

# EFEKTI MEHANIČKOG RASTEREĆENJA PRILIKOM VJEŽBANJA NA POKRETNOSTI TRACI I BOL KOD STARIJIH LJUDI KOJI BOLUJU OD OSTEOARTRITISA PRAĆENOG BOLOVIMA U KOLJENIMA

## *Pozadina i svrha*

Ljudi s osteoartritisom (OA) praćenim bolovima u koljenima općenito pokazuju pomanjkanje aktivnosti i fizičku nemoć. Ovo je studijsko istraživanje učinaka mehaničkog rasterećenja na bol u koljenima s obzirom na vježbe koje se propisuju ljudima koji boluju od ove bolesti.

## *Sudionici*

4 muškarca i 23 žene srednje životne dobi od 67,9 godina (SD 11,3, omjer 50-88) i boluju oko 12 godina od OA.

## *Metoda*

Mehanički upotpunjena pokretna traka za vježbanje sa svrhom da se postigne rasterećenje od =% 40% i 20%, te mjerenje udisaja kisika, otkucaja srca i osjeta bola u zadnjoj minuti vježbanja kod svake etape vježbe.

## *Rezultat*

Mehaničko rasterećenje od 20 i 40% reducira potrebu za kisikom i otkucaje srca, ali ne uklanja bol u koljenu tijekom vježbanja.

## *Zaključak i diskusija*

Ovo istraživanje pokazuje da pokretna traka upotpunjena spravama za rasterećenje namijenjena starijim ljudima oboljelim od OA olakšava vježbanje kod rasterećenja, ali ne umanjuje bol.

Osteoartritis koljena česta je reumatska bolest koju karakterizira bol, ukočenost i smanjena mogućnost kretanja. Smanjena aktivnost zbog bola u koljenu može dovesti do fizičke neaktivnosti, koja uvijek smanjuje mogućnost podnošenja osnovnih i instrumentalnih aktivnosti svakodnevnog života. Ta neprekidno silazna putanja smanjenja aktivnosti i posljedica neaktivnosti smatra se glavnim uzrokom formalnog iskrivljenja koji se može vidjeti na nekim ljudima sa OA.

“Minor and Colleagues” izvještavaju da program vježbe aerobika smanjuje bol, depresiju i nesposobnost u uzorku smanjeno aktivnih ljudi koji boluju od OA. Međutim, prijevremen prestanak treninga zbog bola u koljenima uvjetuje neučinkovitost tog treninga s obzirom na vrijeme treniranja i intenzitet. Programi vježbanja namijenjeni minimaliziranju bolova u koljenima zbog toga nisu djelotvorni, jer ljudi prilikom osjeta bola prekidaju trening i tako ne postižu rezultate koje bi trebali postići vježbanjem.

Bolesnicima s bolovima predlažu se zbog toga vodene vježbe jer se vjeruje da takve vježbe uzrokuju manje bolova nego vježbe pod punim opterećenjem.

Do sada nije bilo objavljenih studija koje bi istražile opravdanost takve odluke. Mjerenje efekata rasterećenja kod vodenih vježba komplicirano je iz sljedećih razloga: 1. prionljivost vode za tijelo, 2. plutače na donjim ekstremitetima stvaraju napor, 3. temperatura vode utječe na kardiovaskularni. Svrha ove studije provedene na uzorku od 27 osoba s bolovima u koljenima bila je istraživanje efekata rasterećenja kod bolova u koljenu i odgovarajuće vježbe. Ovo istraživanje provedeno je s obzirom na potrebu za kisikom, otkucaje srca i subjektivni osjet bolova koji se javljaju prilikom individualnog testiranja na pokretnoj traci s obzirom na tri razine rasterećenja -0%, 20% i 40%. Kako bi se spriječili tehnički problemi vezani za vodene vježbe, rasterećenje je izvršeno pomoću mehanike upotrebom viseće opreme (kabel koji reducira tjelesnu težinu prema zahtjevima koje smo postavili).

Istraživačka hipoteza je da će na bilo kojoj brzini i nagibu pokretne trake potreba za kisikom (broj udisaja), otkucaji srca i bol biti manji na 40% preuzete težine u odnosu na 0% i 20% odnosno manji na 20% u odnosu na 0%.

## **Metoda**

### **Opis eksperimenta**

Uzet je opis u kojem sudionici izražavaju svoju vlastitu kontrolu nad bolovima. Sudionici su podvrgnuti testu na pokretnoj traci na 3 različite razine rasterećenja. Nezavisne varijable su postotak rasterećenja i mjesto vježbanja. Zavisna varijabla je broj udisaja, otkucaji srca i registriran bol.

