

Konstrukcije, osobine i upotreba vodenog kreveta (II)

STRUCTURE PROPERTIES AND USE OF WATER BED (II)

Doc. dr. Ivica Grbac
Šumarski fakultet Zagreb

Prispjelo: 24. prosinca 1990.
Prihvaćeno: 15. siječnja 1991.

UDK 630*836.1

Pregledni rad

(Nastavak iz broja 11—12/1990)

1. PROBLEMATIKA LEŽANJA BOLESNIKA

Pacijenti koji su dulje vezani za krevet ili stolicu na kotačima pate od neuroloških, ortopedskih ili urođenih bolesti. Već je i sama bolest veliki problem, ali vezanost za krevet na običnom ležaju (madracu) još više komplicira to stanje i izaziva sekundarna medicinska stanja.

Dugo ležanje u krevetu utječe na funkcije metabolizma, cirkulaciju, funkcije urinarnog sustava, san, tjelesnu temperaturu te kemijski sastav krvi. Stoga je izbor pravog ležaja vrlo važan za uklanjanje ili prevenciju komplikacija. Suvremena medicinska literatura upućuje na korisnost upotrebe kontrolirano grijanih vodenih kreveta u bolnicama. Međutim, vodeni se kreveti mogu upotrebljavati i kod kuće, osobito u slučaju različitih kroničnih bolesti. Oni svojom konstrukcijom osiguravaju bolju cirkulaciju, relaksaciju miškulature bolesnika, dug san, a smanjuju mogućnost nastanka upale pluća, te skraćuju rehabilitacijski ili rekonvalescentni period.

Ispitivanjima je dokazano da su vodeni kreveti osobito velika pomoć u ovim stanjima:

— za prerano rođenu djecu i novorođenčad, jer smanjuju pritisak na nježnu dječju kožu, olakšavaju disanje, ubrzavaju rast, a imaju i umirujući učinak, jer toplina i pokreti simuliraju majčinu utrobu;

— pri ortopedskim problemima, jer se u vodenom krevetu uklanja suvišan pritisak na pojedine dijelove tijela ravnomjernim raspoređivanjem težine po cijeloj površini kreveta (sl. 6);

— pri paralizi, moždanom i srčanom udaru, ozljedama kralježnice i dr. ti su kreveti pogodni, jer nije potrebno često premještanje pacijenta zbog dekubitusa;

— pri traumama, ozljedama u prometnim nesrećama, te u slučaju teških opekline, takvi kreveti olakšavaju njegu pacijenata (npr. pri mijenjanju zavoja bolesnika nije potrebno okretati);

— u plastičnoj i općoj kirurgiji ti kreveti imaju također veliku primjenu;

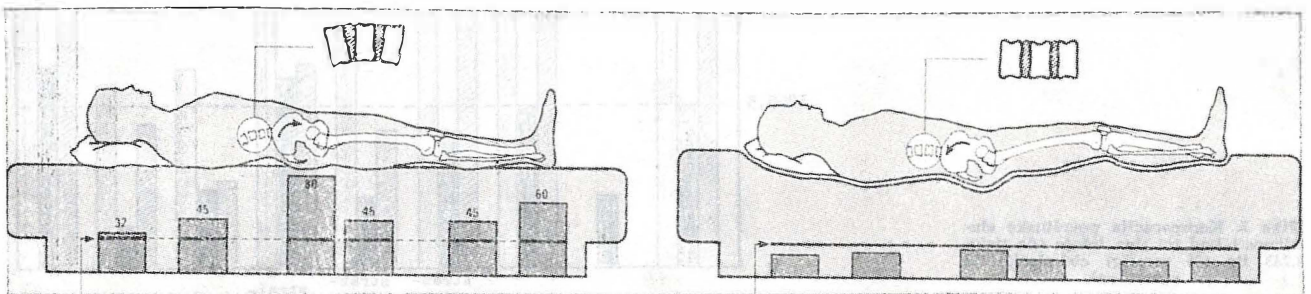
— za srčane bolesnike, posebno nakon operacija (by pass), vodeni su kreveti vrlo prikladni jer takvi bolesnici moraju ležati na leđima;

— mnoge studije pokazuju da su ti kreveti velika pomoć pacijentima koji se koriste invalidskim kolicima jer omogućuju snižavanje temperature kože, a time se izbjegava stvaranje dekubitusa, čireva i dr.

Iz navedenoga se može zaključiti da su vodeni kreveti postali važno terapijsko sredstvo za pacijente s različitim medicinskim problemima.

