

## Povezanost demografskih in antropometričnih lastnosti z obsegom pasivne sklepne gibljivosti ramenskega sklepa pri stanovalcih doma starejših občanov

Correlation of demographic and anthropometric characteristics with the extent of passive joint mobility of the shoulder joint in retirement home residents

Sara Sobočan<sup>1, 2</sup>, Maja Petrič<sup>1</sup>, Miroljub Jakovljević<sup>1</sup>

### IZVLEČEK

**Uvod:** Starejši odrasli so opredeljeni glede na vrsto značilnosti, ki vključujejo kronološko starost, družbeno okolje in funkcijske sposobnosti. Na zmanjšanje obsega pasivne sklepne gibljivosti lahko vplivajo vsi navedeni dejavniki.

**Metode:** V raziskavo smo vključili 63 preiskovancev, starih 65 let in več. Povprečna starost preiskovancev je bila 80,9 (SO 7,2) leta. Za pregled povezanosti med meritvami gibljivosti in starostjo smo izračunali koeficient povezanosti. Vrednosti smo primerjali glede na spol in dominanco zgornjega uda. **Rezultati:** Z meritvami smo ugotovili, da se obseg pasivne sklepne gibljivosti pri starejših odraslih ne zmanjšuje enako. Glede na spol so moški imeli v povprečju statistično značilno ( $p < 0,05$ ) večji obseg gibljivosti v smeri notranje rotacije. Glede na dominanco zgornjega uda ni bilo statistično značilnih razlik med dominantnim in nedominantnim zgornjim udom. Povezanost bolečine z obsegom pasivne gibljivosti smo ugotovili v levem ramenskem obroču pri elevaciji skozi antefleksijo in elevaciji skozi abdukcijo ( $p < 0,05$ ) pri vseh preiskovancih. **Zaključki:** Naše ugotovitve so pokazale, da je izguba obsega gibljivosti povezana s starostjo za določene smeri gibov.

**Ključne besede:** starejši odrasli, starost, spol, dominanca, obseg pasivne sklepne gibljivosti.

### ABSTRACT

**Introduction:** Older adults are defined by a series of characteristics that include chronological age, social environment and functional ability. Everything that hinders physical activity contributes to the decrease of the range of motion. **Methods:** The study cohort included 63 subjects, aged 65 years or over. The average age of the cohort was 80.9 (SD 7.2) years. The correlation between the measurements of motion and age was calculated with the correlation coefficient. We compared the measured values of passive motion according to gender and dominance.

**Results:** It was indicated that the passive range of motion of the shoulder joint in older adults does not decrease with age in the same way across all movements. There was a statistically significant difference ( $p < 0.05$ ) on internal rotation according to gender. We did not prove statistically significant differences according to dominance. We identified a statistically significant correlation between the pain and the passive range of motion in left shoulder joint in movement elevation through ante-flexion and elevation through abduction ( $p < 0.05$ ). **Conclusions:** Our findings have shown that age-related loss of range of mobility is specific for the direction of movement.

**Key words:** older adults, age, gender, dominance, passive range of motion.

---

<sup>1</sup> Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

<sup>2</sup> Dom starejših Lendava, Lendava

**Korespondenca/Correspondence:** Sara Sobočan, dipl. fiziot.; e-pošta: sara.sobocan96@gmail.com

Prispelo: 27.7.2020

Sprejeto: 11.5.2021

## UVOD

Starejši odrasli so opredeljeni glede na več značilnosti, ki vključujejo kronološko starost, družbeno okolje in funkcijske sposobnosti. Danes se pričakovana življenjska doba zvišuje zaradi sodobnega družbenega in zdravstvenega sistema (1). Z višanjem povprečne starosti lahko pričakujemo, da se bo tudi sedanja definicija, kdo spada med starejše, spremenila (2). Staranje je na biološki ravni povezano s postopnim kopičenjem molekularnih in celičnih poškodb. Sčasoma te poškodbe vodijo do postopnega zmanjšanja fizioloških rezerv, kar poveča tveganje za nastanek številnih, predvsem kroničnih bolezni (3, 4).

