

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr. Krzysztofa Głowackiego

pt. „**Predyktory wystąpienia reakcji stowarzyszonych kończyny górnej u pacjentów po udarze mózgu**” przedłożonej Radzie Dyscypliny Nauk o Zdrowiu Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w dyscyplinie nauki o zdrowiu

1. Ocena wyboru problematyki badawczej i znaczenia klinicznego pracy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr. Krzysztofa Głowackiego dotyczy zagadnienia bez wątpienia ważnego, a jednocześnie stosunkowo rzadko podejmowanego we współczesnych badaniach z zakresu fizjoterapii neurologicznej. Przedmiotem pracy są reakcje stowarzyszone kończyny górnej występujące u pacjentów po udarze mózgu oraz możliwość przewidywania ich pojawienia się na podstawie obrazu klinicznego chorego ocenianego już w ostrej fazie zachorowania. Autor jako główny cel przyjął ustalenie czynników predykcyjnych wystąpienia tych reakcji po około trzech miesiącach od początku udaru, natomiast cele dodatkowe obejmowały ocenę możliwości klinicznego wykorzystania zmodyfikowanej skali Associated Reactions Rating Scale oraz użyteczności testów TCT i TIS do oceny aktywności tułowia w ostrej fazie udaru.

Już sam wybór problematyki należy ocenić bardzo wysoko. Reakcje stowarzyszone pozostają zjawiskiem dobrze rozpoznawanym przez doświadczonych fizjoterapeutów pracujących z osobami po uszkodzeniu ośrodkowego układu nerwowego, lecz znacznie gorzej opisanym w kategoriach jednoznacznych kryteriów diagnostycznych, naturalnego przebiegu oraz predykcji. W praktyce klinicznej często obserwuje się, że między innymi wraz ze wzrostem trudności zadania ruchowego, utratą stabilności posturalnej lub zwiększeniem wysiłku u pacjenta dochodzi do niekontrolowanego wzrostu aktywności mięśniowej kończyny niedowładnej. Zjawiska takie mogą utrwalać niekorzystny sposób organizacji ruchu i ograniczać przyszłe możliwości selektywnego wykorzystywania kończyny.

Z punktu widzenia fizjoterapii neurologicznej szczególnie cenne jest to, że Autor nie koncentruje się wyłącznie na późnym obrazie klinicznym chorego, lecz próbuje **cofnąć proces**

rozumowania klinicznego do pierwszych dni po udarze. Takie podejście dobrze odpowiada współczesnemu rozumieniu neurorehabilitacji, w której coraz większego znaczenia nabiera nie tylko leczenie istniejącej dysfunkcji, ale również identyfikowanie chorego zagrożonego rozwojem niekorzystnych strategii kompensacyjnych.

Rozprawa liczy 118 stron, posiada klasyczną i logiczną strukturę pracy naukowej. Po części teoretycznej Autor przedstawia cele, materiał i metody, wyniki, obszerną dyskusję i wnioski. Sam układ rozprawy jest klarowny i nie budzi istotnych zastrzeżeń.

2. Ocena części teoretycznej i metodologicznej

Część teoretyczna pracy świadczy o bardzo dobrej znajomości problematyki udaru mózgu i współczesnej fizjoterapii neurologicznej. Autor prowadzi czytelnika od zagadnień epidemiologicznych, poprzez patofizjologię i leczenie udaru, aż do problemów bezpośrednio związanych z funkcjonowaniem chorego: niedowładu, zaburzeń napięcia mięśniowego, kontroli posturalnej oraz reakcji stowarzyszonych.

Za szczególnie wartościowe uważam podjęcie próby funkcjonalnego, a nie wyłącznie neurofizjologicznego, interpretowania objawów zespołu piramidowego. Autor dostrzega, że kliniczny obraz chorego po udarze nie jest prostą sumą niedowładu i spastyczności, ale wynika z interakcji wielu zaburzeń oraz sposobu, w jaki pacjent „organizuje” swoje ciało przeciwko sile ciężkości. Zwraca również uwagę na znaczenie asymetrii tułowia, zaburzeń czucia, zaniedbywania połowiczego oraz możliwości obciążania obu stron ciała. Takie podejście jest bliskie codziennemu klinicznemu rozumowaniu fizjoterapeuty neurologicznego i stanowi jedną z mocnych stron rozprawy.

W pracy bardzo trafnie podkreślono znaczenie aktywności tułowia. Po udarze sprawność kończyny górnej nie może być rozpatrywana w oderwaniu od kontroli proksymalnej i stabilności posturalnej. Kończyna górna, zwłaszcza w zadaniach wykonywanych przeciwko grawitacji, działa zawsze w określonej organizacji tułowia. Dlatego włączenie do projektu TCT i TIS było, z klinicznego punktu widzenia, decyzją uzasadnioną.

Dobrze oceniam również krytyczny stosunek Doktoranta do historycznie ukształtowanych sposobów oceny reakcji stowarzyszonych. Autor słusznie zauważa, że znaczna część

klinicznego rozpoznawania tych reakcji wywodzi się z tradycji określonych koncepcji terapeutycznych, podczas gdy liczba obiektywnie zweryfikowanych metod ich pomiaru pozostaje niewielka. W dyskusji Doktorant wykazuje przy tym zdrowy dystans zarówno wobec metod instrumentalnych, jak i klinicznych.

