

# Ortopedska pomagala u tretmanu osteoporoze\*

**Ida KOVAČ i Miroslav JELIĆ**

Klinički zavod za rehabilitaciju i ortopedska pomagala KBC Zagreb  
Božidarevićeva 11, 10000 Zagreb; E-mail: idakovac@hotmail.coma

Primljeno/Received: 2000-01-12; Prihvaćeno/Accepted: 2000-03-10

U kompleksnom tretmanu osteoporoze ortopedska pomagala primjenjuju se preventivno da bi se izbjegle komplikacije osteoporoze, tj. prijelomi skeleta ili terapijski, kao sastavnica liječenja prijeloma kralješka i bolnih vertebralnih sindroma. Najčešće se apliciraju spinalne ortoze i to rigidne ili semirigidne, lumbosakralne (LSO) ili torakolumbosakralne ortoze (TLSO), zatim pomoćna pomagala za hod (štrapani, štace, hodalice) te štitnici za kuk. U radu su prikazane različite vrste spinalnih ortoza, biomehanički učinci i načela djelovanja, smjernice za izbor odgovarajuće ortoze u tretmanu akutne i kronične boli kralješnice kao i u liječenju prijeloma kralješnice. Također su analizirana dosadašnja iskustva u primjeni vanjskog štitnika za kuk, novijeg pomagala za prevenciju i terapiju prijeloma vrata bedrene kosti.

## **ključne riječi**

ortopedska pomagala, prevencija prijeloma, tretman osteoporoze

## **Orthopedical aids in Osteoporosis Treatment**

In a complex osteoporosis treatment orthopedical aids are used preventively to avoid complications caused by osteoporosis, such as bone fracture, or they can be used as a therapy, in a treatment of vertebral fracture or painful vertebral syndroms. In most cases spinal orthosis (rigid or semi-rigid), lumbosacral or thoracolumbosacral orthosis is applied, then also walking aids such as canes or crutches, and also hip protectors. In this work there are examples of different kinds of spinal orthosis, biomechanical effects and activity principles, directives for the choice of the equivalent orthosis in treatment of acute and chronic spinal pain and in the healing process of spinal fracture. In the work there is also an analysis of the experience so far in the use of the newer aid for prevention and therapy of femur neck fracture.

## **Key Words**

orthopedical aids, osteoporosis treatment

---

\* Rad će biti referiran na znanstvenom skupu *Osteoporoza*, KB Dubrava, Zagreb, 24. ožujka 2000.

Osteoporozu je kliničko stanje kod kojega progresivni gubitak koštane supstancije i mikroarhitekturna deterioracija koštanog tkiva ima za posljedicu povećanu krhost kostiju, što predisponira nastanak fraktura skeleta (117 prijeloma na 100 000 osoba godišnje). Najčešći su prijelomi trupova kralješaka (donjeg dijela torakalne i gornjeg dijela lumbalne kralješnice), vrata femura i distalnog dijela radijusa, dok je križobolja najčešći klinički simptom. Smatra se da 25 % žena, iznad 60 godine starosti ima osteoporozu.

U tretmanu osteoporoze ortopedska pomagala mogu biti primijenjena na dva načina: 1) preventivno i 2) terapijski. Cilj je primjene poglavito prevencija ili liječenje prijeloma kostiju te ublažavanja bolnih vertebralnih sindroma, najčešće križobolje. (1, 2)

### **ORTOPEDSKA POMAGALA U PREVENCIJI PRIJELOMA**

Rizične skupine bolesnika, kod kojih primjenom adekvatnih ortopedskih pomagala smanjujemo mogućnost nastanka osteoporotičnih prijeloma predstavljaju: 1) žene s gubitkom koštane mase za 3,0 % godišnje ili više (prosječno, fiziološki 1 do 1,5 % godišnje), 2) žene srednje životne dobi koje su imale Collesovu frakturu, osobito na dominantnoj ruci, jer imaju značajno veći rizik od uobičajenog za kasniju frakturu vrata femura 3) žene srednje životne dobi, nježnije osteomuskularne građe, pretežito sjedećih aktivnosti i interesa, s prehranom koja obiluje proteinima te koje su dulji dio života pušači.