2. KAKO VODENI KREKET POMAŽE U NEKIM BOLESTIMA

Kontrolirano grijani vodeni krevet omogućuje pacijentu jedinstveni sustav plutanja. Tim susta-



Slika 6. Krevet i pritisci na čovjekovo tijelo: a) običan krevet tlak je do 10.665,7 Pa (80 mmHg), b) vodeni krevet tlak je do 3.733 Pa (28 mmHg)

Fig. 6. Bed and pressures on human body: a) standard bed pressure up to 10.665,7 Pa (80 mmHg), b) water bed pressure up to 3.733 Pa (28 mmHg)

vom voda posvuda jednako podupire tijelo, te se tjelesna težina ravnomjerno raspoređuje po podlozi. Na taj se način smanjuje pritisak na pojedine dijelove tijela podložne dekubitusu. Osim toga, smanjuje se i potreba za čestim okretanjem pacijenta. Kralješnica se oslobađa pritiska, a muskulatura se relaksira. Poboljšava se i cirkulacija, a gibanje i toplina kreveta pomažu bolesniku da se relaksira, omogućujući mu udobnost i dobar san.

Osim kreveta, u upotrebi su i jastuci, osobito prikladni za pacijente u invalidskim kolicima. Svojstva jastuka jednaka su svojstvima vodenih kreveta.

Artritis i vodeni krevet

Artritis je upala zglobova koju karakterizira jaka bol i nepokretnost. Potpunog izliječenja nema, i zato se poduzimaju postupci prevencije deformiteta i invalidnosti.

Medicinske su studije pokazale da načelo vodenih kreveta — podjednaka raspoređenost tjelesne težine — znatno pomaže bolesnicima koji boluju od artritisa. Ravnomjerna raspoređenost tjelesne težine smanjuje pritisak tijela, uspostavlja pravilniju cirkulaciju krvi i tako smanjuje bol. Danas se izrađuju i druge varijante vodenih

kreveta da bi se uspostavila što normalnija cirkulacija (sl. 7).

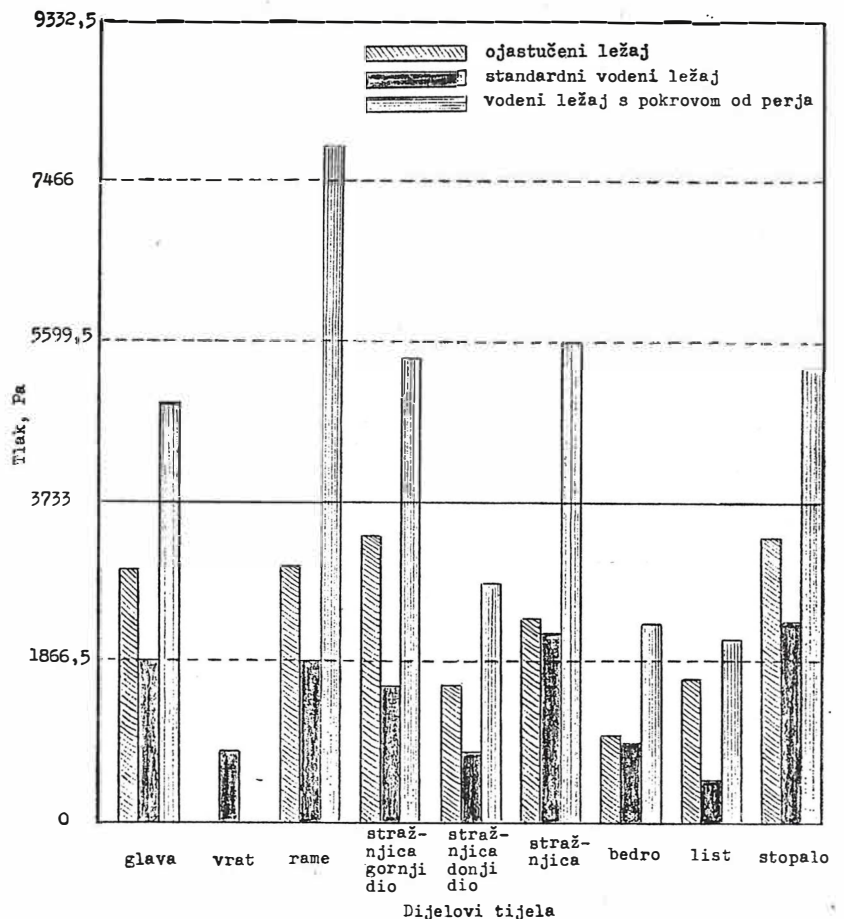
Ležanjem na standardnim ležajima znatno se smanjuje tjelesna temperatura. Bolesnici pate od jakih bolova, osobito ujutro. Razlozi toga mogu biti i neprikladna podloga za spavanje, te mirovanje, zbog čega se ne izlučuju hormoni koji obično smanjuju upalu, a time i bol.

