

Merske lastnosti funkcijskega testa zgornjega uda

Psychometric properties of the action research arm test

Urška Puh¹, Sanja Lubej¹

IZVLEČEK

Uvod: Funkcijski test zgornjega uda (angl. action research arm test – ARAT) ocenjuje fino motoriko, dvigovanje in premikanje predmetov ter grobe gibe. Namenjen je bil pacientom po možganski kapi in z nezgodno poškodbo možganov, uveljavlja se tudi pri drugih populacijah. Namen pregleda literature je bil povzeti merske lastnosti ARAT. **Metode:** Raziskovalne članke smo iskali v MEDLINE, CINAHL in Science Direct ter s pregledom literature na RehabMeasures, StrokEngine in v člankih. **Rezultati:** V pregled je bilo zajetih 39 raziskav. ARAT ima odlično zanesljivost pri pacientih po možganski kapi, z nezgodno poškodbo možganov, multiplo sklerozo in Parkinsonovo boleznijo ter visoko pri pacientih s transplantacijo na zgornjem udu. Odzivnost za spremembe pri pacientih po možganski kapi in z okvaro hrbtenjače je srednje velika ali velika. Veljavnost konstrukta je bila raziskana pri pacientih po možganski kapi in z multiplo sklerozo, sočasno veljavnost tudi pri pacientih z nezgodno poškodbo možganov in okvaro hrbtenjače. Učinka tal in stropa, klinično pomembno razliko in napovedno veljavnost so ugotavljali le pri pacientih po možganski kapi. **Zaključek:** ARAT je primeren za uporabo pri pacientih po možganski kapi v vseh obdobjih. Uporaba narašča tudi pri drugih populacijah pacientov, pri katerih je treba nekatere merske lastnosti še raziskati.

Ključne besede: ARAT, zanesljivost, veljavnost, odzivnost, najmanjša klinično pomembna razlika, psihometrične značilnosti.

ABSTRACT

Introduction: Action research arm test (ARAT) assesses fine motor abilities, lifting and movement of the objects, and gross movements. It was designed for patients after stroke and traumatic brain injury, but it is in use in other populations as well. The purpose was to review the measurement properties of ARAT. **Methods:** Studies of ARAT measurement properties identified in MEDLINE, CINAHL in Science Direct and reference lists at RehabMeasures, StrokEngine and the articles were included in the review. **Results:** 39 studies were reviewed. ARAT has excellent reliability in patients after stroke, traumatic brain injury, multiple sclerosis and Parkinson's disease, and high reliability in patients with transplantation at the upper limb. Ability to detect change in patients after stroke and with spinal cord injury is moderate to good. Construct validity was established in patients after stroke and with multiple sclerosis. Additionally, concurrent validity was established in patients with traumatic brain injury and spinal cord injury. Floor and ceiling effects, clinical important difference and predictive validity were established only in patients after stroke. **Conclusion:** ARAT is appropriate for use in patients after stroke at various stages. Its use is increasing in other patients' populations in which some measurement properties need investigation.

Key words: ARAT, validity, reliability, responsiveness, MCID, clinimetric properties.

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: doc. dr. Urška Puh, dipl. fiziot.; e-pošta: urska.puh@zf.uni-lj.si

Prispelo: 8.3.2017

Sprejeto: 13.3.2017

UVOD

Na opravljanje dejavnosti oziroma funkcijske sposobnosti zgornjega uda, ki obsegajo dvigovanje in prenašanje predmetov, fino motoriko roke (pobiranje, prijemanje, rokovanje s predmeti, spuščanje) ter uporabo rok in zgornjega uda (vlečenje, potiskanje, seganje, obračanje ali zvijanje, metanje, lovljenje) (1), lahko poleg zmanjšane gibljivosti in zmogljivosti mišic vplivajo tudi okvare fine koordinacije gibanja (koordinacija roke), okvare funkcije čutil, spastičnost, okvare vidnega sistema ter duševne (kognitivne) funkcije in drugo. Te težave vplivajo na opravljanje številnih dejavnosti vsakdanjega življenja, kot so oblačenje, hranjenje, osebna higiena, pisanje in pospravljanje, ter tako zmanjšajo funkcijsko samostojnost ter kakovost življenja človeka.

Po Mednarodni klasifikaciji funkcioniranja, zmanjšane zmožnosti in zdravja – MKF (1) so merilna orodja, s katerimi ocenjujemo zgornji ud, razporejena na raven telesnih funkcij in zgradbe ter na raven dejavnosti (prenašanje, premikanje in rokovanje s predmeti). Merjenje jakosti prijema roke in finih prijemov (2) ter indeks motoričnih funkcij (angl. motricity index – MI) z delom za zgornji ud razvrščamo v funkcije mišičja, teste koordinacije roke (zaporedna opozicija palca z drugimi prsti, spiralni test, test diadohokineze, preizkus prijemanja in test prst-nos) pa v gibalne funkcije. Med teste zgornjega uda na ravni dejavnosti se uvrščajo testi spretnosti roke (fina motorika roke) in testi funkcijskih sposobnosti zgornjega uda, ki navadno zajamejo tudi ocenjevanje spretnosti roke. Za ugotavljanje spretnosti roke obstajajo različni testi z zatiči in testi, pri katerih preiskovanec premika različne predmete in z njimi rokuje (npr. test z zatiči Purdue). Eno najpogosteje uporabljenih merilnih orodij za ocenjevanje spretnosti roke je test devetih zatičev (3). Slaba stran testov z zatiči je usmerjenost predvsem v ugotavljanje spretnosti distalnega dela zgornjega uda oziroma roke, zato ne morejo odkriti omejitev funkcijskih sposobnosti proksimalnega dela ali celega zgornjega uda (4). Pri pacientih po možganski kapi se lahko funkcijske sposobnosti zgornjega uda ocenijo z delom lestvice ocenjevanja motoričnih funkcij (angl. motor assessment scale for stroke patients – MAS), ki obsega funkcijo zgornjega dela

zgornjega uda, gibe roke ter zahtevnejše dejavnosti roke (5, 6). Eno najpogosteje uporabljenih merilnih orodij pri teh pacientih pa je funkcijski test zgornjega uda (angl. action research arm test – ARAT; ARA-test), katerega uporaba se širi tudi na druge skupine pacientov. Po MKF je ARAT razporejen na raven dejavnosti (7–9), nekateri pa ga razvrščajo tudi v razdelek telesnih funkcij in zgradbe (7, 10).

Uporaba in izvedba ARAT

Funcijski test zgornjega uda je razmeroma kratek in natančen standardizirani izvedbeni test za oceno funkcijske sposobnosti zgornjega uda. Temelji na predvidevanju, da je kompleksno gibanje zgornjega uda med dejavnostmi vsakdanjega življenja mogoče oceniti z opazovanjem izvedbe štirih temeljnih gibanj, ki jih predstavljajo podskupine nalog ARAT (11). Naloge različnih zahtevnosti vključujejo fino motoriko, dvigovanje in premikanje predmetov ter grobe gibe zgornjega uda. Je brezplačen za uporabo in za izvajanje ni potrebno posebno oziroma formalno učenje (8, 12, 13). Nekateri predmeti za izvedbo so vsakdanji, drugi se lahko izdelajo po navedenih merah in značilnostih (14, 15) (slika 1) ali se kupi komplet opreme za ARAT po spletu.