Część teoretyczna jest obszerna i świadczy o dobrej orientacji w piśmiennictwie. Miejscami można byłoby ją nieco skondensować, zwłaszcza w fragmentach poświęconych leczeniu przyczynowemu udaru mózgu, ponieważ pozostają one dość odległe od zasadniczego pytania badawczego. Jest to jednak uwaga redakcyjna, a nie merytoryczna.

Na bardzo wysoką ocenę zasługuje sposób, w jaki Doktorant łączy wiedzę neurologiczną z klinicznym rozumowaniem fizjoterapeutycznym. Rozprawa nie jest jedynie formalną analizą wybranych zmiennych, lecz pokazuje wyraźnie, że Autor rozumie złożoność zaburzeń ruchowych po uszkodzeniu ośrodkowego układu nerwowego oraz wieloczynnikowy charakter pojawiających się u pacjentów kompensacji. Szczególnie wartościowe jest uwzględnienie w jednym projekcie badawczym kontroli tułowia, możliwości wykonania ruchów kończyn, napięcia mięśniowego, zaburzeń czucia, zaniedbywania połowiczego oraz reakcji stowarzyszonych. Taki sposób konstruowania badania jest bliski rzeczywistej praktyce fizjoterapeuty neurologicznego, w której poszczególnych objawów nigdy nie można interpretować całkowicie niezależnie od siebie.

Metodologia pracy została opisana bardzo szczegółowo, a jej niewątpliwym atutem jest wykonalność zastosowanych procedur w realnych warunkach oddziału udarowego. Doktorant dokonał bardzo trudnego wyboru pomiędzy precyzją pomiaru a możliwością wykonania badania u pacjenta w pierwszych dniach po udarze. W mojej ocenie wybór ten został dokonany racjonalnie. Szczególnie cenne jest to, że większość metod diagnostycznych może zostać zastosowana bez specjalistycznego wyposażenia, przy łóżku chorego.

Pewna uwaga redakcyjno-praktyczna dotyczy natomiast skal i formularzy zamieszczonych w załącznikach. W mojej opinii celowe byłoby przedstawienie ich w języku polskim, zwłaszcza że w przypadku części narzędzi istnieją już opublikowane polskie wersje lub tłumaczenia używane klinicznie. W przypadku skal tego rodzaju nie chodzi przy tym o przeprowadzanie odrębnego procesu walidacji językowej poleceń adresowanych bezpośrednio do pacjenta. Polecenia są

bowiem formułowane przez fizjoterapeutę prowadzącego badanie i mogą zostać przekazane pacjentowi w języku dla niego zrozumiałym, przy zachowaniu znaczenia oraz warunków wykonania danej próby. Zamieszczenie polskojęzycznych wersji formularzy zwiększyłoby przede wszystkim użytkową i dydaktyczną wartość rozprawy dla polskiego środowiska fizjoterapeutycznego.

Cel pracy

Cel główny został sformułowany jednoznacznie i pozostaje w bezpośrednim związku z tytułem rozprawy. Bardzo pozytywnie oceniam jego kliniczny charakter. Autor nie pyta jedynie, jakie zaburzenia współwystępują z reakcjami stowarzyszonymi, lecz podejmuje znacznie trudniejsze pytanie: **czy można na podstawie badania chorego w ostrej fazie udaru przewidywać wystąpienie tych reakcji w przyszłości?**

Jest to różnica zasadnicza. Badania przekrojowe mogą opisywać współwystępowanie zjawisk, natomiast badanie prospektywne daje możliwość formułowania wniosków prognostycznych. Autor jest tego świadomy i prawidłowo zachowuje ostrożność, rozróżniając predykcję od przyczynowości. W dyskusji wyraźnie podkreśla, że zidentyfikowane predyktory nie muszą być przyczynami reakcji stowarzyszonych.

Cele dodatkowe również zostały dobrze dobrane, ponieważ odpowiadają dwóm praktycznym problemom neurorehabilitacji: dostępności prostego narzędzia do oceny reakcji stowarzyszonych oraz możliwości oceny funkcji tułowia u pacjentów w bardzo wczesnym okresie po udarze.

Badanie miało charakter prospektywny, kohortowy. Objęto nim 112 pacjentów hospitalizowanych z powodu udaru mózgu; 69 osób zostało poddanych ocenie końcowej, a 43 utracono z obserwacji. Badania prowadzono w Klinice Neurologii Szpitala Bielańskiego oraz w środowisku pobytu pacjenta po wypisie.

Z perspektywy klinicysty bardzo wysoko oceniam fakt prowadzenia badań **w rzeczywistych warunkach oddziału udarowego**, a następnie kontynuowania obserwacji w środowisku, w którym pacjent faktycznie przebywał. Badania chorych w ostrej fazie udaru są zdecydowanie trudniejsze niż badania osób stabilnych klinicznie w fazie przewlekłej. Stan pacjenta zmienia

się niekiedy z dnia na dzień, na możliwość przeprowadzenia badania wpływają świadomość, rozumienie poleceń, wydolność, powikłania neurologiczne i internistyczne oraz przebieg leczenia ostrego. Z tego powodu uzyskanie materiału obejmującego ponad stu chorych zasługuje na uznanie.

