

AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO
IM. E. PIASECKIEGO W POZNANIU
WYDZIAŁ WYCHOWANIA FIZYCZNEGO, SPORTU I REHABILITACJI

mgr Joanna Małecka

**WPLYW SOMATOSENSORYKI I KONTROLI TUŁOWIA NA FUNKCJE
KOŃCZYNY GÓRNEJ U OSÓB PO UDARZE MÓZGU**

KONSPEKT PRACY DOKTORSKIEJ

Opiekun Naukowy

dr hab., prof. AWF Dawid Łochyński

Katedra Rehabilitacji Narządu Ruchu

Poznań 2019

SPIS TREŚCI

- 0- WYKAZ SKRÓTÓW ZASTOSOWANYCH W KONSPEKCIE
- 1. WSTĘP
 - 1.1 Analiza stanu wiedzy
 - 1.1.1 Udar mózgu
 - 1.1.2 Doniesienia w literaturze
- 2. CELE PRACY, PYTANIA ORAZ HIPOTEZY BADAWCZE
- 3. MATERIAŁ I METODY BADAWCZE
 - 3.1 Materiał badawczy
 - 3.2 Projekt badań
 - 3.3 Metody badań
- 4. PRZEGLĄD BADAŃ PILOTAŻOWYCH
- 5. PIŚMIENNICTWO
- 6. ANEKS

WYKAZ SKRÓTÓW ZASTOSOWANYCH W KONSPEKCIE

ADL - activities of daily living, czynności dnia codziennego

APA - anticipatory postural adjustment, antycypacyjne przystosowanie posturalne

ARAT - Action Research Arm Test, test badający czynność kończyny górnej

KG - kończyn górna

TIS - Trunk Impairment Scale, skala niedowładu tułowia

WHO - World Health Organization, Światowa Organizacja Zdrowia

1. WSTĘP

1.1 Analiza stanu wiedzy

1.1.1 Udar mózgu

Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) definiuje udar jako zespół kliniczny, charakteryzujący się nagłym wystąpieniem ogniskowego, a niekiedy również uogólnionego zaburzenia czynności mózgu, którego objawy utrzymują się dłużej niż 24 godziny lub prowadzą do śmierci i nie mają przyczyny innej niż naczyniowa.

W Polsce udar mózgu stanowi trzecią przyczynę zgonów, po chorobach układu krążenia i nowotworach. Stosunek częstości zachorowań wśród mężczyzn wynosi 175/100000, a u kobiet 125/100 000 osób (Bernard-Demanze, 2006). Szacuje się, że po 65 roku życia 7,8% osób w populacji doznaje udaru mózgu (Członkowska, 1999; Mossakowska, 2012). Zapadalność na udar zwiększa się z każdym rokiem. W 1999 roku z powodu udaru mózgu zmarło 5,5 mln ludzi na świecie, natomiast w roku 2030 szacuje się, że będzie to około 7,5 mln zgonów. Badania epidemiologiczne ukazują, że w Polsce 30% chorych umiera w pierwszym miesiącu od wystąpienia procesu chorobowego, z kolei 70% doznaje poważnej niepełnosprawności. Do przyczyn zgonów zalicza się przede wszystkim deficyty neurologiczne, powikłania wynikające z unieruchomienia (zapalenie płuc, posocznica, zator tętnicy płucnej) i problemy pochodzące z układu krążenia, a u niewielkiego odsetka osób nowotwory (Kwolek, 2009).

Czynniki ryzyka wystąpienia udaru można podzielić na modyfikowalne oraz niemodyfikowalne. Modyfikowalne, które odpowiadają za wystąpienie udaru to: nadciśnienie tętnicze, cukrzyca, palenie tytoniu, otyłość, choroby serca, nieprawidłowa dieta, spożywanie alkoholu, zaburzenia lipidowe, czynniki psychospołeczne, leczenie hormonalne czy też brak aktywności fizycznej. Niemodyfikowalne są natomiast uwarunkowane konkretnymi cechami, takimi jak rasa, wiek czy też płeć (O'Donnell, 2010; Kozubski, 2011).

Uszkodzenia neurologiczne u pacjentów po udarze są różne. Objawiają się po przeciwnej stronie ciała do uszkodzonej części mózgu (Robertson i Jones, 1994). Najczęściej obejmują korowe obszary czuciowe, ruchowe oraz kognitywne

(Alberts i Horner-Catt, 2001). Zaburzenia kontroli ruchu pojawiają się w obrębie kończyn (Woolley, 2001) i tułowia (Hsieh 2002), aparatu mowy oraz funkcji pęcherza i jelit (Nakayama, 1997). Cechują się nieprawidłowym napięciem mięśniowym, osłabieniem siły mięśniowej oraz uszkodzeniem w obrębie czucia powierzchownego i głębokiego (AuYang, 2006). Zaburzenia te prowadzą do upośledzenia funkcjonalnego i problemów w obrębie wykonywania czynności dnia codziennego ADL (Jørgensen, 1995).

1.1.2. Doniesienia w literaturze

W kontroli posturalnej oraz kontroli motorycznej w obrębie kończyny górnej, przetwarzanie informacji sensomotorycznych jest zależne od trzech czynników. Pierwszym z nich są indywidualne cechy osoby ocenianej (wiek, doświadczenie w wykonywaniu zadania ruchowego, obecność lub brak patologii). Kolejny czynnik to rodzaj wykonywanego zadania ruchowego (np. wskazywanie, sięganie, chwytanie i manipulowanie przedmiotami, chwytanie i rzucanie obiektami). Ostatnim bardzo istotnym czynnikiem są specyficzne warunki środowiska, w którym odbywa się zadanie ruchowe. Na te warunki składają się cechy fizyczne miejsca, otaczających przedmiotów, czy też warunków sytuacyjnych, w których ruch się odbywa. (Shumway-Cook i Woollacott, 2017). Wszystkie te składowe są istotne podczas uczenia właściwego jakościowo ruchu funkcjonalnego u zdrowych osób, oraz dużym wyzwaniem w dążeniu do ponownej sprawności wśród osób z udarem mózgu.

Istnieje ścisły związek pomiędzy kontrolą tułowia a umiejętnością operowania kończyną górną. Osoby po udarze mózgu bardzo często mają zaburzenia APA, co upośledza funkcję kończyny górnej. Wykazano, że ustabilizowanie tułowia za pomocą zewnętrznych pasów zmniejsza upośledzenie APA podczas spontanicznego ruchu kończyną górną. Wykazano, że bez ustabilizowania tułowia trajektoria ruchu sięgania kończyną górną była znacznie dłuższa i mniej skoordynowana oraz pojawiały się również dodatkowe, wzmożone ruchy w obrębie tułowia. Wraz ze wzrostem wysokości stabilizacji tułowia jakość ruchu w obrębie kończyny górnej i tułowia była coraz bardziej zbliżona do zdrowych osób (Shumway-Cook i Woollacott, 2017).

Związek między kontrolą tułowia a kończynami górnymi został wykazany w pracy Dell'Uomo (2017). Udowodniono, że trening nakierowany na poprawę ruchów w stawie ramiennym i łopatkowo-żebrowym, wpływa na stabilizację tułowia u pacjentów po udarze mózgu. Polepszenie wyników zostało zaobserwowane także w skalach oceniających poziom upośledzenia kontroli tułowia między innymi: Trunk Impairment Scale, Trunk Control Test czy też Sitting Balance Scale. Ponadto wraz ze wzrostem stabilizacji tułowia pacjenci uzyskiwali lepsze wyniki w czynnościach dnia codziennego, ocenianych za pomocą Indeksu Barthel oraz funkcji kończyny górnej i dolnej ocenianej za pomocą skali Fugl-Meyer'a (Dell'Uomo 2017).

Określony dystans ruchu kończyny górnej, który wymaga zaangażowania ruchu zgięcia w tułowiu jest zależny od złożoności zadania, instrukcji oraz stopnia deficytów neurologicznych pacjenta. Przykładowo zgięcie w tułowiu jest zwiększone podczas sięgania w przód, gdy zaburzony jest ruch wyprostu ramienia. Pacjenci po udarze ze średnim stopniem uszkodzenia kończyny górnej często używają zgięcia tułowia do osiągnięcia celów położonych w zakresie długości kończyny górnej. Są to strategie kompensacyjne, które rozwijają alternatywne wzorce ruchowe, pozwalające na wykonanie zadania ruchowego i osiągnięcie celu, pomimo ograniczenia wyprostnego ruchu kończyny górnej. U pacjentów po udarze aktywacja tułowia podczas sięgania rozpoczyna się szybciej niż u zdrowych osób. Ruchy tułowia u pacjentów z niedowładem połowicznym są zbliżone do sięgania przedmiotów przez osoby zdrowe, które znajdują się blisko zasięgu chwytu. Stopień zgięcia w tułowiu jest zależny od odległości i wysokości położenia celu w stosunku do ciała. U osób z niedowładem połowicznym zamiast prawidłowej wewnętrznej rotacji tułowia dochodzi do nieprawidłowej zewnętrznej rotacji tułowia, w momencie sięgania przedmiotów położonych po zewnętrznej stronie ciała. Pacjenci nie potrafią wykonać jednocześnie dwóch różnych ruchów: rotacji wewnętrznej tułowia wraz z rotacją zewnętrzną w stawie ramiennym. Ruch tułowia i kończyny górnej odbywa się w tym samym kierunku. Z tego względu zewnętrzna rotacja w obrębie tułowia jest uznawana jako strategia kompensacyjna, dla ruchów kończyny górnej. (Robertson i wsp. 2011)

Zaobserwowane zostały również różnice w ruchach tułowia u osób z prawo i lewostronnym udarem. Pacjenci z prawostronnym uszkodzeniem używali więcej ruchów zgięcia w obrębie tułowia w porównaniu z drugą stroną. Osoby z lewostronnym udarem używały mniej ruchów w obrębie tułowia, pomimo wcześniejszych próśb o wykonanie: zgięcia/wyprostu w tułowiu. Sugeruje się, że kontrola tułowia podczas sięgania może być gorsza u osób z lewostronnym uszkodzeniem, co wskazywałoby większe znaczenie lewej półkuli mózgu w procesie koordynacji tułowia z kończyną górną (Spinazzola i współ. 2003).