Upotreba vodenih ležaja u gerijatriji

Ako pacijenti u poodmakloj životnoj dobi moraju biti stalno vezani za krevet, vodeni će ležaj biti izuzetno koristan. Smanjit će potrebu za intenzivnom njegom i povećati pacijentovu udobnost. Izbjeći će se pojava dekubitusa, te eliminirati potreba za stalnim okretanjem pacijenta, i to zahvaljujući upravo svojstvu plutanja. Osim toga, pokretljivost i toplina ležaja ubrzavaju relaksaciju i pridonose boljem snu. Studije su također pokazale da takvi pacijenti troše mnogo manje lijekova.

Bolovi u leđima

Vjerojatno ima jednako toliko metoda za liječenje bolova u leđima koliko i njihovih uzroka. Liječnik će pokušati riješiti i jedno i drugo, pronaći najbolju metodu liječenja i otkriti uzrok



Slika 7. Komparacija površinske elastičnosti kod tri tipa ležaja (do tlaka 3.733 Pa (28 mmHg) cirkulacija je normalna)

Fig. 7. Comparison of surface elasticity in three types of beds (up to the pressure of 3.733 Pa (28 mmHg) the circulation is normal)

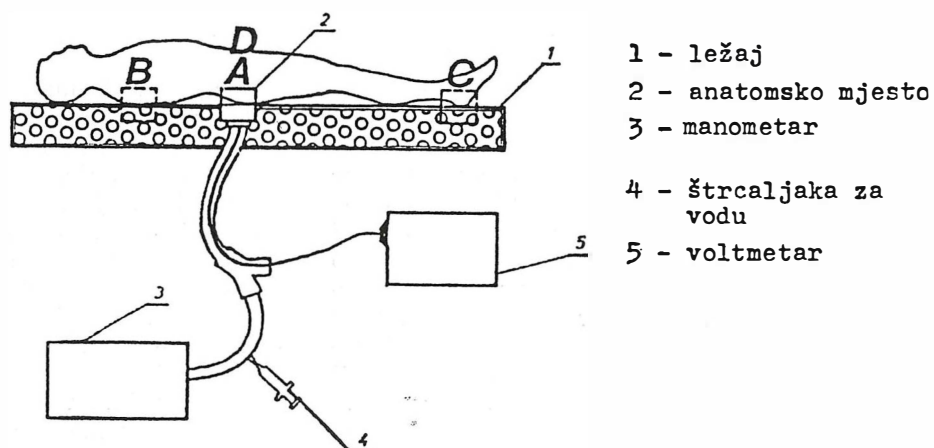
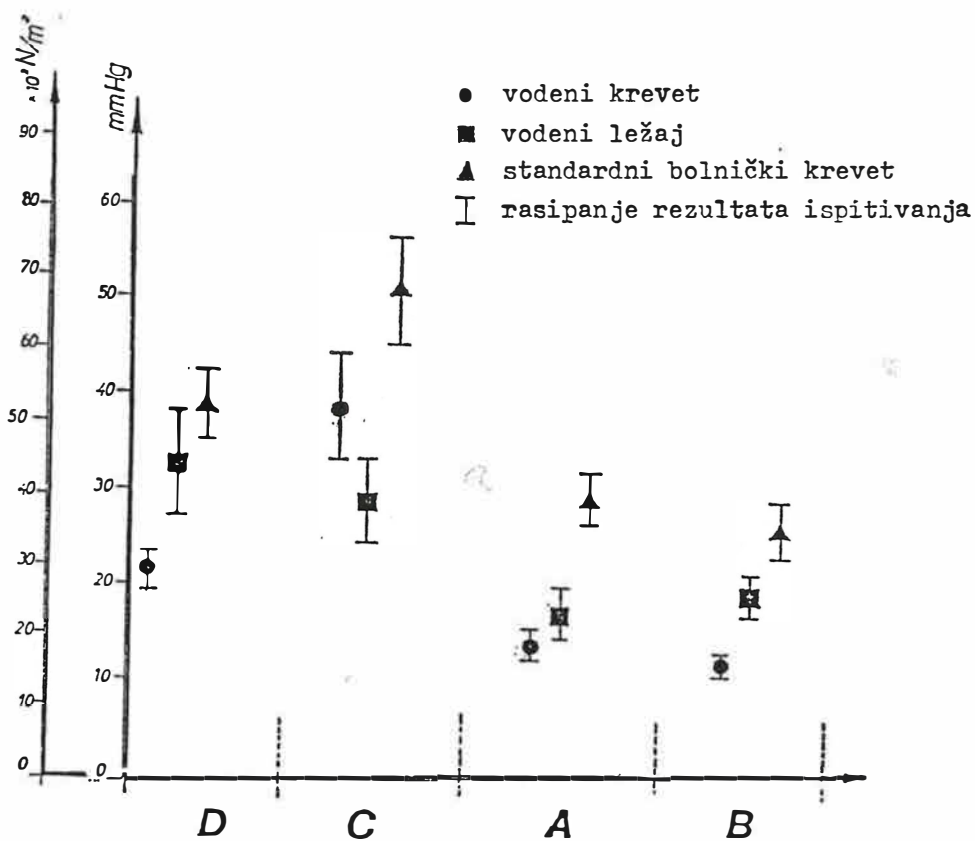
bola. Smanjenje bola može se postići smanjenjem tjelesne težine, pravilnim držanjem tijela, raznim vježbama koje smanjuju napetost miškulature ili je pak jačaju.