Starejši odrasli s starostjo izgubijo približno 20 do 40 % mišične mase. Poleg naravnega procesa staranja pride do izgube mišične mase tudi zaradi nesodelovanja pri vsakodnevnih opravilih. Posameznik lahko zaradi vseh s starostjo povezanih sprememb nezavedno prilagodi tudi telesno držo, vse to pa vpliva na ravnotežje, medmišično koordinacijo, sposobnost gibanja in hoje. Velik pomen pri tem ima tudi telesna nedejavnost, kar je zelo pogost pojav pri starejših odraslih (5).

Vsak sklep ima neki obseg sklepne gibljivosti. Spremembe v zgradbi in funkciji okoliških struktur se neposredno odražajo v spremenjeni sklepni gibljivosti. Spremembe se zgodijo tudi pri starejših, ki so aktivni. Obseg gibljivosti je odvisen od mišic, kit, ligamentov, sklepne ovojnice, hrustanca in kosti, ki sestavljajo in obdajajo ta sklep. Čeprav zmanjšana funkcija sklepov ni neposredno povezana s starostjo, mora fizioterapevt pri obravnavi starejših pacientov vključiti v vadbeni program vaje za ohranjanje gibljivosti. Najpogostejši vzroki pri starejših odraslih vključujejo motnje kostno-mišičnega sistema in celotnega živčnega sistema (5).

Tako pasivna kot aktivna sklepna gibljivost se s starostjo zmanjšujeta, vendar se spremembe v obsegu gibljivosti bolj kažejo pri aktivni gibljivosti. Fiziološke in anatomske spremembe pri ljudeh v določeni starosti posredno ali neposredno prispevajo k upadu telesne in funkcijske zmogljivosti (5). Pasivno sklepno gibljivost je mogoče izmeriti brez sodelovanja pacienta, za aktivno pa sta potrebna njegov trud in motivacija,

kar lahko vpliva na pridobljene rezultate (6). Izmerjena pasivna sklepna gibljivost nam daje podatke o integriteti sklepnih površin, raztegljivosti sklepne ovojnice, vezi in mišic ter mišičnem tonusu (7).

Izsledki dosedanjih raziskav na področju sklepne gibljivosti potrjujejo s starostjo povezano zmanjšanje gibljivosti ramenskega sklepa (8–13), kljub temu pa nekateri avtorji ugotavljajo, da pri starejših odraslih gibljivost ni enako omejena (14). Glede na spol nekateri avtorji poročajo o razlikah pri ženskah (11, 15), nekateri drugi ugotavljajo, da razlike med spoloma ni (16, 12). Pri primerjavi dominantnega in nedominantnega zgornjega uda so ugotovili razlike le pri posameznih gibih (11, 12).

Namen naše raziskave je bil ugotoviti, ali starost, spol in dominanca zgornjega uda vplivajo na obseg pasivne sklepne gibljivosti ramenskega sklepa pri starejših odraslih. Postavili smo tri hipoteze. Prva je bila, da se s starostjo zmanjša obseg pasivne sklepne gibljivosti, druga je bila, da ženske z leti ohranijo večjo pasivno sklepno gibljivost ramenskih sklepov kot moški, in tretja, da so obsegi pasivne sklepne gibljivosti ramenskega sklepa na nedominantnem zgornjem udu večji kot na dominantnem.

## METODE

Testiranje je bilo izvedeno v fizioterapevtskih prostorih doma starejših občanov v Lendavi. Raziskavo je odobrila Komisija Republike Slovenije za medicinsko etiko (št: 0120-510/2019/4).

## Preiskovanci

V raziskavi je sodelovalo 63 starejših odraslih, stanovalcev doma za starejše občane, starih 65 let in več. Kot vključitvena merila smo navedli: starost nad 65 let, moški in ženski spol, odsotnost poškodb ramenskega sklepa (obdobje desetih let) in doseženih najmanj 21 točk na kratkem preizkusu spoznavnih sposobnosti (KPSS). Izključitvena merila so bila: poškodbe ramenskega sklepa (utesnitveni sindrom, poškodba rotatorne manšete, kalcinirajoči tendinitis, adhezivni tendinitis, poškodba labruma, poškodba kite dolge glave mišice biceps brachi, nestabilnost ...) in prirojene okvare ramenskega sklepa (Mb. Sprengel, epifizarne displazije). Vsi, ki so bili pripravljeni

sodelovati v raziskavi, so podpisali izjavo o prostovoljnem sodelovanju.