### **Sudionici**

Osobe starosne dobi od 50 i više godina kod kojih je dijagnosticirana bolna OA u jednom ili oba koljena tražene su putem lokalnih oglasa, upitom kod ortopeda i reumatologa. Fizijatri su dali pristanak za provedbu testa na pokretnoj traci. U obzir je uzeta prisutnost reumatskih promjena koje nisu uvjetovane OA, neurološke smetnje, kardiopulmonarno stanje i upotreba lijekova za hipertenziju.

### **Instrumenti**

Mehanički je pokus ostvaren upotrebom Zuni Exercise sustava postavljenog iznad Q55tZ pokretne trake. Taj sustav upotpunjen je visećim kabelom s tensiometrom koji omogućava određen postotak rasterećenja. Sudionici dišu kroz pisak koji je upotpunjen J ventilom pričvršćenim za računar udisaja koji podupire glavu. J ventil omogućava udisanje zraka iz atmosfere i uzorci izdahnutog plina skupljaju se pomoću Physiodyne aerobic analyzera. Analizatori kisika i ugljičnog dioksida ustanovljavaju skalu prioriteta za svaku potrebu za zrakom. Pouzdanost analizatora plina i strujanja zraka te mjerača volumena je veća od 99%. Otkucaji srca mjere se upotrebom posebnog vodiča elektrokardiograma s elektrodama koje su postavljene kako bi pokrile mjesto drugog rebra na istoj strani prsnog koša i petog rebra na lijevoj strani prsnog koša. Ti

instrumenti omogućavaju pronalazak srednje vrijednosti broja udisaja i pulsa svakih 30 sekundi. Potrošnja kisika i udarci srca u posljednjoj minuti svake etape računaju se pomoću brojača srednje vrijednosti za 2 perioda po 30 sekundi. Registrirani bol mjeri se upotrebom vizualne analogne skale u kojoj sudionici ucrtavaju intenzitet bola pomoću vertikalne linije koja rangira od 0 mm (nema boli) do 100 mm (osjet jakog bola). Pouzdanost ovog mjerača potvrđena je od strane Revilla i sur. i Pricea i sur. Arthritis Impact Measurement Scale upotrebljava se za mjerenje 12 područja zdravstvenog stanja, kako bi se skupili demografski podaci i omogućilo mjerenje djelovanja OA na psihološku i funkcionalnu ulogu u životima ljudi. Pouzdanost i kakvoća mjerača opisani su od strane Meanana i kolega.

### ***Postupak***

Sudionici su zamoljeni da ne uzimaju lijekove za ublažavanje bolova 12 sati prije provedbe studijskog istraživanja. Svaki sudionik bio je informiran o načinu provođenja testa na pokretnoj traci pod uvjetima od 0 do 40% rasterećenja. Sudionici nisu bili informirani o visini rasterećenja ili mogućim efektima rasterećenja s obzirom na bolove u koljenu. Tijekom perioda upoznavanja sudionici su dobili instrukcije, a prakticirali su hod po pokretnoj traci i upoznati su s upotrebom vizualne skale za mjerenje bola u koljenu. Nakon pojedinačno označenog perioda svaki je sudionik dobio opremu i pristupio testu. Brzina trake postupno je povećavana od 0% do razine koju je sudionik mogao pratiti (1,0 do 2,0 mph, pojedinačno). U skladu s Naughton protokolom brzina trake je ujednačena kada je nagib trake porastao za 3,5%, na kraju svakog trominutnog perioda. Svi sudionici držali su se za držače na pokretnoj traci prilikom svake promjene. Tijekom zadnjih 30 sekundi svake etape sudionici testa ucrtali su oznaku na svoje monitore da bi izrazili svoj osjet bola tijekom vježbe. Planirali smo završiti test pomoću pokretne trake kada se pojave sljedeći pokazatelji: 1. otkucaji srca odgovaraju 65% do 75% od godinama uvjetovanog maksimuma (220 minus dob), 2. elektrokardiografske abnormalnosti, 3. posljedice neugode uvjetovane aparatom za disanje (vrtočlavica, bol u prsima) i 4. neopisiva bol u koljenu.

Nakon prve etape vježbe na pokretnoj traci sudionici su tiho sjedili samoinicijativno određivši vrijeme odmora dok se otkucaji srca nisu ujednačili. Sami su odredili vrijeme nastavka vježbe (druge i treće etape pokusa).

### ***Analiza čimbenika***

Udisaji kisika po kilogramu težine (izražen u milimetrima u minuti na kilogram) i otkucaji srca analizirani su upotrebom mjerača MANOVA. Efekti stanja rasterećenja i etape vježbanja ovisili su o faktorima upotrijebljenim MANOVA modelom. Sprave za analizu razlike i kontrasta upotrijebljene su za testiranje pod kojim uvjetima su razlike u mjeracima statistički značajne. Alfa razinu mjerio je 05. Znakovni test bez mehaničkih pokazatelja upotrijebljen je za analizu boli. Distribucija frekvencije, mjere i standardne devijacije računali su se za svaku varijablu pomoću AIMS2 upitnika.