Pierwszą ocenę wykonywano w momencie, gdy stan kliniczny umożliwiał bezpieczne badanie i około dziesięciominutowe siedzenie na brzegu łóżka. Mediana czasu badania wynosiła 5 dni od zachorowania, przy zakresie od pierwszej do szesnastej doby. Jest to klinicznie interesujący moment, ponieważ obserwujemy wówczas chorego w okresie gwałtownej ewolucji obrazu neurologicznego.

Siła mięśniowa

Autor wykorzystał elementy części prognostycznej Scandinavian Stroke Scale. Jest to rozwiązanie pragmatyczne i uzasadnione w badaniu przesiewowym prowadzonym w oddziale udarowym. Należy jednak pamiętać, że uzyskany wynik nie jest czystym pomiarem „siły mięśniowej” w rozumieniu klasycznej oceny funkcji mięśnia. W rzeczywistości informuje on w dużym stopniu o **zdolności do wykonania określonego zadania ruchowego przeciwko sile ciężkości**, na którą wpływają także selektywność ruchu, kontrola motoryczna i występowanie patologicznych synergii.

Co ważne, sam Autor dostrzega tę zależność w dyskusji, wskazując, że w praktyce bardziej adekwatne może być mówienie o możliwości wykonania ruchu przeciwko grawitacji niż o izolowanym deficycie siły. Świadczy to o dojrzałym rozumieniu badanej zmiennej.

Jedną z kwestii terminologicznych, na którą jako fizjoterapeuta neurologiczny chciałbym zwrócić szczególną uwagę, jest wielokrotne stosowanie w rozprawie pojęcia „**siła mięśniowa**”. Rozumiem intencję Autora i przyjętą konwencję terminologiczną, wynikającą między innymi z nazewnictwa stosowanego w wykorzystanych narzędziach klinicznych. Warto jednak wyraźnie zaznaczyć, że uzyskane w pracy wyniki **nie stanowią pomiaru siły mięśniowej sensu stricto**.

W badaniu wykorzystano odpowiednie elementy prognostycznej części Scandinavian Stroke Scale, gdzie wynik uzależniony jest od zdolności pacjenta do wykonania określonego zadania ruchowego przeciwko sile ciężkości. Otrzymany rezultat opisuje zatem przede wszystkim

możliwość wykonania ruchu dowolnego w określonych warunkach klinicznych, a nie izolowaną zdolność mięśnia lub grupy mięśniowej do wygenerowania siły.

Rozróżnienie to ma szczególne znaczenie u osób z uszkodzeniem ośrodkowego układu nerwowego. U takiego chorego ograniczenie wykonania ruchu może być konsekwencją nie tylko osłabienia generowanego momentu siły, ale również zaburzenia selektywnej aktywacji jednostek motorycznych, patologicznego współskurczu, zaburzonej rekrutacji mięśni, obecności nieprawidłowych synergii, deficytów czuciowych, zaburzeń planowania ruchu czy ograniczenia zdolności do wykonania maksymalnego dowolnego skurczu. Z tego powodu klasyczne testowanie siły mięśniowej ma w neurologii znacznie inne ograniczenia interpretacyjne niż u pacjenta z nieuszkodzonym ośrodkowym układem nerwowym.

Co ważne, Doktorant ma świadomość takiego rozumowania, pisząc, że w praktycznej ocenie motoryki kończyny właściwsze może być mówienie o możliwości wykonania ruchu niż o samym deficycie siły mięśniowej. Uważam ten fragment za bardzo trafny. Należy nadmienić, że w praktyce klinicznej neurologów pomiar siły mięśniowej jest często nieuprawniony i nadużywany właśnie u chorych po uszkodzeniu mózgu. Nie traktuję tego jako istotnego błędu metodologicznego. Jest to raczej kwestia **precyzji języka neurofizjoterapii**, która ma duże znaczenie przy interpretowaniu tak interesujących wyników, jakie uzyskał Autor.

Napięcie mięśniowe

Napięcie mięśniowe oceniano klinicznie podczas ruchów biernych, a przy rozpoznaniu wzmożonego napięcia stosowano zmodyfikowaną skalę Ashworth. Jest to rozwiązanie praktyczne, ale należy zwrócić uwagę na dwa ograniczenia.

Po pierwsze, skala Ashworth nie mierzy wyłącznie spastyczności, lecz opór stawiany podczas ruchu biernego, na który może wpływać kilka elementów. Po drugie, przyjęcie najwyższego wyniku stwierdzonego w którejkolwiek grupie mięśniowej jako wyniku dla całej kończyny upraszcza obraz kliniczny. Z punktu widzenia codziennej neurorehabilitacji znaczenie funkcjonalne wzmożonej aktywności zginaczy palców będzie inne niż np. wzrostu aktywności zginaczy łokcia lub rotatorów wewnętrznych ramienia.

Autor świadomie dokonał tego uproszczenia ze względu na przesiewowy charakter badania. Nie uważam więc, aby podważało ono poprawność projektu, lecz niewątpliwie ogranicza możliwość bardziej szczegółowego interpretowania mechanizmu rozwoju reakcji stowarzyszonych. Podobną ostrożność należy zachować w odniesieniu do rozpoznawania obniżonego napięcia mięśniowego na podstawie zmniejszonego oporu podczas ruchu biernego. Jest to ocena kliniczna o ograniczonej standaryzacji.