Pri liječenju se primjenjuje i fizikalna terapija, masaža, grijanje i dr., ali svi se slažu da su dobar san i udoban položaj pri ležanju najbitniji. Vodeni ležaj znatno pomaže takvim bolesnicima jer im omogućuje udoban položaj pri ležanju. Tjelesna se težina ravnomjerno raspoređuje, a sustav plutanja uklanja pritisak na kralješnicu, te se time relaksira i okolna miškulatura. Liječnici su također ustanovili da i dodatna toplina ležaja

pomaže relaksaciju i ubrzava cirkulaciju u ugroženim područjima tijela.

3. PREGLED REZULTATA NEKIH ISTRAŽIVANJA O VODENOM KREVETU

Danas se mnogi znanstvenici bave problemima odmora i spavanja. Na temelju mnogih rezultata vidljivo je da je odnos ležaj-kralješnica bitan za zdrav život. No danas su mnoga istraživanja usmjerena i na poboljšanje uvjeta života bolesnih ljudi, odnosno svih onih koji su godinama



Slika 8. Simplificirano mjerenje tlaka na četiri anatomiska mjesta kod različitih ležajeva (1)

Fig. 8. Simplified measuring of pressure on four anatomic places in various beds (1)

vezani za krevet. I pritom je osnovni problem pronalaženje adekvatnog ležaja koji će bolesniku omogućiti odmaranje, normalno spavanje i, što je najvažnije, spriječiti neželjene posljedice.

Rane od pritiska, tzv. dekubitus, nastaje djelovanjem stalnog i nesmanjenog pritiska na određeni dio tijela. Iako patogeneza takvih rana uključuje mnoge faktore, glavni je cilj preventivne medicine izbjegavanje takvih rana.

Prednosti vodenog kreveta u liječenju, kao i u sprečavanju dekubitusa, već su odavno poznate. Međutim, veličina kreveta (glomaznost), troškovi njegova održavanja te njegova cijena naveli su znanstvenike iz Gaevestona u Teksasu (SAD) da ispitaju i neke druge površine prikladne za spavanje [1].

Odnedavno se u SAD-u može nabaviti i vodeni ležaj vrlo male mase. Sloan F. David sa suradnicima proveo je odgovarajuća ispitivanja uspoređujući takav ležaj sa standardnim bolničkim krevetom i vodenim krevetom, da bi odredio mogućnosti takvog vodenog ležaja.

Metoda rada tih znanstvenika obuhvatila je nekoliko parametara.

Instrument za mjerenje bio je sukcesivno spojen na četiri točke pritiska u 11 muškaraca dobrovoljaca: na donje ispupčenje kralješnice, na stražnji dio lijeve pete, na rame i gornji dio lijeve slabine. Srednja masa ispitanika bila je $73 \pm 2,5$ kg, odnosno $161 \pm 5,5$ funti, a srednja visina $1770 \pm 17,78$ mm, odnosno $69,7 \pm 0,7$ inča.