U stanju potpunog opterećenja (0% rasterećenja) 27 sudionika završilo je etapu 1 protokola (ocjena 0% za tri minute), 16 sudionika završilo je etapu 2 protokola (ocjena 3,5% za tri minute) i 5 sudionika završilo je etapu 3 (ocjena 7% za tri minute). Na

temelju tih podataka statistički nije moguće provesti analizu jer je 5 sudionika premali broj kako bi se usporedile sve tri etape. Samo su podaci 16 sudionika tijekom prve dvije etape uzeti za statističku analizu.

### **Rezultati**

Ovo studijsko istraživanje provedeno je sa 4 muške i 23 ženske osobe, srednje starosne dobi od 68 godina i s povijesti bolesti da boluju od OA skoro 12 godina. Utjecaj OA u životu svakog pojedinog sudionika iskazan je u odgovorima u AIMS2 upitniku, koji nudi: 1. bodove zdravstvenog stanja od 0 (dobro) do 10 (loše), 2. podatke o učestalosti bolova upotrebom lijekova, 3. informacije koje opisuju prioritarna područja sudionika kako bi se olakšalo njihovo stanje.

Tablica 3 donosi prikaz broja udisaja kisika tijekom zadnje minute u svakoj etapi vježbanja na pokretnoj traci. U stanju punog opterećenja (0% rasterećenja, lijevi prikaz) individualni udisaji kisika na tekućoj traci rastu s vremenom vježbanja. Magnituda ovih udisaja smanjuje se kod 20% rasterećenja (srednji prikaz), a još je manja kod 40% rasterećenja (desni prikaz).

Tablica 4 donosi prikaz otkucaja srca tijekom zadnje minute u trominutnom periodu svake etape vježbanja. Kod stanja punog opterećenja (0% rasterećenja, lijevi prikaz) individualni otkucaji srca na pokretnoj traci rastu s trajanjem vježbe. Magnituda otkucaja srca smanjuje se kod 20% rasterećenja, a još je manja kod 40% (desni prikaz). Ovaj test pokazuje da otkucaji srca rastu s vremenom u prvoj etapi, a smanjuju se kod rasterećenja.

Tablica 5 donosi prikaz pokazatelja boli u zadnjoj minuti trominutnog perioda svake etape. Pozitivni pomak pokazuje da bol raste s vremenom vježbanja, a negativni bi trebao pokazati smanjenje bola. Tablica 3 trebala bi pokazati standardne devijacije i srednje vrijednosti registrirane boli. No slikovni test je pokazao da nema smanjenja boli pri rasterećenju. Pretpostavilo se da je to stoga što su sudionici opterećeni mjeračem udisaja i u pokretu, pa je dozvoljena vjerojatnost greške od nekoliko milimetara i uvedena su dva dodatna znakovna testa. Razlika u pokazateljima od 5 do 10 milimetara bila bi tolerirana kao greška u crtanju zbog pokreta, no slika je pokazala da se bol ne mijenja od etape do etape, ali raste s vremenom vježbe. Dakle, nema očinka smanjenja boli.

### **Diskusija**

Odgovori u AIMS2 upitniku pokazuju da su sudionici našeg studijskog istraživanja imali probleme:

1. s hodanjem i kretanjem,
2. sa socijalnim aktivnostima,
3. s artritičkim bolovima.

Bolesnici često rabe lijekove za smanjenje bolova i bol je glavni prioritet kad razgovaraju o izlječenju. Ovaj prikaz pokazuje da uzorak od 27 ljudi koji boluju od OA u koljenu slično opisuje svoje stanje.

Prikazi 3 do 5 i tablica 4 podržavaju hipotezu da se na svakoj brzini pokretne trake broj udisaja i otkucaja srca poboljšavaju kod rasterećenja. Ti rezultati slažu se s početnom hipotezom da rasterećenje smanjuje te čimbenike u dodatnoj brzini kod asimptomatičnih sudionika i onih sa spastičnom parezom.

Programi aerobika općenito se propisuju ljudima čiji otkucaji srca mjere srednju vrijednost 60% od dobnog maksimuma. Upotrebom tog kriterija 27 sudionika testa postiže taj broj otkucaja na 0% rasterećenja, 19 kod 20% rasterećenja a 13 kod 40%. Ako se prihvati kriterij iznesen od Američkog fakulteta za sportsku medicinu, to bi značilo da 27 sudionika zadovoljava taj kriterij kod 0% i 20% rasterećenja, a 25 kod 40% rasterećenja.

### ***Zaključak***

Mehaničko rasterećenje od 20% i 40% pomaže pri broju udisaja i otkucajima srca na pokretnoj traci na svakoj razini vježbanja kod ljudi sa OA u koljenima.

Rasterećenje ne smanjuje bol tijekom hodanja kod ovog uzorka ljudi (Phys Ther 1996; 76: 387-394).

Marica Topić