Med merilnimi orodji za ocenjevanje funkcijskih sposobnosti zgornjega uda pri pacientih z okvarami živčevja velja ARAT za enega najprimernejših za uporabo v klinični praksi, in sicer za razvrščanje pacientov glede na raven sposobnosti (16). Klinične smernice za fizioterapijo po možganski kapi (17) in Sekcija za nevrofizioterapijo Ameriškega združenja za fizioterapijo (7, 18) priporočajo uporabo ARAT v vseh obdobjih po možganski kapi. Prav tako je njegova uporaba priporočena v vseh vrstah rehabilitacijskega okolja v Sloveniji, od akutne in subakutne bolnišnične ter ambulantne rehabilitacije, v domu starejših občanov in na domu (19). Večdisciplinarna skupina strokovnjakov ga je kot enega izmed sedmih merilnih orodij priporočila za uporabo v raziskovalne namene v kroničnem obdobju po možganski kapi (9). V raziskavah pri pacientih po možganski kapi je ARAT drugo najpogosteje uporabljeno merilno orodje za zgornji ud na ravni dejavnosti (20). Čeprav je bil ARAT prvotno namenjen oceni funkcijskih sposobnosti zgornjega uda pri pacientih po možganski kapi (14, 21–24) in

z nezgodno poškodbo možganov (14, 25), se je njegova uporaba razširila tudi na paciente z multiplo sklerozo (26–29), Parkinsonovo boleznijo (30) ter na paciente z okvaro hrbtenjače (31). Uporabo ARAT je zaslediti tudi pri pacientih s transplantacijo zgornjega uda (32).

Prvi je ARAT opisal Lyle leta 1981 (14), kot spremenjeno različico predhodnega funkcijskega testa za zgornji ud (Carroll, 1965; citirano po: 14). Zaradi pomanjkljivosti predhodnega testa (časovno predolg, posamezne naloge so merile več kot eno funkcijsko sposobnost zgornjega uda) je naloge ARAT razdelil v štiri podskupine, znotraj teh pa naloge hierarhično razvrstil po težavnosti. Z računalniško simulacijo je ugotovil, da se ob upoštevanju hierarhične Guttmanove lestvice čas testiranja skrajša za 67 do 87 % (v povprečju za več kot 50 %) (14). Trajanje izvedbe ARAT je odvisno od števila nalog, ki jih ocenjujemo, in sicer od 5 do 15 minut (8, 15, 33). Pri izvajanju vseh 19 nalog pa traja do 20 (24) oziroma 30 minut (8).

Podskupine ARAT so grobi, cilindrični in pincetni prijemi ter grobi gibi zgornjega uda. Vsaka izmed podskupin obsega od 3 do 6 nalog. Prve tri podskupine zahtevajo od preiskovanca, da predmete različnih velikosti, oblik in teže prime, premakne ter odloži na določeno mesto in zgornji ud vrne v izhodiščni položaj. Grobi gibi opisujejo sposobnost gibanja zgornjega uda. Vrsten red ocenjevanja nalog je določen (glej prilogo 1). Tako lahko zmanjšamo število nalog, ki so potrebne za izvedbo testa z 19 na najmanj 4 naloge (14). Podskupine in testni material ARAT (14, 15):

1. Grobi prijemi: preiskovanec določen predmet (kocke (priporočen borov les): 10 cm³, 2,5 cm³, 5 cm³, 7,5 cm³; žoga za kriket: \varnothing 7,5 cm; brusilni kamen: 10 krat 2,5 krat 1 cm) prime in z mize postavi na polico (višina 37 cm).
2. Cilindrični prijemi: preiskovanec prelije vodo (4 unče = 118 ml) iz plastičnega kozarca v kozarec ter kovinski cevki (\varnothing 2,5 x 11,5 cm in \varnothing 1 cm krat 16 cm) in jekleno podložko (zunanji \varnothing 3,5 cm, notranji \varnothing 1,5 cm) prime ter natakne na zatič.
3. Pincetni prijemi: preiskovanec s palcem in določenim prstom (prstanec, kazalec, sredinec) prenaša kroglice dveh velikosti (kroglični

ležaji: 6 mm, frnikole: 1,5 cm) z mize na polico.

4. Grobi gibi: preiskovanec roko iz izhodiščnega položaja premakne za glavo, na glavo in k ustom.



Slika 1: Predmeti za funkcijski test zgornjega uda ARAT in podloga za njihovo postavitv v izhodiščni položaj

Sposobnost in kakovost izvedbe vsake naloge se ocenita po 4-stopenjski ordinalni lestvici. Fizioterapevt ali delovni terapevt opazuje pacientovo izvedbo naloge in jo oceni na lestvici od 0 (ne opravi nobenega dela naloge) do 3 (normalna izvedba). Odstopanja od pravilne izvedbe vplivajo na oceno. Najvišje skupno število točk za vsak zgornji ud je 57 (celoten razpon: 0–57). V zgodnjih raziskavah (23, 34) so avtorji izpostavili, da se težave pri ocenjevanju pojavijo predvsem med oceno 2 (nalogo opravi, vendar traja nenormalno dolgo ali s težavo) in oceno 3. Wagenaar in sodelavci (34) so prvi definirali normalno izvedbo naloge, ki jo je moral pacient opraviti v določenem časovnem okviru, glede na vrednosti enako starih zdravih preiskovancev ($n = 20$) in ne da bi pri tem izgubil stik hrbta z naslonom stola. Te časovne normative za posamezne naloge ARAT so objavili pozneje (23). Leta 2008 so Yozbatiran in sodelavci (15) objavili podrobna navodila glede položaja preiskovanca, postavljanja testnih predmetov na mizo pred izvedbo naloge in točkovanja. Ti avtorji so določili tudi splošno časovno omejitev za normalno hitrost izvedbe, in sicer 5 sekund (15). Opis ocen je v prilogi 1.

Namen pregleda literature je bil povzeti ugotovitve raziskav o merskih lastnostih ARAT pri različnih skupinah pacientov.

METODE

Članke smo iskali v podatkovnih zbirkah MEDLINE, CINAHL in Science Direct ter s pregledom seznamov literature na spletnih straneh Rehabilitation Measures Database, Stroke Engine in v člankih. Ključne besede za iskanje so bile: »action research arm test«, ARAT, reliability, validity, responsiveness, minimal clinically important difference, measure, properties, upper limb activity. Iskanja nismo časovno omejili. V pregled so bili vključeni članki iz raziskav, ki so proučevale merske lastnosti ARAT, in so bili s polnim besedilom objavljeni v angleškem jeziku. Pregled je zajel vse objave do vključno oktobra leta 2016.

REZULTATI IN RAZPRAVA

V pregled smo zajeli 39 raziskav, ki so proučevale merske lastnosti ARAT pri pacientih po možganski kapi (32 raziskav), z multiplo sklerozo (5 raziskav), nezgodno poškodbo možganov (2 raziskavi) ter s Parkinsonovo boleznijo, z okvaro hrbtenjače in po transplantaciji na zgornjem udu (s po 1 raziskavo). Objavljene so bile med letoma 1981 in 2015.