Na temelju navedenih činitelja rizika za osteoporozu, a klinički još bez evidentne manifestacije osteoporoze, pacijentice se upućuju na program preventivne fizioterapije: izbor prikladnog programa fizičke aktivnosti, program kinezioterapije za poboljšanje mišićne snage i brzine kontrakcije paravertebralne muskulature i mišića zdjelično-natkoljeničnog pojasa, kako bi se povećala mogućnost opterećenja nosećih kostiju, koje su posebno izložene prijelomima.

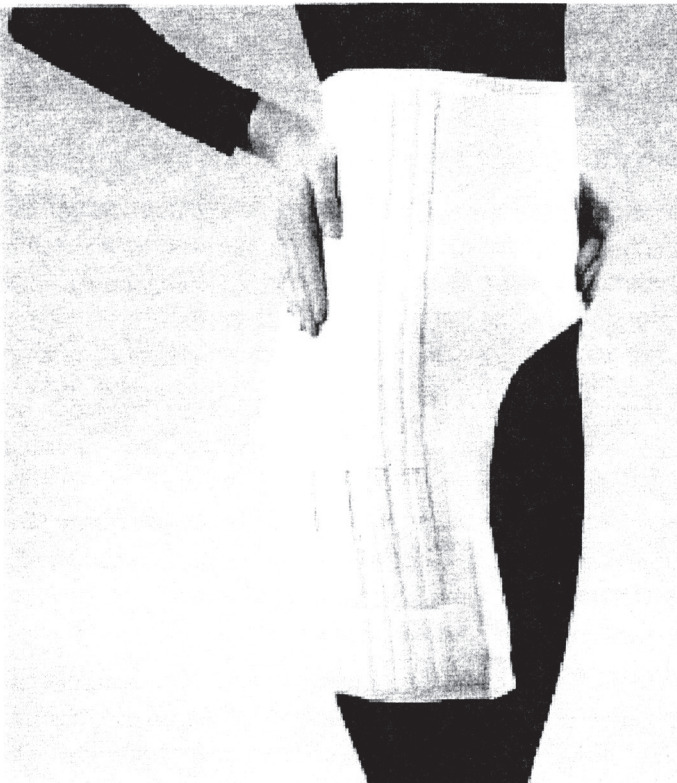
U prevenciji komplikacija osteoporoze savjetuju se, uz opće mjere, izbjegavanje dugotrajnijeg fleksijskog, pognutog držanja u aktivnosti svakodnevnog života. (1, 2)

Izbjegavanje padanja jedan je od važnijih ciljeva u prevenciji prijeloma kod osteoporoze. Kod starijih osoba je narušena ravnoteža, a vrijeme reagiranja je prolongirano pa slabije reagiraju na neočekivanu promjenu u hodnoj stazi ili na podlozi po kojoj se kreću.

Na povećani rizik od pada i posljedičnog ozljeđivanja utječe i komorbiditet kao što su smetnje vida, poremećaji ravnoteže i hoda, kardiovaskularne bolesti, muskuloskeletne bolesti donjih udova, psihički problemi kao depresija, anksioznost i demencija (3).

Dinamička posturografija pokazala je različite mehanizme kontrole ravnoteže u skupini osoba s osteoporozom, komparirano sa skupinom osoba bez osteoporoze. Za osobe s osteoporozom specifičan je veći angažman muskulature kukova u održavanju ravnoteže, a osobe s kifozom su prelazile veći put težišnicom tijela da bi održale ravnotežu, u usporedbi sa zdravim osobama (4). Rizik padanja i ozljeđivanja, može se smanjiti ciljanom kinezioterapijom, vježbama za poboljšanje ravnoteže, pravilnog sagibanja (savijanjem koljena, a zadržavanjem ravnih leđa i trupa), te provođenjem adaptacija i uklanjanjem barijera unutar kuće, nošenjem obuće s niskom petom i s gumenim potplatom.