Ocena czucia i zespołu zaniedbywania połowiczego

Włączenie czucia powierzchownego i głębokiego do analizy należy ocenić bardzo pozytywnie. W neurorehabilitacji znaczenie informacji somatosensorycznej dla organizacji ruchu jest ogromne i zbyt często w pracach dotyczących funkcji motorycznych ogranicza się analizę wyłącznie do siły i napięcia mięśniowego. Autor zastosował kliniczną ocenę dotyku oraz test odtwarzania ustawienia/ruchu kończyny przy zamkniętych oczach. Metody są proste i możliwe do użycia przy łóżku chorego, lecz ich wyniki powinny być traktowane jako przesiewowe. Brakuje stopniowania ciężkości deficytu somatosensorycznego, a kategoria „nie można zbadać” łączy pacjentów potencjalnie bardzo różnych pod względem neurologicznym.

Podobną uwagę można odnieść do rozpoznawania zaniedbywania połowiczego za pomocą pojedynczego prostego testu dzielenia sznurka. Autor sam zaznacza, że pełna diagnostyka neuropsychologiczna wykraczała poza zakres projektu. Jest to zrozumiałe organizacyjnie, choć z punktu widzenia interpretacji wyniku dotyczącego strony zespołu neurologicznego bardziej rozbudowana ocena zaniedbywania, afazji i apraksji mogłaby dostarczyć dodatkowych danych.

Ocena tułowia

Za jeden z najciekawszych elementów projektu uważam wykorzystanie TCT i TIS. Szczególnie wartościowa okazała się późniejsza analiza poszczególnych komponentów TCT.

Autor wykazał, że **dynamiczne zadania funkcjonalne** – przede wszystkim obrót na bok pośrednio zajęty oraz przejście z leżenia do siadu – miały większą wartość prognostyczną niż samo utrzymanie pozycji siedzącej.

Jest to rezultat bardzo interesujący klinicznie. Doświadczony fizjoterapeuta neurologiczny wie, że statyczne „utrzymanie pozycji” niewiele mówi o jakości organizacji ruchu. Pacjent może siedzieć samodzielnie dzięki usztywnieniu tułowia, asymetrycznemu ustawieniu lub nadmiernemu wykorzystaniu kończyny pośrednio zajętej. Dopiero konieczność przemieszczenia środka masy, rotacji tułowia i zmiany płaszczyzny podparcia ujawnia rzeczywisty zakres kontroli posturalnej.

W tym kontekście wynik Doktoranta należy uznać nie tylko za statystycznie interesujący, ale również **klinicznie wiarygodny i potencjalnie bardzo przydatny**.

Pewne zastrzeżenie musi natomiast budzić łączenie wyników oryginalnego TCT z wynikami jego autorskiej modyfikacji stosowanej u pacjentów niespełniających poleceń. W zmodyfikowanym teście polecenie mogło być demonstrowane lub poprzedzone wykonaniem ruchu biernego. Autor uczciwie wskazuje niestandardowość takiego rozwiązania jako ograniczenie pracy. Traktuję tę kwestię jako przedmiot interesującej dyskusji, a nie jako błąd przekreślający wiarygodność badania.

Ocena punktu końcowego – reakcje stowarzyszone

Ocena końcowa została przeprowadzona pomiędzy 89. a 120. dniem od udaru, przy medianie 97 dni. Jest to sensowna cezura, odpowiadająca końcowi okresu podostrego.

Zastosowano zmodyfikowaną skalę ARRS, pozwalającą dostosować zadanie prowokujące reakcję stowarzyszoną do sprawności pacjenta. Jest to rozwiązanie bardzo pragmatyczne. U chorego o znacznej niepełnosprawności reakcję można obserwować już w trakcie prostych aktywności w leżeniu, podczas gdy u pacjenta znacznie sprawniejszego konieczne jest bardziej wymagające zadanie.

Jednocześnie jest to jeden z punktów metodologicznych wymagających największej ostrożności. Jeżeli u różnych pacjentów punkt końcowy wywołuje się przy różnym poziomie trudności zadania, powstaje pytanie o pełną porównywalność obserwowanych reakcji.

Dodatkowo 13 spośród 14 pacjentów z obecnymi reakcjami uzyskało ocenę 1, a tylko jeden ocenę 2; nie stwierdzono żadnego wyniku 3. W praktyce oznacza to niewielką zdolność skali

do różnicowania nasilenia objawu w badanej populacji. Autor bardzo dobrze identyfikuje ten problem i słusznie nie próbuje wyciągać nadmiernych wniosków dotyczących ciężkości reakcji stowarzyszonych. Za właściwy uważam także postulat przyszłego porównania zmodyfikowanej skali ARRS z metodami instrumentalnymi, np. powierzchniową elektromiografią.

Analiza statystyczna i wyniki

Analizy statystyczne zostały dobrane odpowiednio do charakteru danych. Autor zastosował między innymi regresję logistyczną jedno- i wieloczynnikową, test Wilcozona, test chi-kwadrat i korelację rang Spearmana. W końcowej obserwacji reakcje stowarzyszone stwierdzono u 14 spośród 69 pacjentów, czyli u 20,3% ocenionych chorych.

Najważniejszym wynikiem pracy jest identyfikacja dwóch niezależnych predyktorów występowania reakcji stowarzyszonych: prawostronnego zespołu neurologicznego oraz siły kończyny górnej. Prawostronny zespół neurologiczny zwiększał szansę wystąpienia AR, natomiast wysoka siła kończyny górnej działała ochronnie.