Zanesljivost

Za uporabo ARAT pri pacientih po možganski kapi v akutnem (22, 35, 36) in kroničnem (15, 22, 23, 35, 37, 38) obdobju so za skupno oceno poročali o odlični zanesljivosti (ICC = 0,92–0,99) posameznega preiskovalca (15, 23, 36–38) in med preiskovalci (15, 22, 23, 35–37). O odlični zanesljivosti (ICC = 0,98–0,99) posameznega preiskovalca in med preiskovalci so poročali tudi v raziskavah, ki so poleg pacientov po možganski kapi vključile še paciente z nezgodno poškodbo možganov (14, 26) in z multiplo sklerozo (26) ter za zanesljivost posameznega preiskovalca pri pacientih s Parkinsonovo boleznijo (30). Tudi pri pacientih s transplantacijo roke ali podlakti sta bili obe zanesljivosti visoki (Cohenov koeficient κ = 0,81–1,0) (32). Nordin in sodelavci (39) so pri pacientih po možganski kapi v kroničnem obdobju poročali o zadovoljivem deležu skladnosti posameznega preiskovalca (83–100 %) in med preiskovalci (81–100 %). Nekaj avtorjev je

navedlo tudi zanesljivosti za ocene podskupin ARAT (14, 15, 22, 26, 30, 32, 35, 39).

Zanesljivost je bila dobra do odlična tako pri ocenjevanju v živo (15, 22, 30, 32, 35–37, 39) kot pri ocenjevanju z videoposnetka (23, 26). Tudi neposredna primerjava med ocenjevanjem ARAT z obeh virov informacije je pokazala odlični zanesljivosti posameznega preiskovalca (ICC = 0,99; v obeh primerih) (23). Zanesljivost je bila odlična (ICC = 0,99) tudi med ocenjevanji na različnih višinah mize (80, 83 in 85 cm) (35).

Občutljivost in ugotavljanje sprememb

Odzivnost za spremembe ARAT, ki kaže na sposobnost merilnega orodja, da zazna spremembo stanja med ocenjevanjem pred terapijo in po njej, je bila v prvih raziskavah zadovoljiva (21, 24, tabela 1). Van der Lee s sodelavci (21) je poročala, da je pri pacientih v kroničnem obdobju po možganski kapi ARAT bolj odziven kot Fugl-Meyerjeva lestvica (angl. Fugl-Meyer assessment – FMA). Ista avtorica (24) je ugotovila tudi, da bi bilo bolje izvajati vse naloge testa, ker prihaja do razlik v odzivnosti, če uporabljamo običajno izvedbo ARAT, ki upošteva težavnost nalog. Pri izvedbi vseh nalog (brez upoštevanja navodil za izpuščanje) je bil delež odzivnosti nekoliko večji (tabela 1). Razliko med ocenami ARAT ob sprejemu in ob odpustu ali v drugih časovnih točkah so v več raziskavah ugotavljali z izračunom indeksa velikosti učinka. Odzivnost za spremembe pri pacientih po možganski kapi in pacientih z okvaro hrbtenjače je bila srednje velika (12, 31, 35, 37, 40, 41) ali velika (31, 37, 40, 42) (tabela 1). Če je med meritvama minilo več časa, je bila tudi sprememba večja (31, 37, 40, 42). McDonnell in sodelavci (12) so poročali o značilnem učinku dejavnika čas ($p < 0,001$). Izračun standardnega povprečnega odziva pa je pokazal zmerno (11) do dobro odzivnost ARAT (41, 43–45) (tabela 1).

Pri pacientih po možganski kapi so poročali o povezanosti sprememb ocen ARAT z ocenami FMA za zgornji ud ($ro = 0,66$) in MAS ($ro = 0,74$) (46) ter z različnimi spremenljivkami, ki merijo dejavnosti v 22 urah s pospeškomerom ($ro = 0,73–0,85$; $n = 35$) (47). Ugotovili so tudi, da je krivulja ROC (angl. receiver operating statistic), ki pomeni verjetnost, da je zaznana sprememba res posledica boljše funkcije zgornjega uda, za ARAT

Tabela 1: Odzivnost na spremembe funkcijskega testa zgornjega uda (ARAT)

Prvi avtor, leto	Preiskovanci	Odzivnost
Van der Lee, 2001 (21)	MK k (n = 22)	RR = 2,03
Van der Lee, 2002 (24)	MK k (n = 31)	RR = 1,2; *RR = 1,7
Hsueh, 2002b (46)	MK a (n = 48)	
Grobi prijemi		ES = 0,49
Cilindrični prijemi		ES = 0,41
Pincetni prijemi		ES = 0,56
Grobi gibi		ES = 0,48
Skupno		ES = 0,52
Rabadi, 2006 (11)	MK a (n = 100)	SRM = 0,68
Lang, 2006 (42)	0–14 dni po MK (n = 50) 14–90 dni po MK (n = 40)	ES = 1,08, RR = 5,2 ES = 1,39, RR = 7,07
McDonnell, 2008 (12)	MK a, k (n = 20)	ES = 0,28
Lin, 2009 (37)	14–30 dni po MK (n = 42) 14–90 dni po MK (n = 36) 14–180 dni po MK (n = 35)	ES = 0,49 ES = 0,70 ES = 0,79
Beebe, 2009 (40)	1.–3. mesec po MK (n = 28) 1.–6. mesec po MK (n = 19)	ES = 0,55 ES = 0,63
Hsieh, 2009 (43)	MK k (n = 57)	SRM = 0,95
Lin, 2010 (44)	MK k (n = 59)	SRM = 0,79
Chanubol, 2012 (45)	MK a (n = 40)	SRM = 1,20
Shindo, 2015 (41)	MK a (n = 34) po 3 tednih	ES = 0,30, SRM = 0,95
Prochazka, 2015 (31)	HČ C ₅₋₆ (n = 18) po 2 tednih po 4 tednih po 6 tednih	ES = 0,57 ES = 0,94 ES = 1,2

n – število preiskovancev, *MK* – možganska kap, *a* – akutno obdobje, *k* – kronično obdobje, HČ C₅₋₆ – okvara hrbtnjenjače na ravni C₅₋₆, *RR* – delež odzivnosti (angl. responsiveness ratio), *ES* – indeks velikosti učinka (angl. effect size index), *SRM* – standardizirani povprečni odziv (angl. standardised response mean), * – izvedba vseh nalog brez upoštevanja navodil za izpuščanje.

značilno manjša (ROC = 0,72) kot za vprašalnika Chedoke o dejavnostih zgornjega uda in roke 13 in 9 (angl. Chedoke Arm and Hand Activity Inventory – CAHAI-13 in CAHAI-9) (48).