Sa stajališta ortopedskih pomagala savjetuje se primjena štapa, štake ili



hodalice kako bi se postigla bolja ravnoteža pri hodu, smanjio rizik padanja i u b l a ž i l a križobolja. (3, 5)

U prevenciji ili u okviru tretmana prijeloma kuka, zadnjih godina se u literaturi piše o ikustvima i rezultatima primjene pomagala – štitnika za kuk (slika 1).

U našoj sredini to je pomagalo gotovo nepoznato. Riječ je

**Slika 1. Štitnik za kuk**

o jednostavnom pomagalu, tj. plastičnom štitniku pričvršćenom na elastične gaćice, a pozicioniran je na trohanteru femura.

J. B. Lauritzen je 1993. izvijestio o štitniku za kuk kao efikasnom pomagalu koje može biti alternativa ili komplementarni dio prevencije ili tretmana prijeloma kuka (6). A. Ekman i sur. su 1997., u studiji kod 302 starije osobe koje su primjenjivale štitnik za kuk, u usporedbi s 442 osobe iz kontrolne skupine tijekom istog razdoblja, uvažavajući specifične faktore rizika za prijelom, potvrdili smanjen rizik za prijelom kuka u istoj mjeri kao i prethodna studija. U skupini korisnika štitnika za kuk, unatoč padova nije bilo prijeloma kuka (7). Dubey i suautori 1998. navode da se očekuje povećana incidencija prijeloma kuka za četiri puta tijekom sljedećih 60 godina. Zbog potrebe poboljšanja, ne samo efikasnosti terapije prijeloma kuka nego i prevencije prijeloma, ocjenjuju tri metode u prevenciji prijeloma kuka i to prevencija padova, tretman koštane krhkosti i primjena vanjskoga štitnika za kuk. Studija je potvrdila da navedeni pristupi mogu značajno smanjiti godišnju incidenciju prijeloma kuka (8).

## **ORTOPEDSKA POMAGALA U TRETMANU AKUTNE I KRONIČNE BOLI KRALJEŠNICE**

Kod žena s uznapredovalom osteoporozom prijelomi kralješaka donje torakalne ili kranijalne lumbalne kralješnice događaju se tijekom uobičajenih svakodnevnih aktivnosti ili su provocirane padom. Niža je incidencija prijeloma vrata femura, kostiju ruku ili bilo koje druge lokalizacije u tijelu. (1,2)

U terapiji akutne boli koja se javlja kod prijeloma kralješnice, provodi se program mirovanje u krevetu tijekom 1 do 2 tjedna (na tvrđem madracu s laganim pokrivačem) uz primjenu analgezije. Potrebno je održavanje adekvatnog položaja pacijenta da se izbjegne istezanje kralješnice (leđni položaj, manji jastuk ispod glave i koljena) ili bočno s jastukom između koljena. Primjenjuje se dozirana fizioterapija i to lagana masaža paravertebralne muskulature te površno zagrijavanje. (9,10)

Značajan dio terapije predstavlja primjena **spinalnih ortoza** radi rasterećenja i potpore, ograničenja pokreta i sprječavanja dodatnih oštećenja kralješnice te ublažavanja bolova. Aplikacija je potrebna do saniranja prijeloma. Pri odabiru vrste ortoze potrebno je poznavati biomehanička načela i patofiziologiju

vertebralnog statusa, kao i ocijeniti sve pozitivne ali i negativne učinke primjene ortoze. Pozitivni učinci jesu potpora trupa, tj. kralješnice, kontrola opsega kretnji i ponovno uspostavljanje ravnoteže kralješnice. Negativni su efekti mišićna atrofija i hipotonija, što se može ublažiti primjenom izometričkih vježbi.

Ovisno o segmentu kralješnice na koji se primjenjuje, postoje sakroilijakalne (SIO), lumbosakralne (LSO), torakolumbosakralne (TLSO), cervikalne (CO) i cervikotorakalne ortoze (CTO). S obzirom na materijal od kojih su izrađene te na posljedične sile koje se ortozama apliciraju na tijelo, razlikuju se rigidne i fleksibilne ortoze.