Ispitanici su na sebi imali samo bolničku spaćavicu. Instrument je postavljen na jedno od četiri anatomska mjesta. Zatim je ispitanik naizmjenično ležao na svakoj od tri testirane površine, a u svakom je položaju napravljeno minimalno deset mjerenja (očitanja), i to za svaku površinu i svako mjesto. Pri mjerenju pritiska na bedro ispitanici su ležali bočno.

Napravljen je i pokušaj da se instrument postavi na odgovarajuća mjesta u svakog pojedinog ispitanika, te da svaki od njih naizmjenično leži u istom položaju na sva tri ležaja. Testiran je vodeni ležaj (već spomenut), standardni bolnički ležaj i vodeni krevet s okvirom i grijanjem (Hydroflote Flotation Bed). Vodeni je ležaj konstruiran tako da se mogao staviti na standardni okvir bolničkog kreveta. Sva tri ležaja bila su pokrivena samo jednom plahtom.

Instrument za mjerenje pritiska sastojao se od dva komada najlonskog materijala. S unutrašnje strane svakog od njih bile su zalijepljene dvije kontaktne žice koje su stajale u obliku križa i održavale kontakt kada je najlonski materijal bio zalijepljen na rubovima i kad je zrak iz rezervoara bio ispušten. Jedna intravenska cijev, kroz koju su bile provučene žice, silikonskim je ljepljivom bila spojena na rub rezervoara. Spajatelj Y zatim je pričvršćen na cijev. Kroz jedan krak provučene su električne žice, a otvor je zalijepljen silikonskom ljepljivom trakom. Drugi krak

spajatelj Y bio je spojen na manometar (ili na jednostavni živin sfigmomanometar) i na štrcaljku za zrak. Žice su vodile do voltohmetra, čija je kazaljka skretala kad se kontakt prekinuo (sl. 8). Kako se sustav punio zrakom, tlak je rastao, dok se ležaj zbog rastuće sile u rezervoaru nije pomakao. Na toj točki rezervoar se počinjao puniti, te je prekinuo električni kontakt.

Rezultati istraživanja grafički su prikazani na slici 8. Tlak ispod donjeg ispupčenja kralješnice na standardnom je bolničkom ležaju bio $3\,839,68 \pm 333,3$ Pa, ali je na vodenom krevetu znatno smanjen ($1\,799,85 \pm 213,31$ Pa; $p < 0,001$), kao i na vodenom ležaju ($2\,239,81 \pm 346,63$ Pa; $p < 0,005$). Razlika između tlaka na vodenom krevetu i vodenom ležaju nije bila statistički značajna za to anatomsko mjesto.

Tlak pod petom bio je na standardnom bolničkom ležaju $6\,812,77 \pm 746,60$ Pa, nasuprot $3\,826 \pm 586,61$ Pa na vodenom ležaju, te $5\,306,23 \pm 679,94$ Pa na vodenom krevetu. Razlika ($p < 0,005$) između bolničkog ležaja i vodenog ležaja bila je znatna, ali nije bila vidljiva nikakva statistički značajna razlika između bolničkog ležaja i vodenog kreveta ($p < 0,2$). Ni razlika između vodenog kreveta i vodenog ležaja nije bila statistički značajna za to anatomsko mjesto.

Srednji tlak pod slabinom bio je $5\,132,91 \pm 479,96$ Pa na bolničkom ležaju, prema $4\,319,64 \pm 693,27$ Pa na vodenom ležaju, te $2\,813,10 \pm 253,31$ Pa na vodenom krevetu. Razlika između tlaka pod slabinom na vodenom krevetu i standardnome bolničkom ležaju bila je značajna ($p < 0,001$). Ta razlika između vodenog kreveta i vodenog ležaja nije bila od nikakvog statističkog značaja ($p < 0,1$).

Srednji tlak ispod lopatice bio je na standardnom bolničkom ležaju $3\,386,38 \pm 413,29$ Pa u usporedbi sa $1\,546,53 \pm 146,65$ Pa na vodenom krevetu, te $2\,479,79 \pm 253,31$ Pa na vodenom ležaju. Međutim, postojala je značajna razlika između tog tlaka na vodenom krevetu i vodenom ležaju ($p < 0,005$). Razlika tlakova bolesnika na vodenom ležaju i standardnom krevetu nije bila značajna ($p < 0,1$).