Zewnętrzna stabilizacja w obrębie dolnego tułowia wpływa na poprawę funkcji kończyny górnej. Za pomocą kwestionariuszy pomiarowych Trunk Impairment Scale, Streamlined Wolf Motor Function Test oraz Fugl-Meyer Assessment wykazano wyższe wyniki w testach kontroli tułowia i kończyn po ustabilizowaniu rejonu odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Podsumowując stabilizacja w obrębie dolnego tułowia umożliwia poprawę zdolności wykonywania funkcjonalnych ruchów kończynami górnymi wśród pacjentów po udarze mózgu (Wee, 2015).

Niektóre prace przedstawiają zmiany jakie zachodzą u osób poddanych rehabilitacji wraz z czasem od wystąpienia udaru. Autorzy w swoich badaniach zobrazowali jednoczesny wzrost funkcji tułowia ze sprawnością kończyn górnych oraz podkreślili, że największy progres występuje do 3 miesięcy po udarze mózgu (Verheyden, 2008; Likhi 2013; Lee, 2015).

Ilość artykułów oceniających relację tułów a kończyna górna u pacjentów po udarze mózgu nadal jest niedostateczna. Rekomendowane są dalsze badania dotyczące oceny zdrowienia kończyny górnej w stosunku do stopnia uszkodzenia tułowia wśród pacjentów z różnym poziomem funkcjonalnym kończyny górnej oraz okresem po udarze. Ograniczenie ruchów tułowia podczas ruchów kończyn górnych ma średni wpływ na poprawę stanu uszkodzenia kończyny górnej. Dowiedziono, że podczas wyhamowania ruchów w obrębie tułowia zwiększa się zakres zgięcia w stawie ramiennym. Nie wykazano jednak dowodów na poprawę trajektorii i adekwatności ruchu kończyny górnej podczas sięgania (Wee, 2014).

Współpraca tułowia oraz kończyn górnych przy wykonywaniu zadań ruchowych jest podkreślana w literaturze. Temat uzależnienia poziomu kontroli tułowia od funkcji

kończyn górnych jest częściowo przedstawiony w piśmiennictwie, brakuje jednak publikacji oceniających stosunek zręczności ruchów kończyny górnej do poziomów uszkodzenia w obrębie tułowia oraz porównania zmian za pomocą kwestionariuszy Trunk Impairment Scale oraz Action Research Arm Test. Oba narzędzia są uznawane dotychczas za najbardziej adekwatne narzędzia do oceny kontroli posturalnej oraz zręczności u pacjentów po udarze mózgu.

Upośledzenie czucia występuje u 25-85% osób po udarze mózgu (Sterzi 1993). Zaburzenia w obrębie somatosensoryki mogą powodować problemy ze zręcznością kończyny górnej (Motomura i wsp. 1990). U zdrowych osób wykazano zależność stopnia funkcji kończyny górnej od poziomu czucia powierzchownego, mierzonego za pomocą monofilamentów Semmes-Weinsteina (Melchior 2007). U osób po udarze nie wykazano dotychczas takiej zależności (Au-Yeung, 2006; Meyer, 2014).

Kolejnym istotnym pomiarowo elementem wśród osób po udarze są zaburzenia w obrębie czucia somatosensorycznego. Stopień zaawansowania udaru jest istotnym czynnikiem wpływającym na poziom uszkodzeń somatosensorycznych. Początkowy poziom zaburzeń somatosensorycznych jest wyznacznikiem zdrowienia po udarze (Connell, 2008). U osób zdrowych podczas wykonywania ruchów jedną kończyną górną, dochodzi do aktywacji obu półkul mózgowych (Son, 2013). Z tego powodu nawet w przypadku jednostronnego udaru mózgu, musi dochodzić do upośledzenia nie tylko w kończynie kontralateralnej, ale również ipsilateralnej. Sung Min Son (i wsp. 2013) w swoich badaniach zaobserwowali deficyty czucia głębokiego w kończynie górnej pośrednio zajętej po udarze mózgu. Te ubytki prawdopodobnie związane są z jednoczesną pracą obu półkul podczas wykonywania zadania motorycznego. Pierwszorzędowa kora czuciowa wysyła informacje do tylnej kory ciemieniowej (obszar Brodmann'a 5 i 7), z którą jest połączona obustronnie z ciałem modzelowatym. Tylne kora ciemieniowa odpowiada za integrowanie informacji związanych z propriocepcją. Sugeruje się, że po jednostronnym uszkodzeniu mózgu dochodzi do zaburzenia przekazywania informacji za pośrednictwem ciała modzelowatego i prowadzi do jednostronnych deficytów czuciowych po tej samej stronie co uszkodzenie kory mózgowej. Dodatkowo połączenie tylnej kory ciemieniowej z czołowymi obszarami motorycznymi wskazuje na ścisły związek pomiędzy ośrodkami czuciowymi i ruchowymi. Dzięki temu tylna kora ciemieniowa

będzie zaangażowana zarówno za inicjowanie ruchu oraz przekazywanie czuciowych informacji zwrotnych podczas jego wykonywania. Zatem niezbędne są badania wykazujące stopień uszkodzenia sensomotorycznego, również po stronie pośrednio zajętej udarem (Son, 2013).

Podczas wykonywania czynności manipulacyjnych w teście ARAT powierzchnia wielu palców kontaktuje się z testowanymi. Natomiast dotychczas badano wrażliwość uciskową, jedynie na opuszcze dalszego paliczka palca wskazującego (DeJong, 2012; Schaefer, 2013; Urbin, 2015) oraz opuszcze paliczka dalszego kciuka (Au-Yeung, 2006). Z tego powodu zasadnym byłoby zbadanie również za pomocą ARAT innych punktów na dłoni i sprawdzenie stopnia zaburzeń odczuwania bodźców dotykowych u osób z udarem mózgu.

W piśmiennictwie można odnaleźć informacje, iż wyznacznikiem zdrowienia kończyny górnej jest poziom siły mięśniowej w początkowym etapie diagnozowania pacjenta po udarze. Im wyższa siła mięśniowa, w krótkim odstępie czasu po udarze, tym większy powrót do poziomu funkcjonalnego kończyny górnej (Au-Yeung, 2006; Meyer, 2014). Kombinacja uszkodzenia w obrębie czucia powierzchniowego i głębokiego jest powiązana ze zdrowieniem obydwóch kończyn górnych oraz problemami w wykonywaniu czynności dnia codziennego i relacji społecznych (Meyer, 2014). W literaturze brakuje dostatecznej ilości informacji odnośnie wpływu miejsca lokalizacji i rozpiętości udaru w porównaniu do stopnia zaburzeń somatosensorycznych (Meyer, 2014). Przede wszystkim brakuje informacji czy czucie siły chwytu oraz wrażliwość uciskowa w kończynie górnej są upośledzone u pacjentów po udarze mózgu. Ponadto nikt wcześniej nie badał związku pomiędzy czuciem siły chwytu i czuciem powierzchniowym a wynikami uzyskanymi w teście ARAT.

2. CELE PRACY, PYTANIA ORAZ HIPOTEZY BADAWCZE

Główne cele badawcze:

- 1) Adaptacja kulturowa ARAT na warunki polskie
- 2) Adaptacja kulturowa TIS na warunki polskie
- 3) Określenie związku między kontrolą tułowia ocenianą skalą TIS a funkcją kończyny górnej ocenianą za pomocą testu ARAT wśród osób po udarze mózgu.

Jeżeli powyższe cele badawcze (cele 1-3) zostaną opublikowane w renomowanych czasopismach badawczych, dalszy etap projektu badań (cele 4-6) i tworzenie prac naukowych zostanie wykonane po obronie rozprawy doktorskiej.

- 4) Określenie zaburzeń w obrębie somatosensoryki ręki po udarze mózgu
- 5) Określenie osłabienia siły chwytu po udarze mózgu
- 6) Określenie zależności między czuciem siły chwytu, wrażliwością uciskową oraz maksymalną siłą chwytu a funkcją kończyny górnej ocenianym za pomocą ARAT.