### Merilni in testni protokoli

Pred začetkom testiranja smo pri vsakem preiskovancu naredili kratko oceno kognitivnega stanja s testom KPSS (17). Najprej smo kot merilo za vključitev osebe v našo raziskavo določili mejo doseženih vsaj 24 točk pri testu KPSS. To bi pomenilo, da pri preiskovancih ni prisoten upad kognitivnih sposobnosti, da dobro razumejo naša navodila in potek testiranja (17). Po začetku testiranja smo ugotovili, da postavljenega merila ni doseglo zadostno število preiskovancev, zato smo mejo za vključitev v raziskavo znižali na doseženih najmanj 21 točk pri KPSS. Slednje sicer pomeni lažji upad kognitivnih sposobnosti (17), vendar še vedno dobro razumevanje za izvedbo testa.

Od preiskovanca smo pridobili demografske in antropometrične podatke, kot sta spol in starost, z mehansko tehniko smo izmerili telesno maso, telesno višino smo izmerili z višinometrom, izračunali smo tudi indeks telesne mase ter zbrali podatke o času bivanja v domu in uporabi posameznih skupin zdravil.

Za določitev dominantnega zgornjega uda smo uporabili test devetih zatičev (angl. Nine hole peg test) (18). Pred preiskovanca smo postavili testno napravo, tako da je bila posodica z zatiči na strani roke, s katero niso izvajali testa, luknje, ki jih je bilo treba z zatiči zapolniti, pa na strani roke, s katero so test izvajali. Preiskovanec je dobil navodilo, naj čim hitreje vstavi vseh devet zatičev v luknje. Najprej je opravil dva poskusa z desnim zgornjim udom in nato dva poskusa z levim zgornjim udom (19). Za določitev dominance zgornjega uda smo upoštevali najboljši čas. Rezultati testa se lahko izrazijo s časom, porabljenim za opravljanje naloge, ali s številom vstavljenih zatičev v 50 s, če je v tem času vstavljenih manj kot devet zatičev (20). Pri naši raziskavi se je pri dveh preiskovancih zgodilo, da jima v 50 sekundah ni uspelo vstaviti vseh zatičev v luknje, zato smo prešteli zatiče in na strani, kjer jih je bilo vstavljenih več, določili kot dominantni ud.

Pred začetkom meritev pasivne sklepne gibljivosti smo preiskovanca prosili, da si sleče majico, in

tako omogočili, da so bile vidne kostnoanatomske točke (anteriorna, lateralna stran ramenskega sklepa in olekranon). Pri izvajanju meritev smo sledili testnemu protokolu avtorjev Jakovljevič in Hlebš (21). Obsegi pasivne sklepne gibljivosti so bili izmerjeni v naslednjem vrstnem redu: elevacija skozi antefleksijo, elevacija skozi abdukcijo (izoliran gib – brez rotacij), zunanja in notranja rotacija ter retrofleksija.

Med izvedbo meritev, pri katerih je preiskovanec v položaju leže na hrbtu (meritev elevacije skozi antefleksijo, elevacije skozi abdukcijo (izoliran gib – brez rotacij)) ter zunanje in notranje rotacije, so bile pri osmih preiskovancih potrebne prilagoditve položaja. Pri teh preiskovancih je bila zaradi nezmožnosti zadrževanja nemerjenega zgornjega uda za glavo potrebna prilagoditev položaja, in sicer so nemerjeni zgornji ud preiskovanci obdržali sproščeno ob telesu.

Preiskovance smo povprašali o občutenju bolečine pred začetkom giba in med izvedbo giba z uporabo vidne analogne lestvice za oceno intenzivnosti bolečine (VAL-IB) (21).

### Merilna oprema in inštrumenti

Najprej smo izvedli test KPSS. Maksimalno število točk je 30, manjši rezultat pomeni večjo verjetnost kognitivne prizadetosti (17). Če so na testu KPSS dosegli vsaj 21 točk (meja za vključitev v našo raziskavo), smo testiranje nadaljevali.

Za merjenje gibljivosti ramenskega sklepa smo uporabili kotomer z raztegljivimi kraki (Lafayette, 01135, USA), z njim smo izmerili obsege gibov v kotnih stopinjah.

Za oceno intenzivnosti bolečine smo uporabili VAL-IB. Po priporočilih literature (21) je bila uporabljena VAL-IB v obliki vodoravne, 10 cm dolge daljice z besednim opisom »ni bolečine« levo in »najhujša bolečina« desno.