Opracowany model wskazywał na 70,8% prawdopodobieństwa reakcji u pacjenta z prawostronnym zespołem neurologicznym i niską siłą kończyny górnej, natomiast dla pacjenta z zespołem lewostronnym i wysoką siłą było ono szacowane na około 1%. Wyniki przewidywane przez model były przy tym zbliżone do wartości empirycznych.

Wartość tego wyniku jest duża, lecz wymaga ostrożnej interpretacji. Szczególnie interesujący i wymagający potwierdzenia w kolejnych badaniach jest efekt strony zespołu neurologicznego. Uszkodzenie lewej półkuli, manifestujące się prawostronnym zespołem ruchowym, częściej współistnieje z zaburzeniami językowymi i praksi. W badanej populacji pacjenci z prawostronnym zespołem istotnie rzadziej spełniali polecenia werbalne.

Dlatego uważałbym za przedwczesne traktowanie „prawej strony niedowładu” jako samodzielnego biologicznego mechanizmu rozwoju reakcji stowarzyszonych. Bardziej prawdopodobne jest, że zmienna ta niesie informację o charakterystyce uszkodzenia półkuli, komunikacji, praksi i sposobie uczenia się zadań ruchowych. Autor zresztą sam bardzo ciekawie dyskutuje te możliwości.

To właśnie takie fragmenty dyskusji świadczą moim zdaniem o naukowej dojrzałości Doktoranta.

Problem utraty pacjentów z obserwacji

Najistotniejszym ograniczeniem metodologicznym rozprawy jest stosunkowo duża utrata pacjentów: spośród 112 badanych ocenę końcową przeszło 69 osób, a więc utracono 38,4% kohorty. Autor jednak nie tylko faktu tego nie ukrywa, ale przeprowadza rozbudowaną analizę czynników związanych z ukończeniem badania. Uważam to za zdecydowaną zaletę rozprawy. Co więcej, wykazano, że utrata z obserwacji nie miała charakteru losowego. Pacjenci różniący się stanem funkcjonalnym mieli różne prawdopodobieństwo dotarcia do oceny końcowej. Tym samym grupa 69 osób nie jest prostą losową próbą spośród 112 pierwotnie włączonych. Ma to istotne konsekwencje dla generalizacji modelu. Z pewną rezerwą odnosiłbym się natomiast do sformułowania algorytmu klinicznego, w którym wyniki TCT oraz obecność obniżonego napięcia KD służą najpierw do identyfikowania osób, „u których będzie możliwość prognozowania AR”, ponieważ zmienne te są w istocie predyktorami **pozostania w obserwacji badawczej**, nie zaś cechami biologicznie określającymi możliwość przewidywania reakcji u chorego. Nie przekreśla to wartości zaproponowanego modelu, ale wskazuje, że zanim stanie się on rzeczywistym algorytmem postępowania klinicznego, powinien zostać poddany **zewnętrznej walidacji w niezależnej grupie chorych**.

3. Znaczenie wyników dla fizjoterapii neurologicznej

W neurorehabilitacji pacjent po udarze nie powinien być oceniany wyłącznie poprzez liczbę punktów w skalach. Najistotniejsze pytanie brzmi, **w jaki sposób osiąga określoną aktywność**.

Dwóch pacjentów może samodzielnie wstać z krzesła lub przejść kilka metrów, ale jeden wykonuje tę czynność przy zachowanej możliwości selektywnego dostosowania aktywności poszczególnych segmentów ciała, podczas gdy drugi realizuje ją poprzez utrwalony, nadmierny i sztywny wzorzec kompensacyjny. Reakcje stowarzyszone są właśnie jednym z objawów wskazujących, że wzrost trudności zadania przekracza możliwości prawidłowej kontroli ruchu. Dlatego bardzo trafna jest obserwacja Doktoranta dotycząca dynamicznych komponentów TCT. Fakt, że przejście z leżenia do siadu było bardziej użyteczne

prognostycznie niż statyczne siedzenie, dobrze odpowiada temu, co widzimy w praktyce klinicznej. Szczególną wartość widzę również w próbie przełożenia wyników na sposób prowadzenia terapii. Autor proponuje stopniowanie trudności zadania, unikanie sytuacji, w których pacjent wielokrotnie przekracza aktualne możliwości kontroli posturalnej, oraz obserwację pojawienia się reakcji stowarzyszonych. Sam kierunek takiego rozumowania jest bardzo dobry.

Jednocześnie byłbym ostrożniejszy z formułowaniem wniosków terapeutycznych, ponieważ rozprawa ma charakter obserwacyjny, a nie interwencyjny. Praca wykazuje, **kogo należy szczególnie obserwować**, ale nie dowodzi jeszcze, jaka strategia fizjoterapii skutecznie zapobiega powstawaniu reakcji stowarzyszonych.

Właśnie tutaj widzę bardzo dobry kierunek kolejnych badań Doktoranta: prospektywne badanie interwencyjne obejmujące pacjentów obciążonych wysokim przewidywanym ryzykiem AR.

Wyniki pracy oceniam bardzo wysoko. Doktorantowi udało się zrealizować ambitny i metodologicznie trudny cel polegający na prospektywnym poszukiwaniu czynników pozwalających już w ostrej fazie udaru przewidywać wystąpienie reakcji stowarzyszonych po około trzech miesiącach.