Podczas tworzenia się konceptualnej części projektu następujące hipotezy badawcze nasunęły się:

1. ARAT będzie odpowiednim narzędziem testowym do oceny funkcji i zręczności kończyny górnej u osób po udarze mózgu w Polsce.
2. TIS będzie odpowiednim narzędziem testowym do oceny funkcji i zręczności kończyny górnej u osób po udarze mózgu w Polsce.
3. Im niższa kontrola tułowia tym niższa będzie funkcja kończyny górnej.

Planowane hipotezy w kolejnych etapach badań:

4. Osoby po udarze mózgu będą się cechowały znacznym upośledzeniem somatosensoryki ręki, zarówno w kończynie bezpośrednio jak i pośrednio zajętej po udarze mózgu.
5. Osoby po udarze mózgu będą miały osłabienie siły chwytu, zarówno w kończynie bezpośrednio jak i pośrednio zajętej po udarze mózgu

6. Im niższa siły chwytu, czucia siły chwytu, wrażliwości uciskowej tym niższa będzie funkcja kończyny górnej u osób po udarze mózgu.

3. MATERIAŁ I METODY BADAWCZE

3.1 Materiał badawczy

Grupę badawczą będą stanowić osoby po udarze mózgu niedokrwiennym, podopieczni Bonifraterskiego Centrum Zdrowia w Piaskach. Klasyfikację pacjentów do badań wykona lekarz, natomiast badanie czynnościowe i pomiar parametrów mechanicznych mięśni oceni fizjoterapeuta.

Osoby zakwalifikowane do badań muszą spełniać następujące kryteria włączenia:

- wystąpienie udaru mózgu po raz pierwszy,
- praworęczność
- czas trwania udaru od 3 do 11 tygodni

Kryteria wyłączenia:

- głębokie zaburzenia kognitywne, przede wszystkim zaniedbywanie połowicze i niedowidzenie połowicze (opinia psychologa),
- nie utrzymywanie pozycji siedzącej
- inne choroby współistniejące, które mogłyby wpłynąć na wyniki planowanych badań

Przewiduje się stworzenie około 50 osobowej grupy badawczej, obejmującej oceną zarówno kobiety jak i mężczyzn. Pełnej analizie poddane zostaną kończyny górne oraz tułów.

Grupa kontrolna zostanie utworzona z osób przebywających w ośrodku Senior Wigor w Luboniu. Ocenie zostaną poddani pacjenci praworęczni, dopasowani względem płci, wieku do pacjentów po udarze.

3.2 Projekt badań

Cel 1

Kulturowa adaptacja i walidacja narzędzia ARAT. Określenie rzetelności, trafności konstruktu oraz spójności wewnętrznej i zgodności pomiarowej inter-rater, test-retest. Przewiduje się zbadanie 50 osób.

Cel 2

Kulturowa adaptacja i walidacja narzędzia TIS. Określenie rzetelności, trafności konstruktu oraz spójności wewnętrznej i zgodności pomiarowej inter-rater, test-retest. Przewiduje się zbadanie 50 osób.

Cel 3

Badanie korelacyjne zależności między TIS i ARAT wśród osób po udarze mózgu. Przewiduje się zbadanie 50 osób.

Cel 4-6

Przekrojowe badanie, w którym będą porównywane osoby po udarze mózgu z grupą kontrolną, dopasowaną pod względem wieku i płci. Przewiduje się zbadanie po 30 osób.

3.3 Metody badań

Cel 1: Adaptacja kulturowa ARAT na warunki polskie

Zmienne niezależne:

- udar

Zmienne zależne:

- ARAT

Cel 2: Adaptacja kulturowa TIS na warunki polskie

Zmienne niezależne:

- udar

Zmienne zależne:

- TIS

Cel 3 : Określenie związku między kontrolą tułowia ocenianą skalą TIS a funkcją kończyny górnej za pomocą ARAT wśród osób po udarze mózgu.

Zmienne niezależne:

- TIS

Zmienne zależne:

- ARAT

ARAT Cel 4: Określenie zaburzeń w obrębie somatosensoryki ręki po udarze mózgu

Zmienne niezależne:

- udar

Zmienne zależne:

- czucie siły chwytu
- wrażliwość uciskowa

Cel 5: Określenie osłabienia siły chwytu po udarze mózgu

Zmienne niezależne:

- udar

Zmienne zależne:

- siła maksymalna chwytu

Cel 6: Określenie zależności między czuciem siły chwytu, wrażliwością uciskową oraz maksymalną siłą chwytu a funkcją kończyny górnej ocenianym za pomocą ARAT.

Zmienne niezależne:

- siła maksymalna chwytu
- czucie siły chwytu
- wrażliwość uciskowa

Zmienne zależne:

- ARAT

Zaplanowano jedno badanie. Przed przystąpieniem do prób, każdy pacjent będzie musiał mieć określoną lateralizację kończyny górnej oraz potwierdzoną kwalifikację do badań czynnościowych przez lekarza prowadzącego. Ocenie podlegać będzie zarówno bezpośrednio jak i pośrednio zajęta strona ciała po udarze.

Badania będą przeprowadzone za pomocą aparatury przynależącej do Katedry Rehabilitacji Narządu Ruchu AWF w Poznaniu. Każda z badanych osób będzie poinformowana o przebiegu badań oraz terapii, następnie zostanie podpisana świadoma zgoda na udział w projekcie.

Metodyka czynności badawczych:

- 1) WŁĄCZENIE DO GRUPY BADAWCZEJ
- 2) POMIAR WARTOŚCI SIŁY MAKSYMALNEJ CHWYTU

Narzędzie badawcze: dynamometr Biometrics, drewniany klocek 5cm, ARAT, karta oceny czucia siły funkcjonalnej (załącznik 1)

Procedura badania:

- 1) Badany/a przyjmuje pozycję siedzącą na krześle lub wózku inwalidzkim bez podłokietników z plecami opartymi przez cały czas testowania. Należy zwrócić uwagę aby nie wykonywał/a dodatkowych ruchów w obrębie tułowia. Stopy powinny być oparte na podłożu.
- 2) Walizka do ARAT powinna być ustawiona na wysokości ostatniego zębra ocenianej osoby.
- 3) Odległość badanego/ej od walizki określona jest poprzez bierny wyprost porażonej kończyny, tak aby czubki palców dotykały jej górnej tylnej krawędzi.
- 4) Kończyny górne powinny być ułożone w pronacji na sprzęcie podczas początku oraz końca testowania.
- 5) Sprzęt do badania czucia siły powinien znajdować się w 2 otworze (licząc od lewej strony) dla lewej kończyny górnej oraz w 3 otworze dla prawej kończyny górnej
- 6) Wysokość umieszczenia dynamometru będzie dopasowana do wysokości klocka, szerokość natomiast do jego górnej krawędzi, znajdującej się po stronie badanego
- 7) Przyjęcie odpowiedniej pozycji, instrukcja słowna badacza
- 8) Pomiar siły maksymalnej chwytu klocka (czas 5 s- komenda: ściśnij, ściśnij 2s - mocniej 1s- rozluźnij, rozluźnij 2s), odpoczynek badanego/ej przez 2 minuty
- 9) Zapis wyników przez badacza i powtórzenie czynności (2 minutowa przerwa pomiędzy próbami)

Jeżeli różnica pomiędzy pomiarami wyniesie 5% należy wykonać trzecią próbę. Przerwa pomiędzy badaniem wartości siły maksymalnej a badaniem czucia siły funkcjonalnej powinna wynieść co najmniej 10 minut (Adamo i współ. 2012).

3) OKREŚLENIE LATERALIZACJI

Narzędzie badawcze: Kwestionariusz –4-item Edinburgh Handedness Inventory—short form (załącznik 2)

Określenie lateralizacji zostanie wykonane za pomocą 4-item Edinburgh Handedness Inventory—short form. Narzędzie sprawdza zwyczaj używania kończyny górnej podczas takich czynności jak: pisanie, rzucanie, mycie zębów

oraz jedzenie za pomocą łyżki. Zadaniem badanego jest określenie czy do powyższych zadań ruchowych używa zawsze prawej ręki, zwykle prawej ręki, obydwóch w równym stopniu, zawsze lewej, bądź zwykle lewej. W zależności od wyboru dokonuje się punktacji (Tab.1) oraz klasyfikacji: od -100 do -61 osoby leworęczne, 60-61 osoby dwuręczne, od 61-100 osoby praworęczne (Veale, 2014).