Test devetih zatičev je eno najpogostejše uporabljenih orodij za ocenjevanje spretnosti roke (22). Uporabili smo prvo različico testa, pri kateri se meri čas, ki je potreben za vstavitve vseh devetih zatičev v luknje (23).

### Statistične metode

Za zbiranje podatkov in opisno statistiko smo uporabili program Office Excel 2019 (Microsoft Corp., Redmond, WA, ZDA, 2019). Rezultate smo predstavili z opisno statistiko (mediana, razpon). Za oceno povezanosti med starostjo in posameznim obsegom gibljivosti smo izračunali Spearmanov korelacijski koeficient ( $\rho$ ). Razlike med moškimi in ženskami ter dominantnim in nedominantnim zgornjim udom smo ocenili z Mann-Whitneyjevim testom. Prag statistične značilnosti je bil za vse analize postavljen pri  $p < 0,05$ .

### REZULTATI

Povprečna starost preiskovancev je bila 80,9 (SO 7,2) leta, telesna višina 167,2 (SO 7,1), telesna masa 76,1 kg (SO 15,6) in indeks telesne mase 27,4 (SO 5,3). V raziskavi je sodelovalo 15 moških (23,8 % vseh sodelujočih) in 48 žensk (76,2 % vseh sodelujočih), skupaj 63 preiskovancev. V domu starejših občanov jih je 25 živelo manj kot eno leto, enako število jih je živelo v obdobju od 1 do 5 let. Od 5 do 10 let je v domu živelo deset preiskovancev, od 10 do 15 let en preiskovanec in od 15 do 20 let dva preiskovanca. 24 preiskovancev je prejelo štiri različna zdravila in več, 21 preiskovancev je prejelo tri različna zdravila, 16 preiskovancev je prejelo dve različni zdravili in 2 preiskovanca eno zdravilo. Najpogosteje uporabljena zdravila so bila zdravila za bolezni srca, zdravila za zniževanje krvnega tlaka, zdravila za zdravljenje sladkorne bolezni, zdravila za bolezni ožilja in zdravila proti bolečinam.

Pri KPSS je od 21 do 24 točk doseglo 17 preiskovancev, 24 točk in več pa 46 preiskovancev. V povprečju so preiskovanci dosegli pri KPSS 24,6 (SO 2,9) točke; srednja vrednost pa je znašala 24 (21–30) točk.

S testom devetih zatičev je bilo ugotovljeno, da je 39 desničarjev in 24 levičarjev. Rezultati so

pokazali, da razlika med dominantnim in nedominantnim zgornjim udom ni bila statistično značilna.

### Ocena intenzivnosti bolečine

Brez bolečine v ramenskem sklepu je bilo sedem žensk in trije moški, skupno deset (15,9 %) sodelujočih. V mirovanju je poročalo o bolečini 19 (30,2 %) preiskovancev (15 žensk in 4 moški). Povprečna intenzivnost občutenja bolečine v mirovanju je bila 1,5 cm. Med izvedbo giba je bila bolečina prisotna pri 34 (54,0 %) preiskovancih (26 ženskah in 8 moških). Povprečna intenzivnost občutenja bolečine je bila 4,4 cm. Izmed teh je imelo 11 (20,3 %) preiskovancev bolečino tudi v mirovanju. Ženske so pri vseh gibih povprečno poročale o bolj intenzivni bolečini. Statistično značilna razlika je bila samo v smeri zunanje rotacije ( $p = 0,02$ ) med moškimi in ženskami. Na nedominantnem zgornjem udu je povprečno bila bolečina intenzivnejša. Statistično značilna razlika v bolečini med dominantnim in nedominantnim zgornjim udom je bila pri gibih elevacije skozi antefleksijo ( $p = 0,01$ ), elevacije skozi abdukcijo ( $p = 0,001$ ), zunanje rotacije ( $p < 0,001$ ), notranje rotacije ( $p < 0,001$ ) in retrofleksije ( $p = 0,009$ ). Z izračunom Spearmanovega koeficienta korelacije smo ugotavljali povezanost med bolečino in pasivno sklepno gibljivostjo ramenskega sklepa in ramenskega obroča. V levem ramenskem obroču smo v povezavi bolečine in obsega pasivne sklepne gibljivosti v smeri elevacije skozi antefleksijo ( $p = 0,04$ ) in elevacije skozi abdukcijo ( $p = 0,01$ ) dokazali statistično značilno povezanost.

