te elementy są prawidłowo dobrane. Wyniki są wiarygodne, a wnioski wynikają z uzyskanych wyników.

Prace 3 i 4 są pracami poglądowymi - przeglądem piśmiennictwa na temat istniejących metod oceny umiejętności mikrochirurgicznych nabywanych w trakcie szkolenia. Ponieważ nie są stanowią one własnego osiągnięcia naukowego dr Stogowskiego, nie uwzględniłem ich w ocenie przedstawionego materiału.

ZALETY PRACY

1. Bardzo dobry warsztat badawczy, świadczący o dużym doświadczeniu ośrodka gdańskiego i promotora, prof. Tomasza Mazurka projektowaniu i realizacji badań nad skutecznością treningu mikrochirurgicznego i metodami oceny jego efektywności
2. Precyzyjnie określone i w pełni zrealizowane cele badawcze.
3. Interesujące wnioski, szczególne te, dotyczące dużej przydatności samodzielnego treningu mikrochirurgicznego przy pomocy filmów szkoleniowych i zestawu narzędzi mikrochirurgicznych
4. Propozycja nowej skali do oceny umiejętności mikrochirurgicznych nabywanych w trakcie szkolenia i walidacja tej skali
5. Nowa forma przedstawienia rozprawy doktorskiej w formie wyników badań opublikowanych w czasopismach z IF, których łączna punktacja wynosi 2,88

WADY PRACY

Mimo wysiłków nie udało mi się znaleźć poważnej wady w przesłanej mi do recenzji pracy. Można jedynie wykazać pewne ograniczenia dotyczące pracy 2, a wynikające z zastosowanej metodyki badań. Jednym jest stosunkowo krótki czas szkolenia mikrochirurgicznego. Cztery dni, nawet intensywnej nauki, szczególnie bez udziału instruktora to wydaje się mało, żeby nauczyć się choćby podstaw wykonywania zespoleń mikrochirurgicznych. Jednak wyniki zaprezentowane przez autora zaprzeczają takiej opinii i recenzent przyjmuje je z pokora. Drugą wątpliwość budzi przystępowanie do szkolenia mikrochirurgicznego bez wcześniejszego zapoznania się z obsługą mikroskopu i narzędzi, jak to miało miejsce w przypadku grupy badanej w 2 pracy. Wydaje się, że uczestnicy tej grupy musieli mieć wcześniejsze przeszkolenie w tym zakresie, jednak nie zostało to przedstawione w tekście. Jeśli było inaczej, to recenzent przyjmuje to z lekkim niedowierzaniem.

WNIOSEK O NAGRODZENIE PRACY WYRÓŻNIENIEM SUMMA CUM LAUDE

Biorąc pod uwagę wymienione wcześniej zalety osiągnięcia naukowego lek. Piotra Stogowskiego wnioskuję o jego nagrodzenie wyróżnieniem summa cum laude.

PODSUMOWANIE

Przedstawiona mi do recenzji praca lek. Piotra Stogowskiego jest owocem dobrego projektu badawczego, zrealizowanego starannie i za pomocą właściwie dobranych metod. Wykonawca i autor pracy włożył dużo wysiłku w jej realizację, a uzyskane wyniki stanowią niewątpliwie cenny wkład we wzbogacenie naszej wiedzy na temat szkolenia lekarzy i studentów w dziedzinie mikrochirurgii. Praca spełnia wszystkie wymagania stawiane rozprawom doktorskim i przedstawiam Wysokiej Radzie Wydziału Lekarskiego UM w Gdańsku wniosek o dopuszczenie lek. Piotra Stogowskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Szczecin, 25 października 2022

Prof. Andrzej Żyluk

KIEROWNIK
Kliniki Chirurgii Ogólnej
i Chirurgii Ręki
prof. dr hab. n. med. Andrzej Żyluk