Tab.1 Ocena

Zawsze prawa	Zwykle prawa	Obydwie	Zwykle lewa	Zawsze lewa
100	50	60-61	-50	-100

- 4) **BADANIE CZUCIA WRAŻLIWOŚCI: Semmes-Weinstein Pressure Aesthesiometer filaments monofilaments**
 Narzędzie badawcze - Aesthesio Precision Tactile Sensory Evaluator , karta oceny wrażliwości (załącznik 3)

Ryc.1



Badanie czucia zostanie wykonane za pomocą przyrządu Aesthesio Precision Tactile Sensory Evaluator. Twórcami narzędzia badawczego są Sidney Weinstein'a oraz Josephine Semmes (Weinstein, 1993). Używany sprzęt do badania składa się z dwudziestu tej samej długości, ale o innej średnicy nylonowych monofilamentów. Każde z nich jest w stanie wywrzeć inny nacisk na badany obszar skóry. (Lima, 2015)

Procedura badania:

- 1) Pacjent w pozycji siedzącej z plecami opartymi o krzesło, kończyny dolne zgięte do 90 stopni w stawach kolanowych, stopy oparte o podłogę. Kończyny górne swobodnie ułożone na kolanach, ręce w pozycji pronacji . Do testowania czucia w części dłoniowej rąk, zmiana pozycji na supinację.

- 2) Ocena badania czucia będzie wykonana w 8 miejscach na dłoniowej stronie ręki (Ryc. 1). Każdy monofilament będzie aplikowany trzy razy w każdym punkcie. Brak słownej reakcji osoby badanej na bodziec zostanie uznane jako brak jego odczuwania. Jeśli chociaż jedna spośród trzech prób będzie wyczuwalna, pomiar zostaje uznany (Bell-Krotoski, 1995).

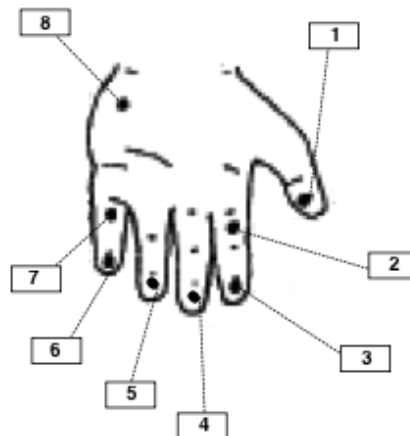
Zostanie użyta poniższa skala oceny:

- 0- norma, monofilament 2.83
- 1- obniżone czucie delikatnego dotyku, monofilament 3.61
- 2- zmniejszone czucie ochronne, monofilament 4.31
- 3- brak czucia ochronnego, monofilament 6.65
- 4- brak czucia, nie potrafi wyczuć najgrubszego monofilamentu 6.65

(Zackowski K M, 2004)

Każdorazowo monofilament zostanie przyłożony prostopadle do miejsca testowanego z odległości 2,5 cm. Gdy dotknie skóry zostanie wywołany taki nacisk aby monofilament się ugiął, utrzymanie go w tej pozycji będzie wynosić od 1-1.5 sekundy (Collins 2010) (Au-Yeung, 2006).

Ryc. 2 Schemat badania wrażliwości uciskowej



- 3) Zakrycie oczu badanego/ej, wykonanie testowania.
Badanie zostanie wykonane po prawej i lewej stronie.

5) BADANIE FUNKCJI KOŃCZYNY GÓRNEJ-ZRĘCZNOŚĆ

Narzędzie badawcze: Action Research Arm Test (załącznik 4)

Action Research Arm Test - ARAT wystandaryzowany test, oceniający zdolność funkcjonalną kończyny górnej osoby po udarze mózgu. Został stworzony w 1981 roku przez Ronalda Lyle. Ocenia zdolności do radzenia sobie z przedmiotami o różnym rozmiarze, kształcie oraz wadze, które niezbędne są podczas wykonywania czynności dnia codziennego (Platz i współ., 2005). Składa się z czterech podtestów. Pierwszy dotyczy chwytów: drewnianych klocków 10cm, 2,5 cm, 5 cm, 7,5 cm; piłki do krykieta o średnicy 7,5 cm; kamienia 10 x 2,5 x 1 cm i położenie ich na górną część walizki. Kolejny podtest weryfikuje umiejętności chwytne związane z: przelewaniem wody z jednego plastikowego kubka do drugiego; chwyt i umiejscowienie rurek 2.25 cm oraz 1x16 cm w specjalnych otworach, nałożenie nakrętki na śrubę. Trzecia część obejmuje chwytanie bardzo małych przedmiotów: metalową piłkę o średnicy 6mm pomiędzy palcem serdecznym i kciukiem, palcem środkowym i kciukiem oraz palcem wskazującym i kciukiem; kulkę szklaną 1,5 cm pomiędzy palcem wskazującym oraz kciukiem, pomiędzy palcem serdecznym i kciukiem oraz palcem środkowym i kciukiem. Ostatni podtest dotyczy ruchów w obrębie dużej motoryki kończyny górnej, obejmuje: położenie dłoni za głowę, na czubku głowy oraz do ust (Hsieh,1998). Wszystkie składowe są oceniane od 0-3 punktów, gdzie 0-oznacza brak ruchu, 1-częściowo wykonaną czynność, 2- czynność wykonaną, ale plecy odrywają się od oparcia podczas testowania, lub wydłużony czas próby (Tab.1), w literaturze można odnaleźć ogólnie ustalone wartości graniczne wykonania czynności na 2 punkty i wynoszą one od 5-60 s (Yozbatiran, 2008). Badany otrzymuje 3 punkty, jeśli ruch jest całkowicie prawidłowy funkcjonalnie (Hsieh,1998). Całkowity wynik ARAT wynosi 57 punktów, gdzie wyższy wynik liczbowy wykazuje lepsze zdolności funkcjonalne u badanych (Yozbatiran, 2008).

Ryc.3 Sprzęt do ARAT.



Tab.1 Normy czasowe dla ARAT

ARAT	Normy wykonania czynności wśród zdrowych osób starszych (s)
Drewniany klocek 2.5 cm	3.6
Drewniany klocek 5 cm	3.5
Drewniany klocek 7.5 cm	3.9
Drewniany klocek 10 cm	3.8
Piłka do krykieta 7.5 cm	3.6
Kamień	4.2
Rurka 2.25 cm	4.2
Rurka 1 cm	4.3
Nałożenie nakrętki na śrubę	4
Przelewanie wody z jednego kubka do drugiego	7.9
Kulka szklana kciuk i palec wskazujący	3.8
Kulka szklana kciuk i palec środkowy	3.8
Kulka szklana kciuk i palec serdeczny	4.1
Kulka metalowa kciuk i palec wskazujący	4
Kulka metalowa kciuk i palec środkowy	4.1
Kulka metalowa kciuk i palec serdeczny	4.4
Ruch ręki do ust	2.4

Położenie ręki na czubku głowy	2.7
Położenie ręki za głową	2.7

Tab.2 Skala oceny ARAT (Hsieh,1998)

0	brak ruchu
1	częściowo wykonana czynność
2	czynność wykonana, ale plecy odrywają się od oparcia podczas testowania, lub wydłużony czas próby
3	prawidłowy funkcjonalnie ruch kończyny

Procedura badania:

- 1) Badany/a przyjmuje pozycję siedzącą na krześle lub wózku inwalidzkim bez podłokietników z plecami opartymi przez cały czas testowania. Należy zwrócić uwagę aby nie wykonywał/a dodatkowych ruchów w obrębie tułowia. Stopy powinny być oparte na podłożu.
- 2) Sprzęt powinien być ustawiony na wysokości ostatniego żebra ocenianej osoby.
- 3) Odległość badanego/ej od walizki określona jest poprzez bierny wyprost porażonej kończyny, tak aby czubki palców dotykały jej górnej tylnej krawędzi.
- 4) Kończyny górne powinny być ułożone w pronacji na sprzęcie podczas początku oraz końca testowania.
- 5) Sprzęt do poszczególnych podtestów, zawsze powinien znajdować się przed badaną kończyną.
- 6) Przyjęcie odpowiedniej pozycji, instrukcja słowna badacza oraz próba wykonania 19 czynności.
- 7) Wykonanie.

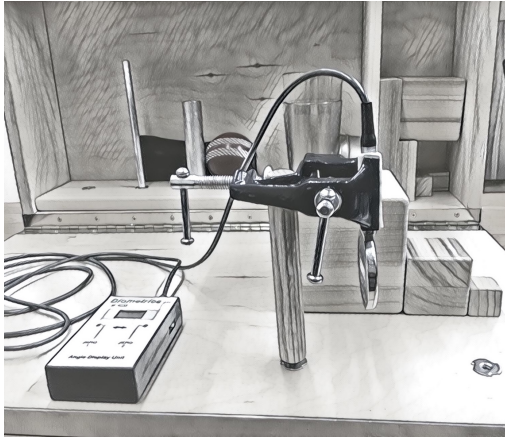
5) BADANIE CZUCIA SIŁY CHWYTU

Narzędzie badawcze: dynamometr Biometrics, drewniany klocek 5cm, ARAT, karta oceny czucia siły (załącznik 1)

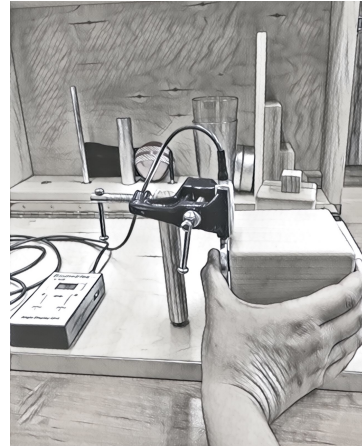
Do badania czucia głębokiego w obrębie dłoni zostanie wykorzystany dynamometr Biometrics. Czucie ma zostać zbadane w warunkach jak najbardziej zbliżonych

do testowania ARAT oraz wykorzystując jego elementy: klocek 5 cm. Zostanie obliczone 25% z wartości siły maksymalnej funkcjonalnej, które będzie wartością do odwzorowania przez pacjenta. Każda próba zostanie wykonana 3- krotnie, a najlepszy wynik zostanie uznany.