### Vpliv starosti, spola in dominance

Z izračunom Spearmanovega koeficienta korelacije smo ugotovili, da obstaja povezanost med pasivno sklepno gibljivostjo ramenskega sklepa in starostjo (tabela 1). Rezultati Mann-Whitneyjevega testa so pokazali, da je samo pri gibu notranje rotacije obstajala statistično značilna razlika v obsegu gibljivosti med spoloma. Pri nobenem izmed gibov v ramenskem sklepu in ramenskem obroču na

*Preglednica 1: Povezanost starosti in pasivne gibljivosti ramenskega sklepa ter ramenskega obroča*

|        | Elevacija skozi antefleksijo |       | Elevacija skozi abdukcijo |       | Zunanja rotacija |        | Notranja rotacija |       | Retrofleksija |       |
|--------|------------------------------|-------|---------------------------|-------|------------------|--------|-------------------|-------|---------------|-------|
|        | Desno                        | Levo  | Desno                     | Levo  | Desno            | Levo   | Desno             | Levo  | Desno         | Levo  |
| $\rho$ | -0,22                        | -0,29 | -0,16                     | -0,26 | -0,35            | -0,43  | -0,14             | -0,06 | -0,08         | -0,11 |
| $p$    | NS                           | 0,02* | NS                        | 0,03* | <0,01*           | <0,01* | NS                | NS    | NS            | NS    |

$\rho$  – Spearmanov korelacijski koeficient, \* statistično značilna povezanost, NS – ni statistično značilno.

dominantnem in nedominantnem zgornjem udu ni bilo statistično značilnih razlik.

## RAZPRAVA

Ne glede na to, kako zdrav je posameznik, se s staranjem zgodijo spremembe v vezivnem tkivu. Spremembe v sklepni gibljivosti vplivajo na držo in gibanje, kar lahko povzroči izrazito spremembo funkcije (16).

Avtorji so ugotovili, da se obseg pasivne sklepne gibljivosti s starostjo zmanjšuje in pri katerih gibih ima starost največji vpliv. V naši raziskavi je imela starost največji vpliv na pasivne obsege gibov zunanje rotacije v obeh ramenskih sklepih in elevacije skozi antefleksijo ter elevacije skozi abdukcijo v levem ramenskem obroču. Singh in sodelavci (13) so ugotovili, da se je obseg pasivne gibljivosti ramenskega sklepa zmanjšal v vseh petih gibih ramenskega sklepa in ramenskega obroča. Stathokostas in sodelavci (24) so poročali o vplivu starosti na gibljivost v smeri elevacije skozi abdukcijo pri obeh spolih. Roy in sodelavci (12) so merili samo giba v smeri zunanje in notranje rotacije, v obeh gibih je bil obseg pasivne gibljivosti s starostjo statistično značilno manjši. McLontosch in sodelavci (14) so ugotovili pri vseh gibih statistično značilno zmanjšanje s staranjem, le pri gibu zunanje rotacije razlika ni bila statistično značilna; giba retrofleksije niso merili. V drugih raziskavah so dokazali, da se je obseg gibljivosti zmanjšal v vseh gibih, le pri gibu v smeri notranje rotacije ni bilo statistično značilnih razlik (11, 15). Avtorji starejših raziskav so tudi ugotovili, da obstaja statistično značilna povezanost starosti in obsega pasivne gibljivosti ramenskega sklepa (25, 26). Avtorji navajajo, da je ohranitev obsega pasivne sklepne gibljivosti samo pri določenih gibih povezan z vsakdanjo uporabo pri opravih, kot so oblačenje, slačenje, umivanje, urejanje frizure in podobno (14, 24). Prvo hipotezo smo potrdili.