Glede učinkov stropa in tal za ARAT, ki se nanašata na nesposobnost zaznavanja razlik med preiskovanci z najboljšimi (strop) in najslabšimi (tla) rezultati testa, izsledki raziskav niso skladni. Nijland in sodelavci (36) so kot merilo določili spodnjo (< 3 točke) in zgornjo mejo (> 54 točk), Lin in sodelavci (37) pa so pri učinku stropa šteli preiskovance z najvišjim mogočim številom točk in obratno pri učinku tal. Če upoštevamo navodilo, da učinka obstajata, kadar je več kot 20 % vseh preiskovancev v območju stropa oziroma tal (49), v tabeli 2 vidimo, da Nijland in sodelavci (36) teh učinkov niso ugotovili. Nasprotno so Lin in sodelavci (37) poročali o učinku tal pri pacientih 14 dni po možganski kapi, 30 dni po možganski kapi, pozneje pa je pri teh preiskovancih že obstajal učinek stropa (tabela 2). Učinek tal je bil prisoten pri vseh podskupinah ARAT, učinek

stropa je bil prisoten le pri grobih prijemih in grobih gibih, pri skupnem seštevku točk pa ga ni bilo (46) (tabela 2).

Za ARAT so poročali o *najmanjši klinično pomembni razliki* (angl. minimal clinically important difference – MCID), ugotovljeni s sidrnim pristopom, 12–17 točk (21–30 %) v funkcijski sposobnosti zgornjega uda, ki je bila določena pri pacientih v prvem mesecu po možganski kapi (okvarjena dominantna stran: MCID = 12; okvarjena nedominantna stran: MCID = 17) (50). Pri pacientih v kroničnem obdobju po možganski kapi so s porazdelitvenim pristopom za klinično pomembno razliko v funkcijskih sposobnostih določili razliko malo manj kot 6 točk (10 % celotnega ranga lestvice, in sicer 5,7 točke) (23, 51). Te ugotovitve kažejo, da je MCID za ARAT odvisna od okoliščin in se spreminja v času (50).

Tabela 2: Učinka stropa in tal za funkcijski test zgornjega uda (ARAT)

Prvi avtor, leto	Preiskovanci	Strop	Tla
Nijland, 2010 (36)	MK a (n = 40)	meja: 54 točk (17 %)	meja: 3 točke (12,5 %)
Lin, 2009 (37)	14 dni po MK (n = 53)	9,4 %	41,5 %
	30 dni po MK (n = 42)	20,8 %	17,0 %
	90 dni po MK (n = 36)	20,8 %	11,3 %
	180 dni po MK (n = 35)	22,6 %	11,3 %
Hsueh, 2002 (46)	MK a (n = 48)		
	Grobi prijemi	27,1 %	70,8 %
	Cilindrični prijemi	18,8 %	70,8 %
	Pincetni prijemi	16,7 %	72,9 %
	Grobi gibi	29,2 %	52,1 %
	Skupno	7 %	52,1 %

n – število preiskovancev, MK – možganska kap, a – akutno obdobje.

Veljavnost

Pri pacientih po možganski kapi, nezgodni poškodbi možganov in multipli sklerozi so poročali o zelo dobri povezanosti med ARAT in MI ($ro = 0,81$; $r = 0,76-0,87$) (22, 26, 29). Pri pacientih z multiplo sklerozo so ugotovili dobro pozitivno povezanost ARAT z jakostjo prijema roke ($r = 0,58$) in z obsegom aktivne dorzalne fleksije zapestja ($r = 0,63$) (29). Poročali so, da je bilo 64 % varianc ocen ARAT pojasnjenih z izidom MI in aktivnim gibom dorzalne fleksije (29). Povezanost ARAT z Ashworthovo lestvico in z modificirano Ashwortovo lestvico pa je bila slaba in negativna ($r =$ od $-0,27$ do $-0,30$) (26, 29). Slabo do zmerno povezanost so ugotovili z deloma FMA za oceno sensorike ($ro = 0,30$) in bolečine ($ro = 0,42$) (26).

Med ARAT in modificiranim indeksom Barthelove (angl. Barthel index – BI) povezanosti ni bilo ($ro = 0,05$) (26). Pri pacientih po možganski kapi v subakutnem obdobju ($n = 40$) so poročali o dobri pozitivni povezanosti ARAT z razširjenim BI ($ro = 0,56-0,64$) in razvrstitvijo funkcijske premičnosti (angl. functional ambulation classification – FAC) ($ro = 0,50-0,68$) (45). V kroničnem obdobju po možganski kapi pa je bila povezanost ARAT z lestvico funkcijske neodvisnosti (angl. functional independence measure – FIM) slaba ($ro = 0,27$) (43). Izsledki kažejo, da je konstrukt, ki ga te lestvice ocenjujejo, drugačen od ARAT. Lestvici BI in FIM ocenjujeta stopnjo odvisnosti od tuje pomoči pri izvajanju dejavnosti vsakdanjega življenja, FAC pa pri hoji. Nasprotno je ARAT zelo dobro povezan s testi, ki prav tako ocenjujejo sposobnost izvedbe določenih gibov ali nalog. Primerjava ARAT s temi testi je predstavljena v tabeli 3.

Pri pacientih po možganski kapi v kroničnem obdobju so poročali o zmerni povezanosti ARAT z dnevnikom gibalnih dejavnosti (angl. motor activity log – MAL), in sicer s količino uporabe (angl. amount of use – MAL-AOU) ($ro = 0,31-0,32$) in kakovostjo uporabe (angl. quality of movement – MAL-QOM) okvarjenega zgornjega uda ($ro = 0,35-0,39$). V drugi raziskavi pri tej populaciji pa so poročali o zelo dobri povezanosti med ARAT in MAL (MAL-AOU: $ro = 0,91$; MAL-QOM: $ro = 0,97$) (52). Pri pacientih z multiplo sklerozo so med ARAT in MAL ugotovili zmerno povezanost (MAL-AOU: $r = 0,47$; MAL-QOM: $r = 0,48$) (27), v poznejši raziskavi istih avtorjev (28) pa dobro povezanost za nedominantni zgornji ud (MAL-AOU: $r = 0,70$; MAL-QOM: $r = 0,71$). Pri pacientih z multiplo sklerozo je izid ARAT v 42 % pojasnil variance ocen merila sposobnosti uporabe zgornjega uda – 36 (angl. manual ability measure MAM-36) (29). Pri pacientih po možganski kapi v kroničnem obdobju so poročali o zmerni povezanosti ARAT z merilom vpliva možganske kapi (angl. stroke impact scale – SIS; del za zgornji ud) ($ro = 0,36-0,45$) (44), v akutnem in kroničnem obdobju ($n = 100$) pa o zelo dobri povezanosti ARAT s CAHAI-13 in CAHAI-9 pred obravnavo ($r = 0,93$, za oba) in po njej ($r = 0,95$, za oba) (48). Tudi konstruktno veljavnost michiganskega vprašalnika za oceno roke pri pacientih po možganski kapi v kroničnem obdobju ($n = 86$) so proučevali v primerjavi z ARAT; povezanost je bila dobra ($r = 0,60-0,64$) (53). Pri dveh izmed štirih pacientov s transplantacijo roke so poročali o dobri povezanosti med ARAT in vprašalnikom o funkcionalnosti zgornjega uda, ramena in roke (angl. disabilities of the arm, shoulder and hand – DASH outcome measure) ($r = -0,64$ in $-0,72$) (32).