Ryc.4 Sprzęt do badania czucia siły chwytu



Ryc.5 Demonstracja badania



Procedura badania:

- 1) Badany/a przyjmuje pozycję siedzącą na krześle lub wózku inwalidzkim bez podłokietników z plecami opartymi przez cały czas testowania. Należy zwrócić uwagę aby nie wykonywał/a dodatkowych ruchów w obrębie tułowia. Stopy powinny być oparte na podłożu.
- 2) Walizka do ARAT powinna być ustawiona na wysokości ostatniego żebra ocenianej osoby.
- 3) Odległość badanego/ej od walizki określona jest poprzez bierny wyprost porażonej kończyny, tak aby czubki palców dotykały jej górnej tylnej krawędzi.
- 4) Kończyny górne powinny być ułożone w pronacji na sprzęcie podczas początku oraz końca testowania.
- 5) Sprzęt do badania czucia siły powinien znajdować się w 2 otworze (licząc od lewej strony) dla lewej kończyny górnej oraz w 3 otworze dla prawej kończyny górnej
- 6) Wysokość umieszczenia dynamometru będzie dopasowana do wysokości klocka, szerokość natomiast do jego górnej krawędzi, znajdującej się po stronie badanego
- 7) Przyjęcie odpowiedniej pozycji, instrukcja słowna badacza oraz 2-3 próby wykonania czynności.
- 8) Chwycenie przez pacjenta klocka, zasłonięcie oczu

- 9) Ściśnięcie klocka bez kontroli wzrokowej, tak aby na dynamometrze była wartość 25% siły maksymalnej, i utrzymanie jej przez 3 s, komenda: zapamiętaj pozycję
- 10) Rozluźnienie chwytu
- 11) Po upływie 2s odwzorowanie czucia siły funkcjonalnej, gdy badany uważa, że odwzorował ją mówi STOP, wtedy dokonuje się pomiaru
- 12) Zapis wyników przez badacza i powtórzenie czynności dwukrotnie (zawsze 30 sekundowa przerwa pomiędzy próbami) (Adamo i współ. 2012)

6) BADANIE POZIOMU SPASTYCZNOŚCI

Narzędzie pomiarowe: Modified Ashworth Scale (załącznik 5)

Modified Ashworth Scale to narzędzie oceniające poziom spastyczności wśród osób z deficytami neurologicznymi. Jest to sześciostopniowa skala (Tab.3) sprawdzająca opór stwarzany przez mięśnie podczas wykonywania szybkich ruchów w testowanych stawach (Bohannon i Smith, 2013).

Tab.3 Skala oceny MAS

Wynik	Modified Ashworth Scale
0	norma
1	delikatnie zwiększony tonus mięśniowy
1+	delikatnie zwiększony tonus mięśniowy , z przeniesionym minimalnym oporem
2	bardziej zaznaczony zwiększony tonus mięśniowy, ale zajęte strony łatwo poruszają się
3	zwiększony tonus mięśniowy, trudność w biernych ruchach
4	znacznie wzmożony tonus mięśniowy sztywność w zgięciu i wyproście

Zostanie wykonany pomiar tylko w obrębie kończyn górnych.

7) BADANIE STOPNIA NIEDOWŁADU TUŁOWIA

Narzędzie badawcze: Trunk Impairment Scale (załącznik 6)

Skala Niedowład Tułowia to narzędzie do oceny jakościowej i ilościowej deficytu ruchowego tułowia u osób po udarze mózgu. Skala ta składa się z trzech podskal: statycznej równowagi w siadzie, dynamicznej równowagi w siadzie i koordynacji.

W statycznej równowadze oceniane są: utrzymanie pozycji siedzącej ze skrzyżowanymi kończynami dolnymi-zdrowa na niedowładnej, utrzymanie pozycji siedzącej ze skrzyżowanymi kończynami dolnymi-niedowładna na zdrowej. W kolejnej części – dynamicznej równowadze sprawdza się: w pozycji siedzącej dotknięcie łokciem kończyny niedowładnej łóżka, dotknięcie łokciem kończyny zdrowej łóżka, uniesienie miednicy po stronie niedowładu oraz powrót do pozycji wyjściowej, uniesienie miednicy po stronie zdrowej oraz powrót do pozycji wyjściowej. Koordynacja oceniona jest poprzez zadania: skręcenie górnego tułowia 6 razy, skręcenie dolnego tułowia 6 razy. Maksymalna liczba punktów w TIS wynosi 23. Jeżeli pacjent nie wykona pierwszego zadania w próbie, to suma punktów skali niedowładu tułowia wynosi także zero. Każda próba TIS może być wykonana trzykrotnie, a wybierany jest najlepszy wynik (Verheyden, Nieuwboer 2004), (Sidaway i współ. 2015).

Procedura badania:

- 1) Pozycja wyjściowa: osoba badana powinna siedzieć na krawędzi łóżka/kozetki bez podparcia pleców i kończyn górnych. Pośladki są w pełni oparte o łóżko, stopy rozstawione na szerokość bioder w pełnym podparciu. Kąt w stawach kolanowych wynosi 90 stopni. Dłonie są swobodnie oparte na udach (jeśli występuje wzmożone napięcie w obrębie kończyny górnej - pozycja spoczynkowa jest wyjściową) Głowa i tułów są ustawione symetrycznie.
- 2) Nie zezwala się na wykonywanie wcześniejszych prób przed zadaniem testowym.
- 3) Objasnienie słowne testu badanemu, jeśli zaistnieje potrzeba zademonstrowanie.
- 4) Wykonanie. Pacjenta można korygować pomiędzy powtórzeniami.

4. PRZEGLĄD BADAŃ PILOTAŻOWYCH

Proces adaptacji kulturowej skali: TIS i ARAT na warunki polskie jest w trakcie przygotowań (Cel 1 i 2).

Poniżej zostały zaprezentowane badania wśród 10 osób po udarze mózgu określające związek pomiędzy kontrolą tułowia ocenianą skalą TIS a funkcją kończyny górnej ocenianą za pomocą ARAT (Cel 3).

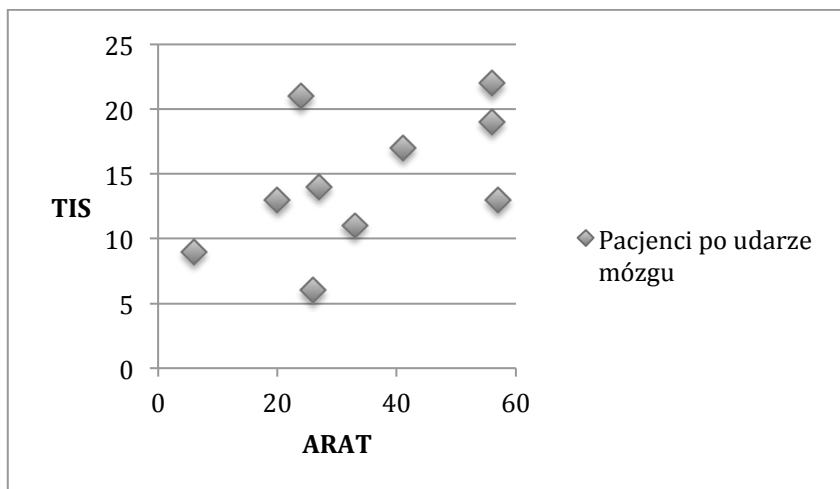
Tab.4. Charakterystyka grupy badawczej.