Szczególnie cenne jest zidentyfikowanie dwóch niezależnych predyktorów: strony zespołu neurologicznego oraz poziomu wykonania próby dotyczącej kończyny górnej. Model wskazuje, że u osób z prawostronnym zespołem neurologicznym i niskim wynikiem dla kończyny górnej prawdopodobieństwo wystąpienia reakcji stowarzyszonych było bardzo wysokie i wynosiło około 70,8%, podczas gdy u osób z zespołem lewostronnym i wysokim wynikiem dla kończyny górnej było skrajnie małe.

Jest to wynik nie tylko ciekawy statystycznie. Ma on potencjalnie bardzo dużą wartość dla codziennej praktyki fizjoterapeuty. Jednym z najtrudniejszych problemów w pierwszych dniach po udarze jest bowiem przewidzenie, u którego pacjenta spontaniczna aktywność oraz podejmowane próby funkcjonalne będą przebiegały w kierunku względnie korzystnej reorganizacji ruchu, a u którego zaczną dominować trudne do późniejszego zmodyfikowania strategie kompensacyjne.

Rozprawa mgr. Krzysztofa Głowackiego wnosi w tym obszarze nową i potencjalnie bardzo użyteczną klinicznie wiedzę. W mojej ocenie jest to jedna z najważniejszych wartości tej pracy.

4. Uwagi szczegółowe i dyskusyjne

Przedstawione poniżej uwagi nie podważają wysokiej wartości pracy, lecz mogą być pomocne przy przygotowywaniu publikacji oraz dalszych projektów badawczych:

1. **Modyfikacja kryteriów włączenia w trakcie prowadzenia projektu** oraz rozszerzenie badania m.in. o pacjentów z udarem krwotocznym zmniejszają jednorodność kohorty. Autor bardzo uczciwie opisuje te zmiany i uzyskanie zgód Komisji Bioetycznej, co należy ocenić pozytywnie.
2. **Liczba zdarzeń końcowych jest stosunkowo niewielka** – AR stwierdzono u 14 pacjentów. Przy modelach wieloczynnikowych wymaga to ostrożności w interpretacji ilorazów szans, o czym świadczą również miejscami szerokie przedziały ufności.
3. **Brakuje zewnętrznej walidacji modelu prognostycznego.** Zbliżenie prawdopodobieństw przewidywanych i empirycznych jest zachęcające, lecz dotyczy tej samej populacji, na podstawie której skonstruowano model.
4. **Zmodyfikowana skala ARRS wymaga dalszej walidacji**, szczególnie wobec niewielkiej zmienności uzyskanych wyników oraz stosowania różnego rodzaju aktywności prowokujących AR.
5. **Zbiorcze analizowanie oryginalnego i zmodyfikowanego TCT** jest rozwiązaniem pragmatycznym, ale metodologicznie niestandardowym.
6. Badanie siły, napięcia mięśniowego, czucia i zaniedbywania zostało celowo uproszczone, aby można je było wykonać przy łóżku pacjenta. Jest to mocna strona z punktu widzenia wykonalności klinicznej, ale ograniczenie z punktu widzenia dokładności diagnostycznej.
7. Interesujące byłoby w kolejnych badaniach uwzględnienie bardziej precyzyjnej charakterystyki **lokalizacji uszkodzenia mózgu, afazji, apraksji, lateralizacji funkcji oraz dominacji ręki**. Mogłoby to pomóc wyjaśnić nieoczekiwanie dużą wartość predykcyjną prawostronnego zespołu neurologicznego.
8. Z punktu widzenia neurorehabilitacji wartościowym rozwinięciem projektu byłoby również możliwie dokładne monitorowanie **rodzaju i intensywności fizjoterapii**

pomiędzy oceną początkową a 3-miesięczną, ponieważ sposób doświadczenia ruchowego pacjenta w tym okresie może wpływać na rozwój lub utrwalanie kompensacji.

Są to jednak uwagi wskazujące przede wszystkim możliwości dalszego rozwijania projektu. Żadna z nich nie podważa podstawowych wyników rozprawy.

5. Ocena dyskusji

Dyskusję oceniam **bardzo wysoko, miejscami wręcz znakomicie**. Jest to część rozprawy pokazująca, że Doktorant nie tylko potrafi wykonać analizę statystyczną, ale przede wszystkim potrafi myśleć naukowo i klinicznie.

Na szczególne uznanie zasługuje sposób interpretacji znaczenia kończyny górnej, kontroli posturalnej oraz strony zespołu neurologicznego. Doktorant nie próbuje przedstawiać predyktorów jako prostych mechanizmów przyczynowych. Przeciwnie, analizuje ich związki z innymi zaburzeniami i wskazuje alternatywne mechanizmy mogące odpowiadać za uzyskane rezultaty. Jest to cecha dojrzałego badacza.

Bardzo dobrze oceniam również uczciwość naukową Autora. Szczegółowo omawia utratę pacjentów z obserwacji, modyfikacje protokołu, ograniczenia zastosowanych narzędzi oraz problemy związane z generalizacją wyników. Autor rozprawy doktorskiej nie ma obowiązku przeprowadzić badania pozbawionego ograniczeń – takiego badania praktycznie nie ma. Powinien natomiast rozumieć konsekwencje przyjętych rozwiązań metodologicznych. Krzysztof Głowacki niewątpliwie tę umiejętność posiada.