Sočasno veljavnost ARAT so ugotavljali v več raziskavah. Za kriterijski spremenljivki so bili najpogosteje uporabljeni del FMA, ki se nanaša na motorične funkcije zgornjega uda, Wolfov test motoričnih funkcij (angl. Wolf motor function test – WMFT) ter test škatle in kock. V vseh raziskavah so ugotovili dobro ali zelo dobro povezanost med spremenljivkami pri pacientih po možganski kapi v akutnem (33, 36, 37, 45) in kroničnem (15, 37, 38, 43, 44, 52) obdobju ter pri mešanem vzorcu nevroloških pacientov (26) in pacientih z okvaro hrbtenjače (31) (tabela 3). To nam pove, da ti trije testi verjetno merijo enako teoretično spremenljivko. ARAT in WMFT imata podoben konstrukt, sta izvedbena testa, ki temeljita na hierarhično razporejenih funkcijskih nalogah (52). Dobro povezanost ARAT so pri pacientih po možganski kapi ugotovili še s testom devetih zatičev ($r = 0,55-0,57$) (44), zelo dobro pa z delom MAS za zgornji ud ($r = 0,96$) in z modificirano lestvico ocenjevanja motoričnih funkcij (angl. modified motor assessment chart), prav tako z delom za zgornji ud ($r = 0,94$) (22) ter s funkcijskim testom za hemiplegični zgornji ud ($r = 0,92$) (52).

Pri pacientih po možganski kapi v kroničnem in subakutnem obdobju ($n = 95$) so z modelom multiple regresije proučevali rezultate ARAT v povezavi s kinematičnimi meritvami (54). Pred obravnavo je na ocene ARAT najbolj vplival čas gibanja ($R^2 = 0,38$), po obravnavi pa je bila dolžina trajektorije gibanja najpomembnejša spremenljivka za napoved ocen ARAT (25 % pojasnjene variance). Pri pacientih z multiplo sklerozo so ugotovili zmerno povezanost ocen ARAT z uporabo nedominantnega zgornjega uda, izmerjeno s pospeškometrijo (intenzivnost: $r = 0,63$; čas gibanja: $r = 0,44$) (28). Pri pacientih z multiplo sklerozo ($n = 21$) so poročali še o zelo dobrih negativnih povezanostih med ocenami ARAT in trajanjem izvedbe nalog ($r = -0,82$) ter indeksom sunka ($r = -0,90$), izmerjenima z inercialnimi merilnimi enotami med izvajanjem ARAT (55).

Pri pacientih po možganski kapi v kroničnem obdobju so poročali o statistično neznačilni slabi *napovedni veljavnosti* ARAT pred rehabilitacijsko obravnavo za napovedovanje skupne ocene FIM ($r = 0,22$) in motoričnega dela FIM ($r = 0,26$) po tritedenski obravnavi (43). V drugi raziskavi (56)

pri pacientih po možganski kapi v kroničnem obdobju ($n = 191$) pa so poročali o dobri negativni povezanosti ocen ARAT pred rehabilitacijsko obravnavo s časom izvedbe nalog WMFT ($r = -0,66$) in o zelo dobri povezanosti z ocenami lestvice funkcijskih zmožnosti WMFT ($r = 0,76$) po obravnavi. Napovedna veljavnost ARAT za ocene MAL (MAL-QOM: $r = 0,66$; MAL-AOU: $r = 0,62$) ter oceno SIS za zgornji ud ($r = 0,58$) je bila dobra, za skupno oceno SIS pa zmerna ($r = 0,45$) (56). Pri pacientih po možganski kapi v akutnem in kroničnem obdobju ($n = 69$) (57) je bil seštevek ocen grobih, cilindričnih in pincetnih prijemov ARAT zmerno povezan z ocenami MAL in jih napovedal po treh tednih obravnave (MAL-AOU: $r = 0,49$, $R^2 = 0,24$; MAL-QOM: $r = 0,45$, $R^2 = 0,239$). Skupna ocena ARAT je bila slabo povezana z ocenami dela SIS za instrumentalne dejavnosti vsakdanjega življenja in jih napovedala ($r = 0,27$, $R^2 = 0,13$). Povezanost skupne ocene ARAT in nottinghamskega vprašalnika o razširjenih dejavnostih vsakdanjega življenja je bila zmerna ($r = 0,36$), vendar z multiplo regresijo ocen niso napovedali. V tej raziskavi je bila napovedna veljavnost ARAT večja od FMA in WMFT (57). Čas gibanja in dolžina trajektorije gibanja sta imela značilen vpliv na ocene ARAT (33 % variance) po enem mesecu (54).

Z analizo sestave lestvice so potrdili, da 19 nalog ARAT ocenjuje enoten konstrukt in s tem, da je ARAT enodimenzionalna mera (24, 36, 58), zato je kot izid primerno uporabljati skupno oceno ARAT (58). Chen in sodelavci (56) pa so zaradi precej drugačnih obsegov giba v sklepih opozorili na slabo ujemanje dveh nalog iz podlestvice grobi gibi (roka za glavo in roka na vrh glave), ki bi lahko odražali drugo funkcijsko sposobnost zgornjega uda. Analiza je tudi pokazala, da ocene ARAT niso primerne za pretvarjanje v intervalne podatke, zato jih je treba uporabljati le kot ordinalne podatke (58).

Poleg predloga za spremembo na 3-točkovno lestvico (združitev ocene 0 in 1) (56) se je pojavilo nekaj dvomov o primernosti hierarhičnega izključevanja nalog. V primerjavi z enotama MAS (gibi roke in zahtevnejše dejavnosti roke), pri katerih je treba testirati vse naloge, ker niso razporejene v popolnoma hierarhičnem vrstnem redu (59), naj bi bila prednost ARAT prav v

Tabela 3: Sočasna veljavnost funkcijskega testa zgornjega uda (ARAT) s Fugl-Meyerjevo lestvico (del za gibalne funkcije zgornjega uda), Wolfovim testom motoričnih funkcij ter testom škatle in kock

Prvi avtor, leto	Preiskovanci	FMAm	WMFT	BB
De Weerd, 1985 (33)	MK a (n = 53)	$ro = 0,91-0,94$	/	/
Yozbatiran, 2008 (15)	MK k (n = 12)	$r = 0,94$	/	/
Ng, 2008 (52)	MK k (n=12)	/	$ro = 0,96$	/
Lin, 2009 (37)	MK a (n = 53)	$ro = 0,90$	$ro = 0,92$	/
	MK k (n = 35)	$ro = 0,92$	$ro = 0,92$	/
Lin, 2010 (44)	MK k (n = 59)	$ro = 0,49-0,54$	/	$ro = 0,63-0,64$
Nijland, 2010 (36)	MK a (n = 40)	/	$ro = 0,86$	/
Chanubol, 2012 (45)	MK a (n = 40)	/	/	$ro = 0,90-0,95$
Page, 2015 (38)	MK k (n = 32)	$r = 0,67-0,74$	/	/
Hsieh, 2009 (43)	MK k (n = 57)	$r = 0,73$	$r = 0,63-0,77$	/
Platz, 2005 (26)	MK a, k, MS, NPM (n = 56)	$ro = 0,93$	/	$ro = 0,95$
Prochazka, 2015 (31)	HČ C _{5,6} , (n = 18)	$r^2 = 0,53$	/	/

n – število preiskovancev, MK – možganska kap, NPM – nezgodna poškodba možganov, k – kronično obdobje, a – akutno obdobje, HČ C_{5,6} – okvara hrbtenjače na ravni C_{5,6}, *r* – Pearsonov korelacijski koeficient, *ro* – Spearmanov korelacijski koeficient, FMAm – Fugl-Meyerjeva lestvica motorične funkcije za zgornji ud, WMFT – Wolfov test motoričnih funkcij, BB – test škatle in kock (angl. box and block test), / – ni podatka.

hierarhični Gutmanovi lestvici, ki skrajša čas za 50 % (12). Zaradi slabše odzivnosti običajne izvedbe so nasprotno Van der Lee in sodelavci (24) predlagali, da naj se test skrajša na 15 nalog, ki bi se izvedle v celoti, brez preskakovanja, vendar do te spremembe ni prišlo. Tudi Ninković in sodelavci (32) so za testiranje pacientov po transplantaciji na zgornjem udu priporočili izvedbo vseh nalog ARAT, da bi se izognili netočnim rezultatom.