Cecha		
Wiek (l.)	69±9 (50-85)	
Płeć	męska	6
	żeńską	4
Strona porażona	dominująca	5
	niedominująca	5
Czas od wystąpienia udaru (tyg.)	3-11	5±2

Tab. 5 Wyniki ARAT i TIS odnoszące się do strony bezpośrednio zajętej u osób po udarze, n=10.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ARAT	56	20	27	24	33	26	56	57	41	6
TIS	19	13	14	21	11	6	22	13	17	9

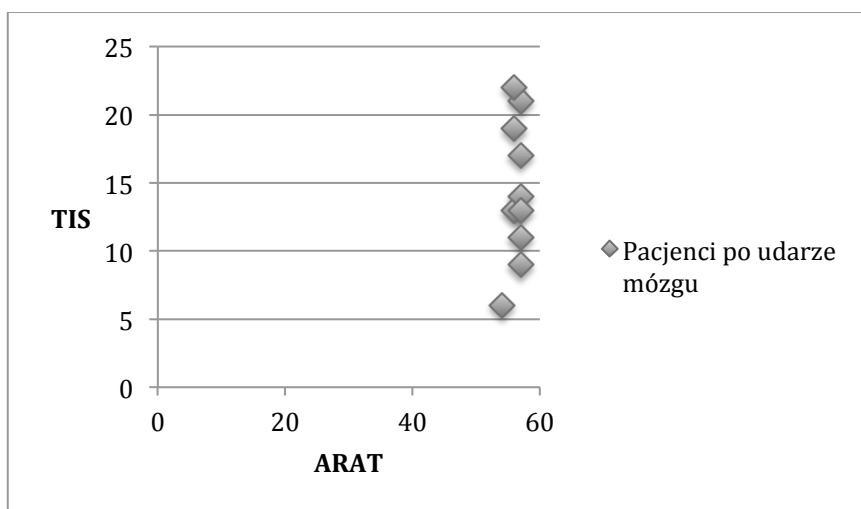
Wykres przedstawiający wyniki ARAT i TIS odnoszące się do strony bezpośrednio zajętej u osób po udarze, n=10.



Tab.6 Wyniki ARAT i TIS odnoszące się dla strony pośrednio zajętej u osób po udarze, n=10.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ARAT	56	56	57	57	57	54	56	57	57	57
TIS	19	13	14	21	11	6	22	13	17	9

Wykres przedstawiający wyniki ARAT i TIS odnoszące się dla strony pośrednio zajętej u osób po udarze, n=10.



Wnioski:

- 1) W wynikach badań pilotażowych wykazano zależność funkcji kończyny górnej bezpośrednio zajętej w stosunku do upośledzenia kontroli tułowia. Im lepsza kontrola tułowia, tym wyższa sprawność kończyny górnej bezpośrednio zajętej u pacjentów po udarze mózgu.
- 2) W wynikach badań pilotażowych nie wykazano zależności kontroli tułowia od funkcji kończyny górnej pośrednio zajętej u osób po udarze mózgu. Pomimo uzyskania gorszego wyniku w teście TIS, funkcja kończyny górnej nie była zaburzona. Przy dużej sprawności kończyny górnej tułów nie jest angażowany do wykonywania zadania.

ANEKS

Załącznik 1

Data.....

**KARTA CZUCIA SIŁY CHWYTU FUNKCJONALNEGO I WARTOŚCI SIŁY
FUNKCJONALNEJ**

Imię i nazwisko.....

P KG	Próba 1	Próba 2	Próba 3	Siła max	
Klocek 5cm					
Siła 25%					

L KG	Próba 1	Próba 2	Próba 3	Siła max	
Klocek 5cm					
Siła 25%					

KARTA BADANIA PACJENTA

Imię i Nazwisko:..... Numer:.....

Wiek (lata):..... Wysokość ciała (m):..... Masa ciała (kg):.....

LATERALIZACJA KOŃCZYNA GÓRNA**WYPEŁNIA PACJENT**

Proszę wskazać swoje preferencje w używaniu rąk podczas czynności wymienionych poniżej:

Czynność	Zawsze prawa	Zwykle prawa	Obie po równo	Zwykle lewa	Zawsze lewa
Pisanie					
Rzucanie					
Mycie zębów					
Używanie łyżki					

WYPEŁNIA BADACZ

W celu obliczenia ilorazu Strony należy dodać wyniki z 4 pozycji w skali i podzielić przez 4:

Wynik dla pisania	
Wynik dla rzucania	
Wynik dla mycia zębów	
Wynik dla używania łyżki	
Suma	
Suma/4 (Iloraz strony)	
Wynik wg klasyfikacji*	

Punktacja dla każdej pozycji:

Zawsze prawa = 100

Zwykle prawa = 50

Obie po równo = 0

Zwykle lewa = -50

Zawsze lewa = -100

Punktacja ogólna*

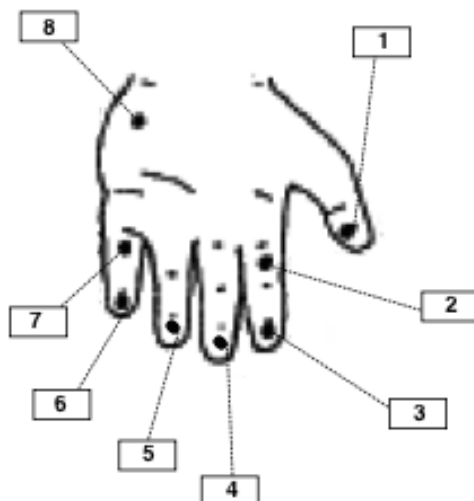
Leworęczni: -100 do -61

Mieszani: -60 do 60

Praworęczni: 61 do 100

KARTA OCENY WRAŻLIWOŚCI UCISKU FUNKCJONALNEGO

Imię i nazwisko.....



Lewa KG	1P	2P	3P
1 kciuk			
2 wskaziciel			
3 wskaziciel			
4 środkowy			
5 serdeczny			
6 mały			
7 mały			
8 mały			

Prawa KG	1P	2P	3P
1 kciuk			
2 wskaziciel			
3 wskaziciel			
4 środkowy			
5 serdeczny			
6 mały			
7 mały			
8 mały			

- 0- norma, monofilament 2.83
- 1- obniżone czucie delikatnego dotyku, monofilament 3.61
- 2- zmniejszone czucie ochronne, monofilament 4.31
- 3- brak czucia ochronnego, monofilament 6.65
- 4- brak czucia, nie potrafi wyczuć najgrubszego monofilamentu 6.65

ACTION RESEARCH ARM TEST

Patient Name: _____

Rater Name: _____

Date: _____

Instructions

There are four subtests: Grasp, Grip, Pinch, Gross Movement. Items in each are ordered so that:

- if the subject passes the first, no more need to be administered and he scores top marks for that subtest;
- if the subject fails the first *and* fails the second, he scores zero, and again no more tests need to be performed in that subtest;
- otherwise he needs to complete all tasks within the subtest

Activity	Score
Grasp	
1. Block, wood, 10 cm cube (If score = 3, total = 18 and to Grip) Pick up a 10 cm block	_____
2. Block, wood, 2.5 cm cube (If score = 0, total = 0 and go to Grip) Pick up 2.5 cm block	_____
3. Block, wood, 5 cm cube	_____
4. Block, wood, 7.5 cm cube	_____
5. Ball (Cricket), 7.5 cm diameter	_____
6. Stone 10 x 2.5 x 1 cm	_____
Coefficient of reproducibility = 0.98	
Coefficient of scalability = 0.94	
Grip	
1. Pour water from glass to glass (If score = 3, total = 12, and go to Pinch)	_____
2. Tube 2.25 cm (If score = 0, total = 0 and go to Pinch)	_____
3. Tube 1 x 16 cm	_____
4. Washer (3.5 cm diameter) over bolt	_____
Coefficient of reproducibility = 0.99	
Coefficient of scalability = 0.98	
Pinch	
1. Ball bearing, 6 mm, 3 rd finger and thumb (If score = 3, total = 18 and go to Grossmt)	_____
2. Marble, 1.5 cm, index finger and thumb (If score = 0, total = 0 and go to Grossmt)	_____
3. Ball bearing 2 nd finger and thumb	_____
4. Ball bearing 1 st finger and thumb	_____
5. Marble 3 rd finger and thumb	_____
6. Marble 2 nd finger and thumb	_____
Coefficient of reproducibility = 0.99	
Coefficient of scalability = 0.98	

Grossmt (Gross Movement)

1. Place hand behind head (If score = 3, total = 9 and finish) _____

2. (If score = 0, total = 0 and finish) _____

3. Place hand on top of head _____

4. Hand to mouth _____

Coefficient of reproducibility = 0.98

Coefficient of scalability = 0.97

References

Carroll D. "A quantitative test of upper extremity function."
J Chronic Diseases. 1965;18:479-491.

Crow JL, Lincoln NNB, Nouri FM, De Weerd W. "The effectiveness of EMG biofeedback in the treatment of arm function after stroke."
International Disability Studies. 1989;11:155-160.

De Weerd WJG, Harrison MA. "Measuring recovery of arm-hand function in stroke patients: a comparison of the Brunnstrom-Fugl-Meyer test and the Action Research Arm test."
Physiotherapy Canada. 1985;37:65-70.

Lyle RC. "A performance test for assessment of upper limb function in physical rehabilitation treatment and research."
[Int J Rehabil Res](#). 1981;4:483-492.