Spinalne ortoze mogu ciljano ograničavati pojedine vrste kretnji, fleksiju ili ekstenziju kralješnice, rotacije, laterofleksije ili sve navedene kretnje, ovisno o vrsti ortoza. Niti jednom ortozom nije moguće potpuno kontrolirati sagitalne ili aksijalne kretnje kralješnice.

Djelovanje spinalnih ortoza ostvaruje se kroz: 1) povećanje intraabdominalnog tlaka i time rasterećenja lumbosakralne kralješnice, 2) ograničenja pokretljivosti trupa, odnosno kralješnice i 3) modificiranja spinalne posture.

U liječenju osteoporoze, spinalne ortoze se rabe da bi umanjile ili prevenirale komplikacije osteoporoze. Uglavnom se koriste torakolumbosakralne (TSLO) i lumbosakralne (LSO) ortoze i to semirigidne ili rigidne.

U literaturi je opisan i danas dostupan čitav niz spinalnih ortoza, što pruža velike terapijske mogućnosti, ali djelatnike u kliničkoj praksi često stavlja pred težak izbor. Za postavljanje pravilne indikacije i izbora, potrebno je poznavanje biomehaničkog djelovanja svake ortoze, detaljnog kliničkog i radiološkog nalaza kralješnice bolesnika, stupnja osteoporoze kao i eventualnog komorbiditeta. U praksi se, u tretmanu osteoporoze, ipak koristi ograničeni broj ortoza, koji će ovdje biti prikazan (11-14).

**I) Fleksibilne spinalne ortoze** su elastične ortoze, pojačane plastičnim ili aluminijskim trakama.

**Lumbosakralne ortoze (LSO)** su izrađene od elastičnih materijala ili tekstila. Sprijeda obuhvaćaju trup i zdjelicu od ksifoidnog nastavaka do simfize, a na leđima do visine donjeg dijela skapula. Pojačane su elastičnim trakama ili plastičnim umecima. Djelovanje im je povećanje intraabdominalnog tlaka s posljedičnim rasterećenjem kralješnice, a kroz trouporišni pritisak, djelomično ograničavaju opseg kretnji. Iako pripadaju najčešće propisivanoj ortozu, valja imati na umu da je njihovo imobilizacijsko djelovanje

nedovoljno, pa se primjenjuju primarno u tretmanu križbolje, a nisu izbor za tretman prijeloma.

**Torakolumbosakralne ortoze (TLSO)** obuhvaćaju trup i to na prednjem dijelu do visine kao i LS-ortoze, a dorzalno od sredine skapula do glutealnih brazda, uz dodatak ukriženih traka za ramena. Funkcionalno im je djelovanje slično kao i LS-ortozama, osim što je djelomično ograničenje pokretljivosti usmjereno i na grudnu kralješnicu.

**II) Rigidne spinalne ortoze** imaju trouporišno djelovanje, a restrikcija pokretljivosti kralješnice je značajnija. S obzirom na željenu kontrolu pokreta trupa razlikuju se dvije skupine ortoza:

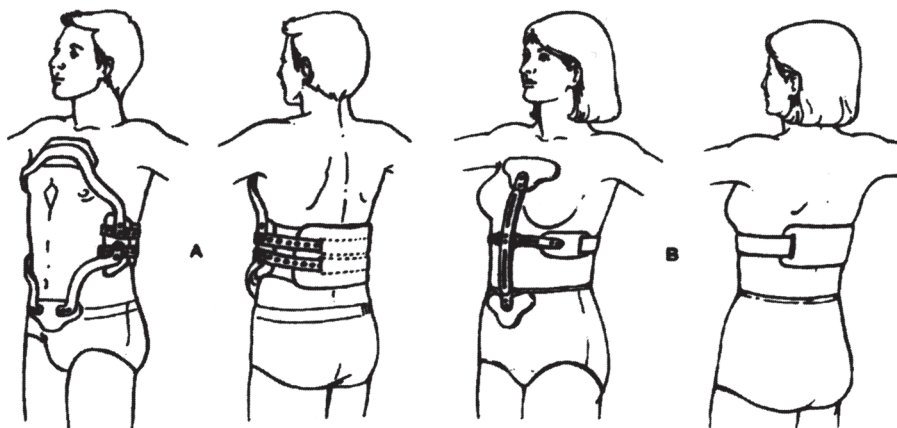
- a) ortoze za kontrolu sagitalnih kretnji (fleksije-ekstenzije ili samo fleksije)
- b) ortoze za kontrolu sagitalnih kretnji i laterofleksija
- c) ortoze za kontrolu sagitalnih kretnji, kretnji u frontalnoj ravnini i kretnji u transverzalnoj ravnini (fleksije, rotacija ili fleksije-ekstenzije i rotacija).

**Ortoza chair back – lumbosakralna ortoza (LSO) za kontrolu fleksije i ekstenzije lumbalne kralješnice** ima 3 popriječna pojačanja, a visina je od zdjelice do skapula. Na trbušnom dijelu je pelota od plastike ili aluminija, a dorzalno uzdužna pelota. Kontrolira i ograničava ekstenziju, povećava intraabdominalni tlak i smanjuje lumbalnu lordozu, a ograničava i fleksiju trupa.

**Taylorova ortoza – torakolumbosakralna ortoza (TLSO) za kontrolu fleksije-ekstenzije**, obuhvaća trup od glutealnih brazda do sredine skapula. Ima i aksilarne trake za obuhvat ramena. Djelovanje je trouporišno, a regulira sagitalne kretnje trupa, povećava intraabdominalni tlak. Istodobno se, kompenzatorno, povećava mobilitet donjeg dijela lumbalne kralješnice i LS-prijelaza.

**Torakolumbosakralna ortoza (TLSO) za kontrolu fleksije, hiperekstenzijska, tzv. ortoza Jawett i Cash** (slika 2) sastoji se od ukriženih elemenata sa sternalnom i suprapubičnom pelotom te dorzalnom pelotom. Mogu biti dodane i dvije postranične pelote. Kontakt se ostvaruje preko pelota, tro-uporišnim pritiskom koji omogućuje hiperekstenzijski položaj trupa i kralješnice, pojačava lumbalnu lordozu, a onemogućuje fleksiju torakolumbalnog dijela kralješnice. Postoji nekoliko tehničkih izvedaba te osnovne TLSO-ortoze koje još više reduciraju težinu ortoze i čine je udobnijom za nošenje.

**Knightova ortoza – lumbosakralna ortoza (LSO) za kontrolu fleksije, ekstenzije i laterofleksija lumbalne kralješnice** s pojačanjima na lateralnom



**Slika 2. Torakolumbosakralne ortoze (TLSO) za kontrolu fleksije; hiperekstenzijske (Jawett i Cash) ortoze**

dijelu ograničava, osim sagitalnih još i lateralne kretnje trupa.

**Williamsova ortoza, lumbosakralna ortoza (LSO) za kontrolu ekstenzije i laterofleksije lumbalne kralješnice** omogućuje se fleksija trupa, odnosno lumbalne kralješnice, a ograničuju ranije navedene kretnje.

**Knight-Taylorova ortoza, torakolumbosakralna ortoza (TLSO) za kontrolu fleksije, ekstenzije i laterofleksija kralješnice** rigidna je plastična ili aluminijska ortoza koja ima bolju kontrolu svih navedenih kretnji, uključujući rotacije i laterofleksije trupa. Kompenzatorno su povećane kretnje lumbosakralnog prijelaza.