6. Ocena wniosków

Wnioski zasadniczo wynikają z przedstawionych wyników. Najważniejszy z nich – wskazanie niskiej sprawności kończyny górnej i prawostronnego zespołu neurologicznego jako niezależnych predyktorów AR – jest dobrze uzasadniony analizą statystyczną.

Szczególnie rozsądnie sformułowano również wniosek dotyczący zmodyfikowanej ARRS: Autor nie twierdzi, że skala została zwalidowana, a jedynie, że **może być użyteczna do**

klinicznego stwierdzenia występowania AR, natomiast możliwość stopniowania ich nasilenia pozostaje niewyjaśniona.

Nieco ostrożniej sformułowałbym natomiast wniosek mówiący, że określone komponenty TCT „redukują ryzyko” reakcji stowarzyszonych. Ponieważ jest to badanie obserwacyjne, bardziej precyzyjne byłoby sformułowanie, że **wyższy wynik tych komponentów wiąże się z niższym ryzykiem** wystąpienia AR. Jest to niewielka uwaga terminologiczna, ale istotna dla rozróżnienia asocjacji od związku przyczynowego.

Największe zastrzeżenia redakcyjne mam do sposobu sformułowania wniosków, choć paradoksalnie nie wynikają one ze słabości uzyskanych rezultatów, lecz z faktu, że **wyniki pracy są bogatsze niż obecna forma wniosków**.

Wnioski nr 1 i 2 w znacznej części powtarzają informacje przedstawione już szczegółowo w rozdziale Wyniki. Z punktu widzenia konstrukcji pracy doktorskiej korzystniejsze byłoby ich większe syntetyzowanie. Wniosek powinien być nie tyle ponownym przedstawieniem wyników analiz statystycznych, ile ich naukową i kliniczną syntezą.

W tym kontekście zdecydowanie najcenniejszy jest **wniosek nr 3**. Doktorant pisze w nim, że na podstawie zebranych danych można zaproponować algorytm postępowania klinicznego u pacjentów w ostrej i podostrej fazie udaru, obejmujący identyfikację osób zagrożonych wystąpieniem reakcji stowarzyszonych, ich szczególny nadzór oraz odpowiednie postępowanie fizjoterapeutyczne.

W mojej ocenie jest to **najważniejszy i najbardziej oryginalny wniosek całej rozprawy** i zasługiwałby na zdecydowane rozwinięcie. W obecnym brzmieniu zawiera on tak naprawdę co najmniej trzy odrębne, bardzo wartościowe wnioski kliniczne:

1. już w ostrej fazie udaru można wskazać grupę pacjentów o zwiększonym prawdopodobieństwie późniejszego wystąpienia reakcji stowarzyszonych;
2. wyniki oceny funkcji kończyny górnej, strony zespołu neurologicznego oraz wybranych elementów kontroli tułowia mogą służyć do wczesnej stratyfikacji ryzyka;
3. identyfikacja pacjenta wysokiego ryzyka może uzasadniać bardziej świadome planowanie fizjoterapii, systematyczne monitorowanie pojawienia się reakcji

stowarzyszonych oraz dostosowywanie poziomu trudności wykonywanych zadań do aktualnych możliwości kontroli posturalnej chorego.

To właśnie w tym miejscu ujawnia się wyjątkowa kliniczna wartość rozprawy. Autor nie zatrzymuje się na wykazaniu statystycznej zależności, lecz podejmuje próbę jej przełożenia na decyzje terapeutyczne. Takie prace są szczególnie potrzebne w naukach o zdrowiu.

Pewnego wyjaśnienia wymaga natomiast końcowe stwierdzenie Doktoranta, że **„należy poszukiwać niewerbalnych metod oceny aktywności mięśni tułowia w fazie ostrej udaru mózgu”**. Z kontekstu dyskusji wynika, że Autor dostrzega istotny problem badania pacjentów z afazją, zaburzeniami świadomości lub ograniczoną możliwością rozumienia poleceń, co oczywiście jest niezwykle istotne. Mam jednak wątpliwość dotyczącą tak kategorycznego sformułowania wniosku.

W instrukcji Trunk Impairment Scale przewidziane są możliwości demonstracji sposobu wykonania poszczególnych prób, a więc w pewnym zakresie także **niewerbalnego przekazywania pacjentowi informacji o oczekiwanym zadaniu ruchowym**. Z tego względu chciałbym, aby Doktorant podczas obrony doprecyzował, co rozumie przez „niewerbalną metodę oceny” i na czym, w jego ocenie, polega zasadnicza niemożność wykorzystania istniejącej TIS u części pacjentów z zaburzoną komunikacją.

Być może właściwszy byłby postulat opracowania **metody niezależnej od rozumienia złożonych poleceń słownych**, a nie po prostu „metody niewerbalnej”. Różnica jest subtelna, ale z punktu widzenia klinicznego istotna. Uwaga ta nie zmniejsza wartości pracy. Przeciwnie – pokazuje, że wyniki Doktoranta prowokują do bardzo interesującej dyskusji dotyczącej sposobu badania kontroli tułowia w najtrudniejszej klinicznie populacji chorych po udarze.