Pri vseh gibih, razen pri gibu v smeri elevacije skozi antefleksijo, je bila v naši raziskavi mediana obsega gibljivosti pri moških večja kot pri ženskah. Rezultati so pokazali, da je samo pri gibu notranje rotacije obstajala statistično značilna razlika med spoloma. V večini raziskav so ženske ohranile večje obsege pasivne gibljivosti. Roy in sodelavci (12) so ugotovili statistično pomembne razlike

glede na spol samo v smeri zunanje rotacije v prid ženskam. Kalscheur in sodelavci (15) ter Barnes in sodelavci (11) so ugotovili večji obseg gibljivosti pri ženskah v vseh gibih ramenskega sklepa. V eni izmed raziskav so ugotovili, da je obseg notranje rotacije večji pri ženskah, saj ta gib ženske vsak dan uporabljajo pri oblačenju, zlasti zapenjanju modrčka in obleke zadaj na hrbtu (25). Drugo hipotezo smo zavrnil.

Pri primerjavi dominantnega zgornjega uda in nedominantnega zgornjega uda so bile razlike med medianami minimalne. Statistično značilnih povezanosti nismo dokazali. V dosedanjih raziskavah razlike med dominantnim in nedominantnim zgornjim udom niso natančno definirane in so največkrat minimalne. Barnes in sodelavci (11) so ugotovili statistično pomembne razlike na dominantnem zgornjem udu v smeri zunanje rotacije. Temu pripisujejo dejstvo, da je dominanten zgornji ud večkrat v funkciji. Na nedominantnem zgornjem udu so bile statistično značilne razlike v smereh notranje rotacije in retrofleksije. Pri gibih elevacije skozi abdukcijo in antefleksijo so bile razlike majhne. Roy in sodelavci (12) so ugotovili statistično značilne razlike na dominantnem zgornjem udu samo v smeri zunanje rotacije. Druge razlike med gibljivostjo dominantnega in nedominantnega zgornjega uda so bile majhne (12). Tretjo hipotezo smo zavrnil.

V levem ramenskem obroču smo v povezavi bolečine in obsega pasivne sklepne gibljivosti v smeri elevacije skozi antefleksijo in elevacije skozi abdukcijo ugotovili statistično značilno povezanost. Povezanost v obeh smereh je bila šibka in negativna. To pomeni, da je bolečina vplivala na zmanjšan obseg pasivne gibljivosti ramenskega obroča.

Velika težava pri starejših odraslih sta zmanjšana gibljivost in bolečina, zato bi se fizioterapevti morali osredotočiti na ohranjanje gibljivosti in zmanjševanje bolečine ter tako podaljšanje kakovosti življenja in samostojnosti posameznika. Raziskava je dodala nove ugotovitve k nadaljnjemu proučevanju populacije starejših odraslih in vplivu starosti, spola in dominance zgornjega uda na obsege pasivne sklepne gibljivosti.

Glavne omejitve naše raziskave je predstavljala nesorazmerna vključenost preiskovancev glede na spol; vključeno je bilo manjše število moških kot žensk. Slednje je lahko tudi razlog, da razlike niso bile vedno statistično značilne. Pri določanju dominance zgornjega uda se je velikokrat zgodilo, da so bile razlike med desnim in levim zgornjim udom minimalne, zato bi bilo v prihodnjih raziskavah smiselno poiskati dodaten ali drug način oziroma test za določitev dominance uda. Raziskave s področja pasivne sklepne gibljivosti pri starejših odraslih so večinoma stare deset let in več.

## ZAKLJUČEK

Z raziskavo smo želeli ugotoviti, ali starost, spol in dominanca zgornjega uda vplivajo na obseg pasivne sklepne gibljivosti ramenskega sklepa pri starejših odraslih. Starost je bila povezana z gibom zunanje rotacije v obeh ramenskih sklepih in elevacije skozi antefleksijo ter elevacije skozi abdukcijo v levem ramenskem obroču. Preiskovance smo razdelili po spolu in dominanci zgornjega uda, vendar razlike med skupinami pri vseh gibih niso bile statistično značilne. Razlika med spoloma je bila samo pri enem izmerjenem gibu, razlike glede na dominanco zgornjega uda pa nismo dokazali.