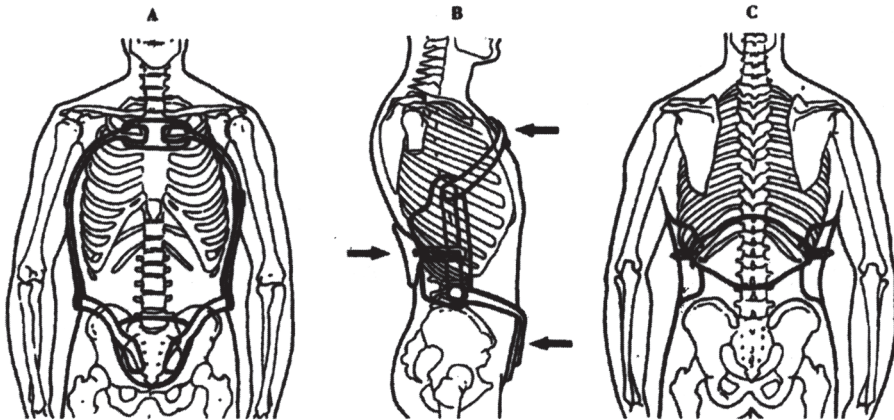
**Torakolumbosakralna ortoza (TLSO) za kontrolu laterofleksije i rotacija trupa** je rigidna ortoza, izrađena od lakog metala (aluminija) koja ima zdjelični i torakalni poprječni dio, dvije uzdužne lateralne i dvije uzdužne paravetebralne šipke te torakalne i supraklavikularne pelote odnosno obruče. Ograničuje kretnje grudne i kranijalnog dijela lumbalne kralješnice.

**Torakolumbosakralna ortoza (TLSO) za kontrolu fleksije, ekstenzije i laterorotacija trupa tzv. plastični kaputić** maksimalno imobilizira i kontrolira kretnje grudne i lumbalne kralješnice. To je plastična ortoza izrađena prema otisku trupa, koja ga obuhvaća u cijelosti s potpunim kontaktom, a djelomice obuhvaća i zdjelicu. Funkcijsko djelovanje omogućuje da se kretnje kralješnice uspješno reduciraju, tj. gotovo blokiraju u svim smjerovima i ravninama, a djeluje rasterećujuće na kralješnicu (6-8).

Primjena spinalnih ortoza u osteoporozu da bi se smanjile ili prevenirale

komplikacije osteoporoze ima svoje specifičnosti koje treba uvažavati pri odabiru ortoze i praćenju učinaka ortotskog tretmana.

Poznato je da su najbolji rezultati liječenja postignuti primjenom rigidnih spinalnih ortoza. Torakolumbalne ili lumbosakralne ortoze, koje se najčešće primjenjuju, imaju niz nedostataka kao što su: 1) slaba prihvaćenost sa strane pacijenata radi neudobnosti i ograničenja pokretljivosti, 2) skupoća 3) nezadovoljavajući kozmetički i estetski izgled i 4) medicinske kontraindikacije koje onemogućuju primjenu rigidne potpore i rasterećenja. Posebno stariji bolesnici ne podnose primjenu takvih ortoza. U tom slučaju dobra je alternativa primjena semirigidnih torakolumbalnih ortoza sa naramenicama koje pomažu "podsjećanjem" da se izbjegne ili ublaži kifotično, pognuto držanje. Da bi bila efikasna, ortoza mora imati dovoljan pritisak na koštane prominecije, kako bi i provokacijom neugode i doziranog bolnog stimulusa, "podsjećanjem" bolesnika, ograničavala kretnje kralješnice. Mlađi bolesnici bolje toleriraju rigidne spinalne ortoze, a one pružaju jaču potporu osteoporotičnoj kralješnici. Kod bolesnika nižeg rasta (do 160 cm) preporučuje se individualna izrada spinalne ortoze prema mjeri, a ne uporaba već komercijalno izrađenih, gotovih ortoza (5, 14).



**Slika 3. Biomehantička načela djelovanja truporišne TLSO ortoze**

U tretmanu osteoporotičnih fraktura, kod starijih osoba se primjena hiper-ekstenzijskih ortoza ne preporučuje ili treba biti strogo nadzirana, jer ekcesivna hiperekstenzija može izazvati prijelom stražnjih elemenata lumbalne kralješnice ili provocirati egzacerbaciju i dekompenzaciju degenera-



tivne bolesti kralješnice (17).