V pregledu merilnih orodij funkcijskih sposobnosti zgornjega uda pri pacientih z okvaro živčevja so Connell in sodelavci (16) ARAT izpostavili kot primeren za uporabo v klinični praksi, saj ima dobro veljavnost, zanesljivost in sposobnost zaznati spremembo pri pacientih po možganski kapi. Kot pomembno prednost tako za vsakdanjo uporabo v praksi kot za raziskovanje McDonnell (12) izpostavlja še sposobnost ARAT, da zazna klinično pomembne razlike v funkcijskih sposobnostih zgornjega uda. Pomembna prednost ARAT je tudi, da je primeren za uporabo v akutnem obdobju, ko so funkcijske sposobnosti zgornjega uda bolj omejene (12), ter omogoča spremljanje izboljševanja funkcijskih sposobnosti v poznejšem obdobju. Uporaba ARAT je verjetno najprimernejša za ocenjevanje pacientov z zmerno do izrazito stopnjo okvare gibanja, saj vključuje podskupino grobi gibi, pri kateri lahko pacient dobi točke za gibe zgornjega uda, tudi če ni sposoben izvesti nobenega izmed prijemov (45). Toda pri pacientih z izrazitimi omejitvami ali s skoraj normalno funkcijsko spodobnostjo zgornjega uda lestvica ARAT morda ni dovolj odzivna za

spremembe v izvedbi (24). Prednost ARAT je možnost snemanja in poznejšega ocenjevanja z videoposnetka, kar ne vpliva na zanesljivost in omogoča ocenjevanje neodvisnega (slepega) ocenjevalca. Zaradi odlične zanesljivosti, dobre odzivnosti (velikih sprememb velikosti učinka), izsledkov o zmerni veljavnosti in znane MCID, ki pa ne temelji na zadovoljstvu pacientov (angl. patient-based anchor), so ga Bushnell in sodelavci (9) priporočili kot sekundarno merilno orodje (primarno: FMA za zgornji ud) v raziskavah, ki proučujejo postopke za izboljšanje motorične funkcije v kroničnem obdobju po možganski kapi. Poudarili so, da bi MCID, ki bi izhajala iz zadovoljstva pacienta, zelo povečala vrednost tega merilnega orodja (9).

ZAKLJUČKI

ARAT je standardizirani izvedbeni test za oceno funkcijske sposobnosti zgornjega uda, priporočen za uporabo v klinični praksi in raziskovanju. Ugotovljena je bila odlična zanesljivost posameznega preiskovalca in med preiskovalci pri različnih skupinah pacientov z okvaro osrednjega živčevja. Zanesljivosti sta bili visoki tudi pri pacientih s transplantacijo na zgornjem udu. Pri pacientih po možganski kapi in z okvaro hrbtenjače so ugotovili srednje veliko ali veliko odzivnost za spremembe. O prisotnosti učinkov stropa in tal so si rezultati nasprotujoči, ugotavljali pa so ju le pri pacientih po možganski kapi. Pri tej populaciji pacientov so za akutno in kronično obdobje določili tudi MCID. Veljavnost konstrukta je bila raziskana pri pacientih po možganski kapi in

z multiplo sklerozo. Konstrukt ARAT se verjetno razlikuje od BI in FIM, povezanost z vprašalniki o uporabi zgornjega uda je bila dobra do zelo dobra. Sočasno veljavnost z motoričnim delom FMA, WMFT ter testom škatle in kock so potrdili pri pacientih po možganski kapi, z multiplo sklerozo, nezgodno poškodbo možganov ter pacientih z okvaro hrbtenjače. Pri pacientih po možganski kapi in z multiplo sklerozo so bile narejene tudi kinematične meritve ARAT in primerjava z uporabo zgornjega uda, izmerjeno s pospeškometri. Pri pacientih po možganski kapi so ugotovili napovedno veljavnost ARAT za WMFT, MAL in dejavnosti vsakdanjega življenja (del SIS).

ARAT priporočamo za uporabo pri pacientih po možganski kapi v vseh obdobjih. Nekatere merske lastnosti in MCID pri drugih populacijah pacientov, pri katerih se ARAT že uporablja, je treba še raziskati. Smiselno bi ga bilo preizkusiti tudi pri drugih populacijah pacientov z omejitvami funkcijskih sposobnosti zgornjega uda.