Voda kao sredstvo raspodjele pritiska

Sve od sir James Pagetova klasičnog rada voda je zamišljena kao najefikasnije i najpraktičnije sredstvo za raspoređivanje pritiska na površini za spavanje. Primjena modernih vodenih kreveta uistinu je smanjila broj i napredovanje rana od pritiska. Međutim, bolnički je vodeni krevet prilično skup. Osim toga, potreba za grijanjem, nemogućnost podešavanja glave i nogu i glomaznost kreveta uvjetovali su nova istraživanja drugih tipova površina za spavanje. U početnim istraživanjima novi se tip vodenog ležaja pokazao djelotvornim za sprečavanje bolesti kože, a i njegova cijena iznosi samo četvrtinu cijene bolničkoga vodenog kreveta.

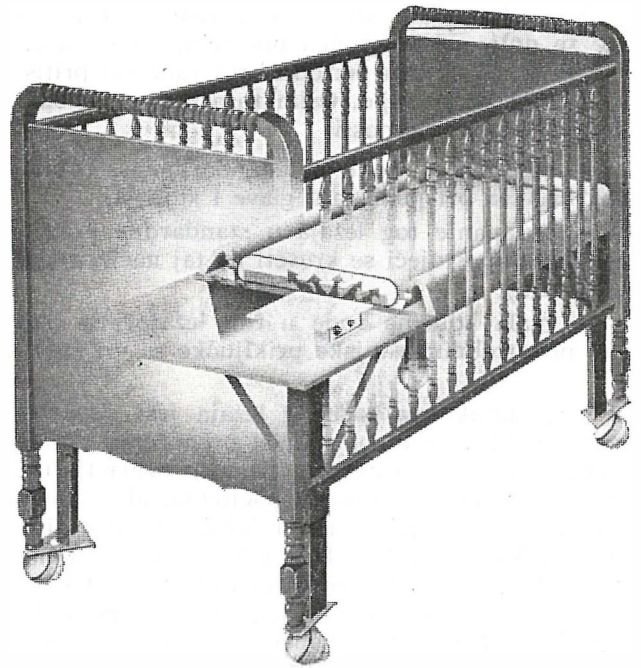
Djelotvornost na različitim dijelovima tijela

Rezultati navedenih istraživanja pokazali su da je vodeni ležaj mnogo bolji u odnosu prema standardnome bolničkom krevetu s obzirom na smanjenje pritiska ispod četiri testirane zone, ali nije bitno različit od vodenog kreveta, osim u predjelu lopatica. Ovo posljednje može se pripisati konstrukciji vodenog ležaja. Da bi se uklonile nevolje od vrtoglavice i gibanja, ležaj je u dijelu za glavu i ramena stabiliziran pjenom.

Usporedba s drugim površinama za spavanje

Lilla i suradnici [1] uspoređivali su djelovanje vodenog kreveta s djelovanjem triju različitih vodenih ležajeva i standardnoga bolničkog kreveta. Nažalost, nisu spomenuli nikakvu statistički važnu razliku pritiska između pojedinih testiranih položaja. Srednji pritisci u svim položajima koje su testirali pokazali su značajnu razliku između vodenog kreveta i vodenog ležaja. Međutim, ležajevi koje su oni upotrebljavali bili su tzv. zračni ležajevi za kampingiranje, bez ikakva medicinskog dizajna ili namjene za takvu upotrebu. Ipak, dokazane su određene prednosti čak i takvih grubih vodenih ležajeva pred standardnim bolničkim krevetom.