Ako bolesnik ima križobolju koja iradira glutealno ili u područje kuka, unilateralno, savjetuje se primjena štapa i to u suprotnoj ruci od bolne strane, kako bi se postiglo djelomično rasterećenje.

Važno je naglasiti da primjena ortoza treba biti temporerna te da, isto dobnost s primjenom ortoze poduzimamo sve postupke liječenja i rehabilitacije. Tijekom primjene ortoza obvezatan je progresivni program kinezioterapije radi održavanja normalnog opsega kretnosti svih zglobova, mobilizacije ožiljaka nastalih u fazi mirovanja, svladavanja sigurnog transfera, povećanja snage i brzine paravertebralnih mišića. Izbjegavaju se fleksijske vježbe trupa radi povećanog rizika za prijelom ostalih kostiju (5, 9).

Radi još uvijek nezadovoljavajućih spinalnih ortotičkih rješenja u osteoporozu pokušavaju se pronaći nova rješenja, primjerice torakolumbalna ortoza (Posture Training Support). Kaplan i Sinaki kreirali su, primijenili te evaluirali klinička iskustva s novom ortozom Posture Training Support (PTS), a preliminarni rezultati upućuju da je PTS-ortoza ima pouzdanu simptomatsku i profilaktičku vrijednost kod bolesnika sa osteoporozom koji ne mogu tolerirati konvencionalne spinalne ortoze (18).

U liječenju prijeloma osteoporotične kralješnice, u razdoblju od mobilizacije do samostalnog kretanja, provodi se postupna vertikalizacija na stalku, a nakon postizanja 5-minutne vertikalizacije, svladava se sjedenje na krevetu (oko 15 min). Nakon sjedenja, započinje se s vertikalizacijom i vježbama ravnoteže. I u tom razdoblju je važna primjena pomoćnih pomagala za rasterećenje i stabilizaciju, npr. štaka ili hodalice. Od praktične je važnosti izabrati i primijeniti hodalicu sa adekvatnom visinom. Kod preniske hodalice bolesnik se u hodu naginje prema naprijed, u neprirodnom je stavu sa prenaprezanjem, otežanim održavanjem ravnoteže, dok je kod previsoke hodalice nestabilan. Suma većeg broja manjkavosti u izboru i primjeni hodalice, čini razliku između usjeha i neuspjeha u ostvarivanju neovisnosti i samostalnosti pacijenta.

U terapiji kronične boli kod osteoporoze provodi se:

- 1) korekcija nepravilnog držanja, ukoliko je moguće
- 2) primjena potporno-rasteretne spinalne ortoze da bi se izbjeglo nefiziološko istezanje ligamenata, ako korekcija držanja nije moguća,
- 3) izbjegavanje fizičkih aktivnosti koje povećavaju vertikalno opterećenje trupova kralješaka

4) primjena kinezioterapije

5) uvođenje adekvatnog medikamentnog tretmana, ako je indicirana.

Kronična vertebralna bol i brzo umaranje mogu biti posljedicom kompresivnih prijeloma kao i kifotičnih i skoliotičnih promjena kralješnice radi neadekvatnog istezanja ligamenata. Kod teških deformacija kralješnice, ponajprije kifoza, može biti reducirana i vitalni kapacitet. Radi deformacije trupa kod teških kifoza, rebrani lukovi mogu pritiskati zdjelicu, što lokalno provocira bolove. Stoga je potrebna korekcija držanja bolesnika primjenom potpornih spinalnih ortoza i to semirigidnih ili rigidnih, ovisno o težini osteoporoze i o toleranciji bolesnika. Nužno je, istodobno provoditi kinezioterapiju za snaženje ekstenzora trupa (2, 5,10).

## ZAKLJUČAK

U kompleksnom tretmanu osteoporoze ortopedska pomagala su najčešće sastavni dio prevencije i liječenja komplikacija. Zaštitna ortoza za kuk smanjuje učestalost prijeloma vrata bedrene kosti, a štapovi, štake i hodalice služe rasterećenju, pružaju potporu i preveniraju padove.