7. Ocena strony językowej i redakcyjnej

Rozprawa jest napisana dobrym językiem naukowym, na ogół jasno i logicznie. Autor dobrze posługuje się terminologią neurologiczną oraz fizjoterapeutyczną i wykazuje umiejętność prowadzenia zarówno wywodu naukowego, jak i klinicznego.

W tekście występują sporadyczne niezręczności językowe, drobne niekonsekwencje składniowe, interpunkcyjne i redakcyjne. Przykładem są powtórzenia, miejscami nadmiernie rozbudowane zdania oraz sformułowania typu „okazały się być”, które stylistycznie lepiej zastąpić formą „okazały się”. W części wynikowej występują też pojedyncze omyłki terminologiczne – przykładowo w opisie wyników na stronie 72 dwukrotnie wymieniono SSS dla KG, choć z tabeli wynika, że drugi zapis odnosi się do KD. Są to jednak uchybienia kosmetyczne, łatwe do usunięcia przy przygotowaniu publikacji i niemające znaczenia dla oceny merytorycznej rozprawy.

8. Ocena końcowa

Rozprawę doktorską mgr. Krzysztofa Głowackiego oceniam **bardzo wysoko, zarówno pod względem naukowym, jak i klinicznym.**

Jest to praca oryginalna, ambitna i, co chcę szczególnie podkreślić, niezwykle cenna dla fizjoterapii neurologicznej. Dotyczy ona problemu dobrze znanego doświadczonym klinicystom, ale dotychczas niewystarczająco opisanego za pomocą metod naukowych. Autor podjął próbę przekształcenia obserwowanego przy łóżku chorego zjawiska w problem możliwy do prospektywnego badania, ilościowego opisu i przewidywania. Już samo to stanowi istotną wartość rozprawy.

Na szczególne uznanie zasługuje podjęcie badań w ostrej fazie udaru mózgu. Jest to populacja ekstremalnie wymagająca, zmienna klinicznie i znacznie trudniejsza do badania niż pacjenci w fazie przewlekłej. Przeprowadzenie ponad stuosobowej, prospektywnej obserwacji, a następnie dotarcie do pacjentów przebywających w różnych środowiskach po zakończeniu hospitalizacji wymagało bardzo dużego zaangażowania organizacyjnego i klinicznego.

Za najważniejsze osiągnięcie rozprawy uważam jednak możliwość **przełożenia otrzymanych wyników na rzeczywiste rozumowanie kliniczne fizjoterapeuty**. Wyniki wskazują bowiem, że już we wczesnym okresie po udarze można próbować identyfikować osoby szczególnie zagrożone rozwijaniem reakcji stowarzyszonych, a więc pacjentów, u których sposób prowadzenia terapii, stopniowania trudności aktywności i obserwowania organizacji ruchu powinien być przedmiotem szczególnej uwagi.

W mojej ocenie jest to znacznie więcej niż kolejna praca wykazująca statystyczne korelacje pomiędzy wynikami skal. Rozprawa otwiera **konkretny kierunek przyszłych badań interwencyjnych**, których celem może być sprawdzenie, czy wcześniej wdrożone, zindywidualizowane postępowanie fizjoterapeutyczne może ograniczyć rozwój niekorzystnych reakcji stowarzyszonych.

Przedstawione w recenzji uwagi dotyczą przede wszystkim terminologii, sposobu prezentacji skal, interpretacji pojęcia siły mięśniowej oraz konstrukcji końcowych wniosków. Nie mają one charakteru zarzutów podważających wartość naukową pracy. Przeciwnie – w wielu miejscach wynikają z przekonania recenzenta, że **wartość uzyskanych przez Doktoranta wyników jest większa, niż wynikałoby to z ich obecnego sposobu sformułowania.**

Uważam, że mgr Krzysztof Głowacki wykazał się bardzo dobrą znajomością problematyki fizjoterapii neurologicznej, umiejętnością samodzielnego planowania i prowadzenia trudnego badania klinicznego, dojrzałością w interpretacji własnych wyników oraz – co szczególnie ważne w nauce – zdolnością dostrzegania ich praktycznego znaczenia dla pacjenta.

Rozprawa spełnia przesłanki art. 187 ustawy z dnia 18 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce: prezentuje wiedzę teoretyczną Kandydata, jego zdolność do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej oraz oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. W związku z powyższym rozprawę doktorską mgr. Krzysztofa Głowackiego pt. „Predyktory wystąpienia reakcji stowarzyszonych kończyny górnej u pacjentów po udarze mózgu” oceniam jednoznacznie bardzo pozytywnie i wnoszę do Rady Dyscypliny Nauk o Zdrowiu Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego o dopuszczenie Doktoranta do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora.

Wniosek końcowy

Rozprawa posiada wysoką wartość poznawczą, a jej dodatkowym walorem jest wyraźny wymiar kliniczny i potencjał wykorzystania uzyskanych wyników w dalszym rozwoju diagnostyki oraz fizjoterapii pacjentów po udarze mózgu.

Ze względu na powyższe zwracam się do Wysokiej Rady Dyscypliny Nauk o Zdrowiu o wyróżnienie pracy.

Jednocześnie pragnę pogratulować Pani Promotor pracy jak i Panu Promotorowi Pomocniczemu za wsparcie ambitnego, nowatorskiego i odważnego projektu naukowego jakim były badania Pana mgra Krzysztofa Głowackiego.

Z poważaniem

Dr hab. n. med. Maciej Krawczyk