LITERATURA

1. SZO Ženeva (2006). Mednarodna klasifikacija funkcioniranja, zmanjšane zmožnosti in zdravja: MKF. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije (IVZ RS) in Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo (IRSR).
2. Puh U (2010). Age-related and sex-related differences in hand and pinch grip strength in adults. *Int J Rehabil Res* 33: 4–11.
3. Oxford Grice K, Vogel KA, Viet L, Mithell A, Muniz S, Vollmer MA. Adult norms for a commercially available nine hole peg test for finger dexterity. *Am J Occup Ther* 2003; 57 (5): 570–573.
4. Wade DT (1992). *Measurement in Neurological Rehabilitation*, Oxford University Press, Oxford.
5. Carr JH, Shepherd RB, Nordholm L, Lynne D (1985). Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients. *Phys Ther* 65 (2): 175–80.
6. Rugelj D, Puh U (2001). Lestvica ocenjevanja motoričnih funkcij oseb po preboleli možganski kapi. *Fizioterapija* 9 (1): 12–8.
7. Sullivan JE, Crowner BE, Kluding PM, et al. (2013). Outcome measures for individuals with stroke: process and recommendations from the American Physical Therapy Association neurology section task force. *Phys Ther* 93 (10): 1383–96.
8. Rehabilitation measures database. <http://www.rehabmeasures.org/Lists/RehabMeasures/DispForm.aspx?ID=951> <25. 2. 2017>.
9. Bushnell C, Bettger JP, Cockroft KM et al. (2015). Chronic stroke outcome measures for motor function intervention trials. *Circ Cardiovas Qual Outcomes* 8: S163–9.
10. McDonnell MN, Hillier SL, Esterman AJ (2013). Standardizing the approach to evidence-based upper limb rehabilitation after stroke. *Top Stroke Rehabil* 20 (5): 432–40.
11. Rabadi MH, Rabadi FM (2006). Comparison of the Action Research Arm Test and the Fugl-Meyer Assessment as measures of upper-extremity motor weakness after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 87: 962–6.
12. McDonnell M (2008). Action research arm test. *Aust J Physiother* 54 (3): 220.
13. Salter K, Campbell N, Richardson M, et al. (2013). Outcome measures in stroke rehabilitation. In: *Evidence-based review of stroke rehabilitation (EBRS)*: 44–5. <http://www.ebrsr.com/evidence-review> <25. 2. 2017>.
14. Lyle RC (1981). A performance test for assessment of upper limb function in physical rehabilitation treatment and research. *Int J Rehab research* 4 (4): 483–92.
15. Yozbatiran N, Der-Yeghiaian L, Cramer SC (2008). A standardized approach to performing the Action Research Arm Test. *Neurorehabil Neural Repair* 22: 78–90.
16. Connell LA, Tyson SF (2012). Clinical reality of measuring upper-limb ability in neurologic conditions: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* 93: 221–8.
17. Royal Dutch Society for Physical Therapy (Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie, KNGF) (2014). KNGF clinical practice guideline for physical therapy in patients with stroke. <https://www.fysionet-evidencebased.nl/index.php/kngf-guidelines-in-english> <25. 2. 2017>.
18. Rose D (2011). Action research arm test. In: *StrokEDGE task force summary document*. 34–6. http://www.neuropt.org/docs/stroke-sig/strokeedge_taskforce_summary_document.pdf?sfvrsn=2 <25. 2. 2017>.
19. Goljar N, Jesenšek Papež B, Kos N, et al. (2016). Ocenjevanje funkcioniranja oseb po možganski kapi. *Rehabilitacija XV (supl. 1)*: 146–54.
20. Santisteban L, Teremetz M, Bleton J-P, Baron J-C, Maier MA, Lindberg PG (2016). Upper limb outcome measures used in stroke rehabilitation studies: a systematic literature review. *PloS ONE* 11 (5): e0154792.
21. Van der Lee JH, Beckerman H, Lankhorst GJ, Bouter LM (2001). The responsiveness of the Action research arm test and the Fugl-Meyer assessment scale in chronic stroke patients. *J Rehabil Med* 33: 110–3.

22. Hsieh C-L, Hsueh I-P, Chiang F-M, Lin P-H (1998). Inter-rater reliability and validity of the Action Research arm test in stroke patients. *Age Ageing* 27: 107–13.
23. Van der Lee JH, De Groot V, Beckerman H, Wagenaar RC, Lankhorst GJ, Bouter LM (2001). The intra- and interrater reliability of the Action Research Arm Test: a practical test of upper extremity function in patients with stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 82: 14–9.
24. Van der Lee JH, Roorda LD, Beckerman H, Lankhorst GJ, Bouter LM (2002). Improving the Action Research Arm Test: a unidimensional hierarchical scale. *Clin Rehabil* 16: 646–53.
25. Barden HL, Nott ML, Heard R, Chapparo C, Baguley IJ (2012). Clinical assessment of hand motor performance after acquired brain injury with dynamic computerized hand dynamometry: construct, concurrent and predictive validity. *Arch Phys Med Rehabil* 93: 2257–63.
26. Platz T, Pinkowski C, van Wijck F, Kim I-H, di Bella P, Johnson G (2005). 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 Rehabil* 19: 404–11.
27. Lamers I, Timmermans AAA, Kerkhofs L, Severijns D, Van Wijmeersch B, Feys P (2013b). Self-reported use of the upper limbs related to clinical tests in persons with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil* 35 (23): 2016–20.
28. Lamers I, Kerkhofs L, Raats J, Kos D, Van Wijmeersch B, Feys P (2013a). Perceived and actual arm performance in multiple sclerosis: relationship with clinical tests according to hand dominance. *Mult Scler* 19 (10): 1341–8.
29. Lamers I, Cattaneo D, Chen CC, Bertoni R (2015). Associations of upper limb disability measures on different levels of the International classification of functioning, disability and health in people with multiple sclerosis. *Phys Ther* 95 (1): 65–75.
30. Song C-S (2012). Intrarater reliability of the Action research arm test for individuals with Parkinson's disease. *J Phys Ther Sci* 24 (12): 1355–7.
31. Prochazka A, Kowalczewski J (2015). Fully automated, quantitative test of upper limb function *J Mot Behav* 47 (1): 19–28.
32. Ninković M, Weissenbacher A, Pratschke J, Schneeberger S (2015). Assessing the outcome of hand and forearm allotransplantation using the action research arm test. *Am J Phys Med Rehabil* 94: 211–21.
33. De Weerd WJG, Harrison MA (1985). Measuring recovery of arm-hand function in stroke patients: A comparison of the Brunnstrom-Fugl-Meyer test and the Action research arm test. *Physiother Can* 37 (2): 65–70.
34. Wagenaar RC, Meijer OG, van Wieringen PCW et al. (1990). The functional recovery of stroke: a comparison between neuro-developmental treatment and the Brunnstrom method. *Scan J Rehab Med* 22: 1–8.
35. Hsueh I-P, Lee M-M, Hsieh C-L (2002). The action research arm test: is it necessary for patients being tested to sit at a standardized table? *Clin Rehabil* 16: 382–8.
36. Nijland R, van Wegen E, Verbunt J, van Wijk R, van Kordelaar J, Kwakkel G (2010). A comparison of two validated test for upper limb function after stroke: the Wolf motor function test and the Action research arm test. *J Rehabil Med* 42: 694–6.
37. Lin J-H, Hsu M-J, Sheu C-F et al. (2009). Psychometric comparison of 4 measures for assessing upper-extremity function in people with stroke. *Phys Ther* 89 (8): 840–50.
38. Page SJ, Hade E, Persch A (2015). Psychometrics of the wrist stability and hand mobility subscales of the Fugl-Meyer assessment in moderately impaired stroke. *Phys Ther* 95 (1): 103–8.
39. Nordin A, Murphy MA, Danielsson A (2014). Intra-rater and inter-rater reliability at the item level of the Action research arm test for patients with stroke. *J Rehabil Med* 46: 738–45.
40. Beebe JA, Lang, CE (2009). Relationships and Responsiveness of Six Upper Extremity Function Tests During the First Six Months of Recovery After Stroke. *J Neurol Phys Ther* 33(2): 96-103.
41. Shindo K, Oba H, Hara J, Ito M, Hotta F, Liu M (2015). Psychometric properties of the simple test for evaluating hand function in patients with stroke. *Brain Inj* 29 (6): 772–6.
42. Lang CE, Wagner JM, Dromerick AW, Edwards DF (2006). Measurement of upper-extremity function early after stroke: properties of the Action Research Arm Test. *Arch Phys Med Rehabil* 87: 1605–10.
43. Hsieh Y-W, Wu C-Y, Lin K-C, Chang Y-F, Chen C-L, Liu J-S (2009). Responsiveness and validity of three outcome measure of motor function after stroke rehabilitation. *Stroke* 40: 1386–91.
44. Lin K-C, Chuang L-L, Wu C-Y, Hsieh Y-W, Chang W-Y (2010). Responsiveness and validity of three dexterous function measures in rehabilitation. *J Rehabil Res Dev* 47 (6): 563–72.
45. Chanubol R, Wongphaet P, Chavanich N, Chira-Adisai W, Kuptniratsaikul P, Jitpraphai C (2012). Correlation between the Action research arm test and the Box and block test of upper extremity function in stroke patients. *J Med Assoc Thai* 95 (4): 590–7.