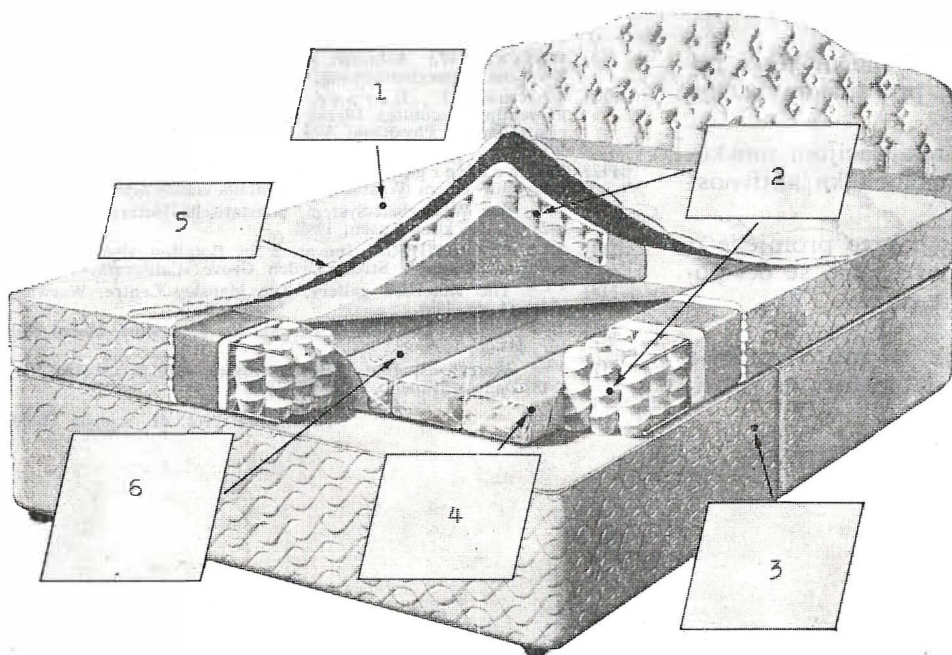
Redford [1] sa suradnicima poduzeo je opsežno ispitivanje, upotrebljavajući instrument za testiranje sličan prethodno opisanome. Njihova je studija obuhvatila deset površina za spavanje i pokazala je da se najdjelotvornija raspodjela pritiska postiže na zračnom ležaju. Ustanovljeno je da neki skupi kreveti, u kojima je zrak ili voda, a ima ih i na tržištu, mogu rasporediti pritisak



Slika 9. Dobar san nije nikakav luksuz, nego životna potreba. Tom problemu treba posvetiti pažnju već od malih nogu. Voda kao medij na čemu se spava koristi se danas sve više — u svijetu se rade tzv. vodeni dječji krevetići

Fig. 9. Sound sleep is not a luxury but a necessity of life. Attention is to be paid to this problem since the earliest childhood. Water as a medium to be slept on has been used more and more — even water cots are already in production

djelotvornije od vodenog ležaja. Međutim, takvi se kreveti upotrebljavaju samo za pacijente s teško zarašćućim ranama. Zbog svoje visoke cijene nemaju nikakvu praktičnu ulogu u široj primjeni u preventivi dekubitusa.



Slika 10. Nova era u vodenim krevetima: 1 — konstrukcija koja ne zahtijeva ugradnju grijača, 2 — rubno ukrućenje s džepičastom jezgrom, 3 — podloga kao kod klasičnih kreveta, 4 — individualne potporne zone prilagodene svakom spavaču, 5 — višeslojni tapacirung, 6 — samo 15% vode u odnosu na klasične vodene krevete

Fig. 10. New stage in water beds: 1 — construction does not require fitting of heaters, 2 — edge stiffening with pocket springs core, 3 — base as with standard beds, 4 — individual supporting zones adjusted to every sleeper, 5 — multilayer upholstery, 6 — only 15% of water in relation to standard water beds

Na jednom od odjela Sveučilišta u Teksasu već se dulje od 13 godina upotrebljava testirani vodeni ležaj. U tom periodu broj rana od pritiska znatno se smanjio. Osim toga, ležaj je pokazao i sljedeće prednosti:

— mogućnost kontrole standardnoga bolničkog kreveta pri podizanju glave i stopala,

— uklapanje tog ležaja u standardne krevetne okvire (postojeći se kreveti na taj način mogu iskoristiti),

— mala količina vode u tim ležajevima (što čini nepotrebnim vanjske priključke za grijanje).

Nedostatak tog vodenog ležaja jest nepostojanje ručki koje bi omogućile prenošenje punog ležaja s kreveta na krevet. Pjenasto uzglavlje (za glavu i ramena) stabilizira pacijenta, ali i donekle ograničuje djelotvornost ležaja na tim dijelovima. Naime, uz bilo koji zaštitni sustav djelotvornije se koristi manje glomazan krevet, na kojemu je kontakt između pacijenta i površine ležaja što izravniji. Mali kapacitet vode (90 l, 91 l) također ograničuje efikasnost vodenog ležaja, osobito za pacijente koji leže bočno (mjerenja na gornjoj slabini i kuku).

4. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Između 20. i 60. godine života čovjek više od 15 godina provede u krevetu. U toku 50 godina života očekuje se da čovjek zaspe skoro 20 000 puta. Osim toga, zna se da je san nužan za održavanje zdravlja i poboljšanje kvalitete života. Osnovna medicinska znanja o snu jesu:

— živčani sustav ne može funkcionirati bez sna,

— kvaliteta sna može se mjeriti i opisati tjelesnim funkcijama,

— mnogi poznati poremećaji sna mogu se popraviti pravilnim liječenjem, promjenom načina života ili navika spavanja,

— »dobar san« rezultira relaksacijom mišićne mase, čime se umanjuje metabolička aktivnost i uklanja umor mišića,

— tijekom sna događaju se brze promjene u položaju i »veličini« očiju; povremeno se oči pokreću, ali su obično centrirane.

Dobar noćni san bitan je za dobro zdravlje i zato treba poduzeti sve što je moguće da si osiguramo takav san (sl. 9).

Danas liječnike opravdano sve više zaokuplja preventiva rana od pritiska. Postoji opširna literatura o načinu liječenja takvih rana, ali srazmjerno je malo napisano o preventivi. Možda je to i razumljivo jer je poznato da je najbolja preventiva često mijenjanje položaja pacijentova tijela, a time i stvaranje rana. Međutim, takva metoda preventive zahtijeva više osoblja. Stoga je pažnja istraživača usmjerena prema površini za ležanje. Nastojao se izraditi takav ležaj na kojemu bi pritisci na tijelo bili ravnomjerno raspoređeni po cijeloj površini kreveta. Tom zahtjevu danas najbolje odgovara vodeni ležaj.

Jedan od ciljeva ovog rada bio je da našim korisnicima namještaja, osobito ležajeva, i proizvođačima tog namještaja približi prednosti različitih konstrukcija vodenih ležaja koji se proizvode i upotrebljavaju u svijetu (sl. 10). Nedovoljna povezanost nauke i prakse vjerojatno je jedan od uzroka što se vodeni kreveti još ne proizvode u našoj zemlji.

LITERATURA

- [1] David, F., Sloan, M. D., Ray, D., Brown, M. S., Duane, L., Larson, M. D.: Evaluation of a simplified water mattress in the prevention and treatment of pressure sores Plastic-Reconstructive Surgery. October 1977, Galveston (Texas), USA.
- [2] Dürrigl, V.: Spavanje, poremećaji spavanja i osnovni principi liječenja. KRKA KPN 3, Novo Mesto, 1982.
- [3] Felsner, G.: Schlafen wie ein Samurai oder wie Neptuns Enkelin. Uni Journal, 1987.
- [4] Grbac, I.: Istraživanje kvalitete ležaja i poboljšanje njegove konstrukcije (disertacija, 1—583 str.), Šumarski fakultet, Zagreb, 1988.
- [5] Grbac, I.: Novi materijali i konstrukcije kao preduvjet podizanja kvalitete tapetarskih proizvoda (112—140 str.), Zbornik radova, AMBIENTA, Zagreb, 1990.
- [6] Hartman, E. L.: The functions of sleep, Yale University Press, New Haven — London, 1974.
- [7] Krieger, D.: Die umstrittene Wasserviege, Hamburger Abendblatt, 1987.
- [8] Meryl, H., Boyce, M. D.: New hospital study, The medical benefits of waterbeds confirmed — again, Waterbed Magazine, USA, 1983.
- [9] Reibender, D.: Wasser und Technik für guten Schlaf, Möbel Kultur, 1981, 100—102 str.
- [10] Reiser, W.: Schlafen — ein Traum wird wasserdicht, Deutsche Wasserbettzeitung, 1989.
- [11] Timmes, J., Harper, P., Rocko, I.: Treating and Preventing Decubitus Ulcers With New Flotation Unit, American Family Physician, Vol. 10, Nr. 5, New Jersey, USA, 1974.
- [12] Schoenberger, F., Schöne, L.: Hier schaukelt ein Baby auf einem Wasserbett, Vontana-Wasserbetten, 1987.
- [13] *** Das Wasserbett-System, baustatische Untersuchung (1—23 s.), Recklinghausen, 1985.
- [14] *** ULTRATHERM, Inovators in flotation sleep, comfort systems, Monarch Street/Garden Grove, California, 1988.
- [15] *** The Waterbed gallery, The Mansley Centre, Warwickshire (1—6), 1989.
- [16] *** Auf der Suche nach der idealen Lagerstatt, Möbel Kultur, 60—76, 1990.
- [17] *** Waterbeds, fine Watermattresses and Accessories (1—15, Danese/Svanebo, Norway, 1990.

Recenzirao: Prof. dr. Stjepan Tkalec