Najčešće se primjenjuju spinalne ortoze u prevenciji ili u tretmanu prijeloma kralješnice ili bolnih vertebralnih sindroma. Indikacije za primjenu ortoza i njihov izbor zahtjevni su i ovise o kliničkom statusu bolesnika i pratećim bolestima. Precizan izbor ortoze, njezina adekvatna primjena te praćenje i ocjena funkcionalnosti nužni su preduvjeti povoljnog učinka ortotskog tretmana u kompleksnom liječenju bolesnika s osteoporozom.

## LITERATURA

1. Pickles B. *Preventive role of the physical therapist in the management of osteoporosis.* U: Peat M. *Current Physical Therapy*, BC Decker Inc. Toronto 1988:257-258.
2. Sinaki M. *Spinal osteoporosis* U: Sinaki M. *Basic Clinical Rehabilitation Medicine.* B. C. Decker. Toronto 19:215-224.
3. *Osteoporosis. It is never too late to protect your bones.* Medical Essay. Suppl. Mayo Clinic Health Letter, October 1997; 11-12.
4. Lynn S, Sinaki M, Westerlind K C. *Balance Characteristics of Persons with Osteoporosis.* Arch Phys Med Rehabil 1997;78:273-7.

5. Sinaki M. *Postmenopausal Spinal Osteoporosis. Physical Therapy and Rehabilitation Principles.* Mayo Clin Proc 1982;57(11):699-703.
6. Lauritzen J B, Petersen M M, Lund B. *Effect of external hip protectors on hip fractures.* Lancet 1993;341:11-3.
7. Ekman A, Malimin H, Michaelsson K, Ljunghall S. *External hip protectors to prevent osteoporotic hip fractures.* Lancet 1997 Aug 23;350(9077):563-4.
8. Dubey A, Koval K J, Zuckerman J D. *Hip fracture prevention: A review.* Am J. Orthop. 1998 jun; 27(6):407-12.
9. Pickles B. *Role of the physical therapy in the management of osteoporotic fractures.* U: Peat M. *Current Physical Therapy*, BC Decker Inc. Toronto 1988:259-261.
10. Osteoporozna. Smjernice za prevenciju, dijagnostiku i liječenje osteoporozne. Hrvatsko društvo za osteoporozu. Tisak Tritof d.o.o., Zagreb, 1998.
11. Fishmann S, Berger N, Edelstein J E, Springer W P. *Spinal orthosies U: Atlas of orthotics. Biomechanical principles and application.* American Academy of Orthopaedic Surgeons. Sec. edition. The Mosby Company. St. Luis 1985:238-256.
12. Marsolais E B. *Spinal pain. U: Atlas of orthotics. Biomechanical principles and application.* American Academy of Orthopaedic Surgeons. Sec. edition. The Mosby Company. St. Luis 1985:386-400.
13. Jelić M. *Ortopedska pomagala* U: Pećina M. (ed). *Ortopedija.* Zagreb: Naprijed, 1996:117-127.
14. Saunders H D, Woerman A L. *Evaluation, Treatment and Prevention of Musculoskeletal Disorders.* Minneapolis: Viking Press Inc., 1985:288-296.
15. Schroeder S, Rossler H, Ziehe P, Higuchi F. *Bracing and supporting of the lumbar spine.* Prosthet Orthot Int 1982 Dec; 6(3):139-46.
16. Grage B, Bieringer S, Mücke A. *Konstruktionprinzipien der Kreuzstutzmieder (Design Principles of Lumbar Orthoses).* Orthopadie Technik 1996(2):92-104.
17. Niethard F U. *Sintering behavior of vertebral body fractures during treatment with the 3-point brace.* Aktuelle Traumatol 1985 Aug; 15(4):159-64.
18. Kaplan R S, Sinaki M. *Posture Training Support: preliminary report on a series of patients with diminished symptomatic complications of osteoporosis.* Mayo Clin Proc 1993 Dec; 68(12):1171-6.