46. Hsueh I-P, Hsieh (2002). Responsiveness of two upper extremity function instruments for stroke inpatients receiving rehabilitation. *Clin Rehabil* 16: 617–24.
47. Urbin MA, Waddell KJ, Lang CE (2015). Acceleration metrics are responsive to change in upper extremity function of stroke survivors. *Arch Phys Med Rehabil* 96 (5): 845–61.
48. Barreca SR, Stratford PW, Masters LM, Lamvert CL, Griffiths J (2006). Comparing 2 versions of the Chedoke arm and hand activity inventory with the action research arm test. *Phys Ther* 86 (2): 245–53.
49. Salter K, Jutai JW, Teasell R, Foley NC, Bitensky J (2005). Issues for selection of outcome measures in stroke rehabilitation: ICF body functions. *Disabil Rehabil* 27 (4): 191–207.
50. Lang CE, Edwards DF, Birkenmeier RL, Dromerick AW (2008). Estimating minimal clinically important differences of upper extremity measures early after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 89 (9): 1693.
51. van der Lee JH, Wagenar RC, Lankhorst GJ, Vogelaar TW, Deville WL, Bouter LM (1999). Forced use of the upper extremity in chronic stroke patients: results from a single-blind randomized clinical trial. *Stroke* 30: 2369–75.
52. Ng AKY, Leung DPK, Fong KNK (2008). Clinical utility of the Action research arm test, the Wolf motor function test and the Motor activity log for paretic upper extremity functions after stroke: a pilot study. *Hong Kong J Occup Th* 18 (1): 20–7.
53. Arwert HJ, Keizer S, Kromme CH, Vliet Vlieland TP, Meesters JJ (2016). Validity of the Michigan hand outcomes questionnaire in patients with stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 97: 238–44.
54. Li K-Y, Lin K-C, Chen C-K, Ling R-J, Wu C-Y, Chang W-Y (2015). Concurrent and predictive validity of arm kinematics with and without trunk restraint during a reaching task in stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 96 (9): 1666–75.
55. Carpinella I, Cattaneo D, Ferrarin M (2014). Quantitative assessment of upper limb motor function in multiple sclerosis using an instrumented action research arm test. *J Neuroeng Rehabil* 11 (67): 1–16.
56. Chen H-F, Lin K-C, Wu C-Y, Chen C-L (2012). Rasch validation and predictive validity of the Action research arm test in patients receiving stroke rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 93 (6): 1039–45.
57. Li KY, Lin KC, Wang TN, Wu CY, Huang YH, Ouyang P (2012). Ability of three motor measures to predict functional outcomes reported by stroke patients after rehabilitation. *NeuroRehabilitation* 30 (4): 267–75.
58. Koh CL, Hsueh IP, Wang WC, Sheu CF, Yu TY, Wang CH, Hsieh CL (2006). Validation of the action research arm test using item response theory in patients after stroke. *J Rehabil Med* 38 (6): 375–80.
59. Sabari JS, Lim AL, Velozo CA, Lehman L, Kieran O, Lai JS (2005). Assessing arm and hand function after stroke: a validity test of the hierarchical scoring used in the motor assessment scale for stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 86 (8): 1605–15.

Priloga 1: Funkcijski test zgornjega uda (ARAT)

Ocenjevanje se izvaja za vsak zgornji ud posebej. Najprej ocenimo neokvarjen (oz. manj okvarjen) zgornji ud pri prvi podskupini ARAT in nato še okvarjenega, nato nadaljujemo z naslednjo podskupino testa (15). Opis ocen je v tabeli P1. Vrstni red nalog je določen (14, 15) (tabela P2):

- Pri vsaki podskupini ARAT preiskovanec najprej izvede najtežjo nalogo (prva naloga). Če za izvedbo prve naloge dobi oceno 3, tudi vsem drugim nalogam v tej podskupini za isti zgornji ud pripišemo ocene 3, ne da bi jih opravljal.

- Če pri prvi nalogi doseže manj kot oceno 3 (ocene od 0 do 2), mora opraviti drugo nalogo, ki je najlažja v tej podskupini. Če pri drugi nalogi dobi oceno 0, je njegov dosežek pri vseh nalogah te podskupine testa enak 0. Nadaljujemo s testiranjem naslednje podskupine.
- Če pri drugi nalogi preiskovanec dobi oceno od 1 do 3, nadaljujemo z ocenjevanjem vseh nalog v tej podskupini.

Tabela P1: Točkovanje nalog pri funkcijskem testu zgornjega uda (ARAT) (15, dopolnjeno)

Ocena	Sposobnost in kakovost izvedbe nalog ARAT
3	Pravilna izvedba: nalogo opravi normalno, znotraj 5 sekund, s primerno telesno držo, normalnim gibanjem roke in zgornjega uda.
2	Naloga je opravljena, vendar s težavo ali traja posebno dolgo (5–60 sekund).
1	Naloga je delno opravljena znotraj 60 sekund (pacient prime in dvigne predmet).
0	Ni zmožen opraviti nobenega dela naloge (ne more prijeti in dvigniti predmeta) znotraj 60 sekund.

Tabela P2: Ocenjevalni obrazec za funkcijski test zgornjega uda (ARAT) (prirejeno po 15)

Št. naloge	Naloga	Ocena							
		Levo				Desno			
Grobi prijemi									
1	Kocka, 10 cm ³	0	1	2	3	0	1	2	3
2	Kocka, 2,5 cm ³	0	1	2	3	0	1	2	3
3	Kocka, 5 cm ³	0	1	2	3	0	1	2	3
4	Kocka, 7,5 cm ³	0	1	2	3	0	1	2	3
5	Žoga za kriket	0	1	2	3	0	1	2	3
6	Kamen	0	1	2	3	0	1	2	3
Skupno grobi prijemi		____/18				____/18			
Cilindrični prijemi									
7	Voda iz kozarca v kozarec	0	1	2	3	0	1	2	3
8	Cevka 2,25 cm	0	1	2	3	0	1	2	3
9	Cevka 1 cm	0	1	2	3	0	1	2	3
10	Podložka	0	1	2	3	0	1	2	3
Skupno cilindrični prijemi		____/12				____/12			
Pincetni prijemi									
11	Kroglični ležaj s prstancem in palcem	0	1	2	3	0	1	2	3
12	Frnikola s kazalcem in palcem	0	1	2	3	0	1	2	3
13	Kroglični ležaj s sredincem in palcem	0	1	2	3	0	1	2	3
14	Kroglični ležaj s kazalcem in palcem	0	1	2	3	0	1	2	3
15	Frnikola s prstancem in palcem	0	1	2	3	0	1	2	3
16	Frnikola s sredincem in palcem	0	1	2	3	0	1	2	3
Skupno pincetni prijemi		____/18				____/18			
Grobi gibi									
17	Roka za glavo	0	1	2	3	0	1	2	3
18	Roka na vrh glave	0	1	2	3	0	1	2	3
19	Roka k ustom	0	1	2	3	0	1	2	3
Skupno grobi gibi		____/9				____/9			
Skupno		____/57				____/57			