Modified Ashworth Scale

Imię i nazwisko

Lewa KG	Wynik
Ramię	
Łokieć	
Nadgarstek	
Kciuk	
Wskaziciel	
Środkowy	
Serdeczny	
Mały	

Prawa KG	Wynik
Ramię	
Łokieć	
Nadgarstek	
Kciuk	
Wskaziciel	
Środkowy	
Serdeczny	
Mały	

Wynik	Modified Ashworth Scale
0	norma
1	delikatnie zwiększony tonus mięśniowy
1+	delikatnie zwiększony tonus mięśniowy , z przeniesionym minimalnym oporem
2	bardziej zaznaczony zwiększony tonus mięśniowy, ale zajęte strony łatwo poruszają się
3	zwiększony tonus mięśniowy, trudność w biernych ruchach
4	znacznie wzmożony tonus mięśniowy sztywność w zgięciu i wyproście

Załącznik 6

Tab. 1. Trunk Impairment Scale (TIS) form

<p>Uwagi ogólne</p> <p>Każde zadanie jest wykonywane w tej samej pozycji wyjściowej. Osoba badana powinna siedzieć na krawędzi łóżka lub leżanki do kinezyterapii bez podparcia pod plecami i kończynami górnymi. Pośladki są w pełni oparte o łóżko, a stopy rozstawione na szerokość bioder i całą powierzchnią podeszwy stykają się z podłożem. Kąt w stawach kolanowych wynosi 90 stopni. Dłonie są swobodnie oparte na udach. W przypadku wzmożonego napięcia mięśni kończyny górnej, pozycja spoczynkowa kończyny jest uznana za pozycję wyjściową. Głowa i tułów są ustawione symetrycznie. Jeżeli pacjent uzyska ocenę zero w pierwszej próbie, to suma punktów skali niedowładów tułowia wynosi także zero. Każda próba testowa może być wykonana trzykrotnie, a zapisywany jest najlepszy wynik. Nie zezwala się na wykonywanie wcześniejszych prób przed zadaniem testowym. Pacjenta można korygować pomiędzy powtórzeniami. Test jest wyjaśniany pacjentowi słownie, ale jeśli potrzeba, może być demonstrowany.</p>		
Zadanie		
Statyczna równowaga w siadzie		
Pozycja wyjściowa	Pacjent przewraca się albo nie może utrzymać pozycji wyjściowej przez 10 sekund bez podparcia kończyną górną Pacjent może utrzymać pozycję wyjściową przez 10 sekund Jeżeli wynik = 0, to całkowity wynik TIS = 0	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 2
Uwaga		
Pozycja wyjściowa. Fizjoterapeuta krzyżuje kończynę dolną zdrową pacjenta na kończynie niedowładnej	Pacjent przewraca się albo nie może utrzymać pozycji wyjściowej przez 10 sekund bez podparcia dłońmi Pacjent może utrzymać pozycję wyjściową przez 10 sekund	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 2
Pozycja wyjściowa Pacjent krzyżuje kończynę dolną zdrową na kończynie niedowładnej	Pacjent przewraca się Pacjent nie potrafi utrzymać pozycji wyjściowej przez 10 sekund bez podparcia swoimi kończynami górnymi na łóżku lub leżance do kinezyterapii Pacjent krzyżuje kończyny dolne sam, ale przemieszcza tułów ponad 10 cm do tyłu albo pomaga sobie w skrzyżowaniu ręką Pacjent krzyżuje kończyny dolne bez przemieszczania tułowia lub pomocy	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
Całkowity wynik dla statycznej równowagi w siadzie <input type="checkbox"/> /7		
Dynamiczna równowaga w siadzie.		
Pozycja wyjściowa Pacjent jest instruowany aby dotknąć łóżka/leżanki łokciem kończyny niedowładnej (przez skrócenie niedowładnej strony i wydłużenie zdrowej) i powrócić do pozycji wyjściowej Uwaga	Pacjent przewraca się, wymaga podparcia na kończynie górnej lub łokciem nie sięga powierzchni łóżka lub leżanki do kinezyterapii Pacjent porusza się aktywnie bez pomocy, a łokieć dotyka powierzchni łóżka lub leżanki do kinezyterapii Jeżeli wynik = 0, to próba numer 3 = 0	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1
Powtóż próbę 1	Pacjent nie skraca/wydłuża żadnej ze stron ciała lub skraca/wydłuża odwrotnie Pacjent skraca i wydłuża obie połowy ciała prawidłowo Jeżeli wynik = 0, to próba 3 = 0	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1
Uwaga		
Powtóż próbę 1	Pacjent kompensuje. Możliwe mechanizmy kompensacji to: (1) podparcie się inną częścią kończyny górnej, (2) kontralateralne odwiedzenie w stawie biodrowym, (3) ugięcie stawu biodrowego (jeżeli łokieć dotyka łóżka dalej niż przy proksymalnej części uda), (4) zgięcie kolana, (5) ślizganie stóp po podłodze Pacjent porusza się bez kompensacji	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1
Pozycja wyjściowa Pacjent poinstruowany aby dotknąć łokciem zdrowej kończyny do łóżka tak, żeby skrócić zdrową połowę ciała i wydłużyć chorą oraz powrócić do pozycji wyjściowej Uwaga	Pacjent przewraca się lub łokieć nie dotyka do łóżka lub leżanki do kinezyterapii Pacjent porusza się aktywnie bez pomocy. Łokieć dotyka do leżanki Jeżeli próba = 0, to próba 5 i 6 = 0	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1

Powtórz próbę 4	Pacjent nie skraca/wydłuża stron ciała lub wykonuje to odwrotnie Pacjent prawidłowo skraca i wydłuża strony ciała	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1
Powtórz próbę 4	Pacjent kompensuje. Możliwe mechanizmy kompensacji to: (1) podparcie się inną częścią kończyny górnej, (2) kontralateralne odwiedzenie w stawie biodrowym, (3) ugięcie stawu biodrowego (jeżeli łokieć dotyka leżanki dalej niż przy proksymalnej części uda), (4) zgięcie kolana, (5) ślizganie stóp po podłodze Pacjent porusza się bez kompensacji	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1
Pozycja wyjściowa Pacjent jest poinstruowany aby unieść miednicę po stronie niedowładnej (poprzez skrócenie strony niedowładnej i wydłużenie strony zdrowej) oraz powrócić do pozycji wyjściowej Uwaga	Pacjent nie skraca/wydłuża tułowia lub wykonuje skrócenie/wydłużenie odwrotnie Pacjent prawidłowo skraca i wydłuża tułów Jeżeli wynik= 0, to próba 8=0	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1
Powtórz próbę 7	Pacjent kompensuje. Możliwe kompensacje to: (1) pacjent podiera się kończyną górną, (2) odpycha się stopą po tej samej stronie (pięta traci kontakt z podłożem) Pacjent porusza się bez kompensacji	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1
Pozycja wyjściowa Pacjent jest poinstruowany by unieść miednicę po stronie zdrowej (poprzez skrócenie strony zdrowej i wydłużenie po stronie niedowładnej) oraz powrócić do pozycji wyjściowej.	Pacjent nie skraca/wydłuża tułowia lub wykonuje skrócenie/wydłużenie odwrotnie Pacjent prawidłowo skraca i wydłuża tułów	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1
Powtórz próbę 9	Pacjent kompensuje. Możliwe kompensacje to: (1) pacjent podiera się kończyną górną, (2) odpycha się stopą po tej samej stronie (pięta traci kontakt z podłożem) Pacjent porusza się bez kompensacji	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1
Całkowity wynik dla równowagi <input type="checkbox"/>/10		
Koordinacja Pozycja wyjściowa Pacjent jest poinstruowany, by skrócić górny tułów 6 razy (każdy bark powinien być przeniesiony w przód 3 razy) pierwsza powinna poruszyć się strona niedowładna, głowa powinna być ustabilizowana w pozycji wyjściowej	Strona niedowładna nie porusza się 3 razy Rotacja jest asymetryczna Rotacja jest symetryczna	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2
Powtórz próbę pierwszą w ciągu 6 sekund	Rotacja jest asymetryczna Rotacja jest symetryczna	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1
Pozycja wyjściowa Pacjent jest poinstruowany by skrócić dolny tułów 6 razy (każde kolano powinno być przeniesione w przód 3 razy), jako pierwsza porusza się strona niedowładna, górny tułów powinien być ustabilizowany w pozycji wyjściowej Uwaga	Strona niedowładna nie porusza się 3 razy Rotacja jest asymetryczna Rotacja jest symetryczna Jeżeli wynik= 0, to próba 4=0	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2
Powtórz próbę trzecią w ciągu 6 sekund	Rotacja jest asymetryczna Rotacja jest symetryczna	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1
Całkowity wynik dla koordynacji		<input type="checkbox"/> /6
Całkowity wynik dla skali niedowładności tułowia		<input type="checkbox"/> /23