## LITERATURA

1. Guccione AA (2012). Implication of an aging population for rehabilitation. In: Guccione AA, Wong RA, Avers D, eds. *Geriatric physical therapy*. 3<sup>th</sup> ed. St. Louis: Missouri, 16–26.
2. Lee C, Dobson AJ, Brown WJ et al. (2005). Cohort Profile: the Australian longitudinal study on women's health. *Int J Epidemiol* 34(5): 987–91.
3. Collard RM, Boter H, Schoevers RA, Oude Voshaar RC (2012). Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: a systematic review. *J Am Geriatr Soc* 60(8): 1487–92.
4. Steves CJ, Spector TD, Jackson SH (2012). Aging, genes, environment and epigenetics: what twin studies tell us now, and in the future. *Age Ageing* 41(5): 581–6.
5. Jenkins L (2005). Maximizing range of motion in older adults. *J Active Aging*: 50–3.
6. James B, Parker AW (1989). Active and passive mobility of lower limb joints in elderly men and women. *Am J Phys Med Rehabil* 68(4): 162–7.
7. Jakovljević M, Hlebiš S (2015). Meritve gibljivosti sklepov, obsegov in dolžin udov. Drugi ponatis druge dopolnjene izdaje. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Oddelek za fizioterapijo, 1–25.
8. Hwang J, Jung MC (2015). Age and sex differences in ranges of motion and motion patterns. *Int J Occup Saf Ergon* 21(2): 173–86.
9. Clarke GR, Willis LA, Fish WW, Nichols PJR (1975). Preliminary studies in measuring range of motion in normal and painful stiff shoulders. *Rheumatology* 14(1): 39–46.
10. Kalscheur JA, Costello PS, Emery LJ (1999). Range of motion in older women. *Phys Occup Ther Geriatr* 16(2): 77–96.
11. Barnes CJ, Van Steyn SJ, Fischer RA (2001). The effect of age, sex, and shoulder dominance on range of motion of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg* 10(3): 242–6.
12. Roy JS, Macdermid JC, Boyd KU, Faber KJ, Drosdowech D, Athwal GS (2009). Rotational strength, range of motion, and function in people with unaffected shoulders from various stages of life. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol* 1: 4.
13. Singh A, Raghav S, Tyagi GP, Shukla AK (2017). Effect of aging on range of motion and function of dominant shoulder joint in healthy geriatric population. *Int J Physiother Res* 5(5): 2301–05.
14. McIntosh L, McKenna, Gustafsson L (2003). Active and passive shoulder range of motion in healthy older people. *Br J Occup Ther* 66(7): 318–24.
15. Kalscheur JA, Costello PS, Emery LJ (2004). Gender differences in range of motion in older adults. *Phys Occup Ther Geriatr* 22(1): 77–89.
16. Murray MP, Gore DR, Gardner GM, Mollinger LA (1985). Shoulder motion and muscle strength of normal men and women in two age groups. *Clin Oethop Relat Res* 192: 268–73.
17. Granda G, Mlakar J, Vodušek DB (2003). Kratek preizkus spoznavnih sposobnosti – umerjanje pri preiskovancih, starih od 55 do 75 let. *Zdrav Vestn* 72: 575–81.
18. Kellor M, Frost J, Silberberg N, Iversen I, Cummings R (1971). Hand strength and dexterity. *Am J Occup Ther* 25(2): 77–83.
19. Sharpless JW (1982). The nine whole peg test of finger hand coordination for the hemiplegic patient. In: Mossman's A Problem Oriented Approach to Stroke Rehabilitation: 470–3.
20. Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S (1985). Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil* 66(2): 69–74.
21. Jakovljević M, Puh U (2014). Ocenjevanje intenzivnosti bolečine z vidno analognost lestvico. *Fizioterapija* 22(2): 46–55.

22. Oxford Grice K, Vogel KA, Le V, Mitchell A, Muniz S, Vollmer MA (2003). Adult norms for a commercially available nine hole peg test for finger dexterity. *Am J Occup Ther* 57(5): 570–3.
23. Heller A, Wade DT, Wood VA, Sunderland A, Hewer RL, Ward E (1987). Arm function after stroke: measurement and recovery over the first three months. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 50(6): 714–9.
24. Stathokostas L, McDonald MW, Little RM, Paterson DH (2013). Flexibility of older adults aged 55-86 years and the influence of physical activity. *J aging res* 47: 1–8.
25. Desrosiers J, Hebert R, Bravo G, Dutil E (1995). Shoulder range of motion of healthy elderly people. *Phys Occup Ther Geriatr* 13: 101–14.
26. Fiebert I, Downey PA, Brown JS (1995). Active shoulder range of motion in persons aged 60 years and older. *Phys Occup Ther Geriatr* 13(1-2): 115–28.