PIŚMIENNICTWO

1. Adamo D E, Scotland S, Bernard J, Asymmetry in grasp force matching and sense of effort, *Exp Brain Res*, 2012, 217:273-285
2. Alberts M J, Horner-Catt J. Dysphagia and aspiration syndromes. In: Bogousslavsky J, Caplan L, editors. *Stroke syndromes*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press. Str. 341-352.
3. Au-Yeung S S, Treatment of upper extremity paresis using transcutaneous electrical stimulation during acute stroke, Hong Kong Polytechnic University, Dissertations, 2006
4. Bell-Krotoski J, Fess E, Figarola J, Hiltz D, Threshold Detection and Semmes-Weinstein Monofilaments *J Hand Ther*, 1995 8:155-162
5. Bernard-Demanze L, Vuillerme N, Berger L, Rougier P, Magnitude and duration of the effects of plantar sole massages on the upright stance control mechanisms of healthy individuals, *International SportMed Journal*, 2006;7 (2): 154-169.
6. Bohannon RW, Smith MB, Interrater reliability of a Modified Ashworth Scale of Muscle Spasticity, *Classic Papers in Orthopaedics*, 2013, 415-417
7. Collins S, Visscher P, de Vet H, Zuurmond W, Perez R, Reliability of the Semmes Weinstein Monofilaments to measure coetaneous sensibility in the feet of healthy subjects, *Disability and Rehabilitation* 2010;32(24):2019-27
8. Connell L A, Lincoln N B, Radford K A, Somatosensory impairment after stroke: frequency of different deficits and their recovery, *Clinical Rehabilitation*, 2008; 22: 758–767
9. Członkowska R, Ryglewicz D, Epidemiology of cereblar stroke in Poland, *Neurologia i Neurochirurgia Polska* 1999; 11: 190-201
10. DeJong S L, Lang C E, Comparison of unilateral versus bilateral upper extremity task performance after stroke, *Top Stroke Rehabil*. 2012,19(4): 294–305
11. Dell’Uomo D, Morone G, Centrella A, Paolucci S, Caltagirone C, Grasso M, Trallesi M, Iosa M, Effects of scapulohumeral rehabilitation protocol on trunk control recovery in patients with subacute stroke: A pilot randomized controlled trial, *NeuroRehabilitation*, 2017, 40(3):337-343

12. Gladstone D J, Danells C J, Black S E, The Fugl-Meyer Assessment of Motor Recovery after Stroke: A Critical Review of Its Measurement Properties, *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 2002, 16(3):232-240
13. Hsieh CL, Hsueh IP, Chiang F, Lin P, Inter-rater reliability and validity of the Action Research arm test in stroke patients, *Age and Aging*, 1998, 27:107-113
14. Hsieh CL, Sheu CF, Hsueh IP, Wang CH, Trunk control as an early predictor of comprehensive activities of daily living function in stroke patients, *Stroke*, 2002, 33:2626-2630
15. Jørgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, Olsen TS, Recovery of walking function in stroke patients, The Copenhagen Stroke Study, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1995, 76:27-32
16. Kozubski W, Liberski P, *Neurologia*, wyd. Lekarskie PZWL, Warszawa 2011
17. Kwolek A, *Rehabilitacja w udarze mózgu*, wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2009
18. Lee K, Lim S, Kim K, Kim K, Kim Y, Chang W, Six-month functional recovery of stroke patients: a multi-time-point study, *Int J Rehabil Res.* 2015, 38(2): 173–180.
19. Likhi M, Jidesh V, Kanagaraj R, George J, Does Trunk, Arm, or Leg Control Correlate Best With Overall Function in Stroke Subjects, *Topics in Stroke Rehabilitation*, 2013, 20(1):62-67
20. Lima N, Menegatti K C, Yu E, Sacomoto N Y, Scalha T B, Lima I, Camara S M, Souza M C, Oliveira Cacho R, Azevedo Cacho E W, Honorato D C, Sensory deficits in ipsilesional upper-extremity in chronic stroke patients *Arq. Neuro-Psiquiatr.*, 2015, vol.73 no.10 São Paulo
21. Melchior H, Vatine J J, Weiss P L, Is there a relationship between light touch-pressure sensation and functional hand ability?, *Journal Disability and Rehabilitation*, 2007, 29(7):567-575
22. Meyer S, Karttunen A H, Thijs V, Feys H, Verheyden G, How Do Somatosensory Deficits in the Arm and Hand Relate to Upper Limb Impairment, Activity, and Participation Problems After Stroke? A Systematic Review, *Physical Therapy*, 2014, 94(9):1220–1231
23. Mossakowska M, Więcek A, Błędowski P, *Aspekty medyczne, psychologiczne, socjalne i ekonomiczne starzenia się ludzi w Polsce*. Poznań: Termedia Wydawnictwo Medyczne; 2012

24. Motomura N, Yamadori A, Asaba H, Sakai T, Sawada T, Failure to Manipulate Objects Secondary to Active Touch Disturbance, *Cortex*, 1990, 26(3):473-477
25. Nakayama H, Jørgensen HS, Raaschou HO, Olsen TS, Prevalence and risk factors of incontinence after stroke, The Copenhagen Stroke Study, *Stroke*, 1997, 28:58-62
26. O'Donnell et al, Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries (the INTERSTROKE study): a case-control study, *Lancet* 2010;376:112-123
27. Page S J, Fulk G D, Boyne P, Clinically Important Differences for the Upper-Extremity Fugl-Meyer Scale in People With Minimal to Moderate Impairment Due to Chronic Stroke, *Physical Therapy*, 2012, 92(6):791–798
28. Platz T, Pinkowski C, Van Wijck F, Kim I, Di Bella P, Johnson G, Reliability and validity of arm function assessment with standardized guidelines for the Fugl-Meyer Test, Action Research Arm Test and Box and Block Test: a multicentre study, *Clin. Rehab.*, 2005, 19:404-411
29. Robertson SL, Jones LA, Tactile sensory impairments and prehensile function in subjects with left-hemisphere cerebral lesions, *Archives Physical Medicine and Rehabilitation*, 1994, 75:1108-1117
30. Robertson JV, Roby-Brami A, The trunk as a part of the kinematic chain for reaching movements in healthy subjects and hemiparetic patients, *Brain Res.* 2011;1382:137-46
31. Schaefer S Y, Patterson C B, Lang C E, Transfer of Training Between Distinct Motor Tasks After Stroke: Implications for Task-Specific Approaches to Upper-Extremity Neurorehabilitation, *Neurorehabilitation and Neural Repair* 27(7) 602–612, 2013
32. Shumway-Cook A, Woollacott M H, *Motor Control*, Wolters Kluwer, 2017, 2:246
33. Sidaway M, Ujma R, Krawczyk M, Skala Niedowładu Tułowia (Trunk Impairment Scale -TIS) precyzyjne narzędzie do oceny deficytu ruchowego tułowia pacjentów po udarze mózgu, *Postępy Rehabilitacji*, 2015, (4), 33 – 40
34. Son S M, Kwon Y H, Lee N K, Nam S H, Kim K, Deficits of Movement Accuracy and Proprioceptive Sense in the Ipsi-lesional Upper Limb of Patients with Hemiparetic Stroke, *J Phys Ther Sci.* 2013, 25(5): 567–569.
35. Spinazzola L, Cubelli R, Della Sala S, Impairments of trunk movements following left or right hemisphere lesions: dissociation between apraxic errors and postural instability, *Brain*, 126(12), 2003:2656–2666

36. Sterzi R, Bottini G, Celani M G, Righetti E, Lamassa M, Ricci S, Vallar G, Hemianopia, hemianesthesia and hemiplegia after right and left hemisphere damage. A hemispheric difference, *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 1993, 56:308-310
37. Urbin M A, Bailey R B, Lang C E, Validity of Body-Worn Sensor Acceleration Metrics to Index Upper Extremity Function in Hemiparetic Stroke, *J Neurol Phys Ther*. 2015, 39(2): 111–118
38. Veale JF, Edinburgh Handedness Inventory-Short Form: a revised version based on confirmatory factor analysis, *Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 2014, 19(2),164-177
39. Verheyden G, Nieuwboer A, De Wit L, Thijs V, Dobbelaere J, Devos H, Severijns D, Vanbeveren S, De Weerdt W, Time Course of Trunk, Arm, Leg, and Functional Recovery After Ischemic Stroke, *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 2008, 22(2):173-179
40. Verheyden G, Nieuwboer A, Mertin J, Kiekens C, De Weerdt W, The Trunk Impairment Scale: a new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke, *Clinical Rehabilitation* 2004; 18: 326-334
41. Wee S, Hughes A, Warner M, Brown S, Cranny A, Mazomenos E, Burridge J, Effect of Trunk Support on Upper Extremity Function in People with Chronic Stroke and People Who Are Healthy, *Phys Ther*. 2015, 95(8):1163-71
42. Wee S, Hughes A, Warner M et al, Trunk restraint to promote upper extremity recovery in stroke patients: A systematic review and meta-analysis, *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 2014, 28(7) 660-677
43. Weinstein S, Fifty years of somatosensory research From the Semmes-Weinstein Monofilaments to the Weinstein Enhanced Sensory Test, *Journal of Hand Therapy*,1993, 6:11-22
44. Woolley SM, Characteristics of gait in hemiplegia, *Topic in Stroke Rehabilitation*, 2001, 7:1-18
45. Yozbatiran N, Der-Yeghiaian L, Cramer S, A Standardized Approach to Performing the Action Research Arm Test, *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 2008, 22(1)
46. Zackowski K M, Dromerick A W, Sahrman S A, Thah W T, Bastian A J, How do strength, sensation, spasticity and joint individuation relate to the reaching deficits of people with chronic hemiparesis, *Brain*, 2004 127: 1035–1046

47. Strona internetowa: www.strokecenter.org