# Kako obvladati pogoste bolezni hrbtenice v starosti

**Ortopedija** *Zdravljenje po meri naravne ledvene ukrivljenosti – Pomembno sagitalno ravnovesje – Novosti*

**Degenerativne spremembe na hrbtenici, ki se začnejo razvijati že po drugem desetletju življenja, prizadenejo predvsem ledveni del, v križu, ki je najbolj obremenjen. S starostjo, spremljajočimi kroničnimi in drugimi boleznimi, pa tudi zaradi sodobnega načina življenja je obravnava vse več bolnikov čedalje bolj zapletena in zahteva nove pristope in rešitve.**

**Dragica Bošnjak**

To hkrati pomeni, da prav obravnava hrbtenice spada med najhitreje razvijajoče se področje klinične in raziskovalne ortopedije, poudarja prof. dr. Rok Vengust, dr. med. Sogovornik je bil predsednik organizacijskega odbora in član znanstvenega komiteja mednarodnega simpozija o zdravljenju hrbtenice, organiziranega pred kratkim v Ljubljani.

Sodobne pristope so predstavili dr. Max Aebi iz Švice, ki je bil dvajset let glavni urednik najpomembnejše evropske revije za obravnavo hrbtenice *European Spine Journal*, Francoz Jean-Charles Le Huec, vodilni strokovnjak za obravnavo sagitalnega ravnovesja, in dr. Zdenek Klezl iz Češke, v Veliki Britaniji uveljavljen strokovnjak za obravnavo bolnikov s travmatskimi poškodbami hrbtenice in operacijami tumorjev.

Pri starejših bolnikih, ki imajo težave s hrbtenico in gre torej pogosto tudi za porušeno sagitalno ravnovesje, to v novejšem času, kot so prikazali na simpoziju, obravnavajo precej drugače kot v preteklosti. Uveljavlja se pristop, ki naj starostniku omogoča ohranjanje gibanja ob čim manjši porabi energije in brez bolečin.

### Upoštevanje sagitalnega ravnovesja

Sagitalno ravnovesje pomeni harmonično obliko hrbtenice, ki zagotavlja kar najmanjšo porabo energije pri stanju in gibanju. Težiščnica fiziološko pada za kolki, pred koleni in pred gležnji. Tako lahko človek stoji le z aktivnostjo nekaterih mišic in goleni.

»Ko še ni bil dovolj proučen danes bolje znan koncept sagitalnega ravnotežja, smo lahko naredili po veljavnem konceptu odlično zatrditev hrbtenice, pri nekaterih pacientih pa klinični rezultati niso bili zadovoljivi. Zdaj vemo, da moramo pri teh posegih natančno upoštevati obliko ledvene hrbtenice, ki je odvisna od oblike medenice,« pojasnjuje prof. Vengust.

Ledvena hrbtenica je glede na medenico lahko skoraj povsem ravna ali pa zelo ukrivljena. »Govorimo o ledveni lordozi, značilni upognjenosti ledvene hrbtenice s konveksiteto naprej, katere fiziološki razpon se giblje v območju od 30 do 70 stopinj. To moramo pri načrtovanih zatrditvah hrbtenice vedno upoštevati,« pravi sogovornik, ko podrobneje razlaga pomen natančnih meritev in opisuje izkušnje z različnimi kirurškimi pristopi.

Kadar gre za manjše nepravilnosti pri ukrivljenosti trdne, a gibljive kostne opore, ki s 33 vretenci in medvretenčnimi hrustančnimi ploščicami ter kitami in mišicami omogoča pokončno držo ter gibanje trupa, lahko ortopedi to popravijo z relativno manj invazivnimi posegi na enem segmentu. V tem primeru vretenci povežejo z vijaki, med telesi sosednjih vretenc pa vstavijo tako imenovano kletko, ki zagotavlja ustrezno stabilnost sprednjega stebra hrbtenice.

Kadar pa so deformacije hrbtenice obsežnejše in bolnikove težave večje, je treba utrditi več segmentov, včasih tudi celotno ledveno hrbtenico, ki jo sicer sestavlja pet vretenc. Pri nekaterih bolnikih je treba opraviti osteotomijo hrbtenice. To pomeni, da na enem ali več vretencih izsekajo klin ustrezne velikosti, kar omogoči korekcijo zmanjšane ledvene lordoze, s tem pa se spet vzpostavi sagitalno ravnovesje.

Utrinek z ortopedske klinike ljubljanskega UKC Foto Matej Družnik

Rok Vengust Foto Dragica Bošnjak

### Najbolj na udaru ledvena hrbtenica

Kot pravi sogovornik, se ortopedi daleč najpogosteje ukvarjajo z ledvenim delom hrbtenice. Ta namreč nosi največjo težo in je dobro gibljiv, zato prvi podleže degenerativnim spremembam.

»Posebno področje so osteoporotični zlomi vretenc, ki se najpogosteje pojavljajo na prehodu med prsno in ledveno hrbtenico. V zadnjih 15 letih sta se tu uveljavili vertebroplastika in kifoplastika, operaciji, pri katerih v zlomljeno vretence vbrizgamo kostni cement. Tako preprečimo nastanek deformacije in, kar je še pomembneje, zelo zmanjšamo bolečino, zato bolnik takoj po posegu lahko začne mobilizacijo brez zunanje opore.«

Pri starejših, delno pa tudi pri mlajših, se ortopedi, nevrokirurgi oziroma kirurgi onkologi prav tako ukvarjajo z rakastimi tumorji na hrbtenici. V manjšem delu gre za primarne tumorje, pogosteje pa za zasevke.

Prof. Vengust pojasnjuje, da jih v prvem primeru, če je le mogoče, odstranijo po onkoloških principih, torej s širšim varnostnim robom, ki lahko omogoči dolgoročno preživetje ali celo ozdravitev. Takšne radikalne operacije so precej dolge, trajajo od šest in celo do dvanajst ur, saj je navadno treba opraviti tudi obsežne rekonstrukcije hrbtenice. Kadar je treba odstraniti eno ali več spremenjenih vretenc, ta nadomestijo z več centimetrov veliko raztegljivo kletko.

### Medvretenčne ploščice še vedno velika težava

Ob različnih spodbudnih novostih, ki se postopno uvajajo v kirurgijo hrbtenice in izboljšujejo rezultate operacij, v stroki ni bilo bistvenega napredka pri razvoju umetnih medvretenčnih ploščic. Znano je, da so preizkušali zdravljenje z različnimi kulturami hrustančnih celic in drugimi pristopi, vendar se to pri medvretenčni ploščici, tej bradiotropni največji neožiljeni strukturi v človeškem telesu, vsaj za zdaj ni obneslo. Ko se namreč enkrat začne degenerativni proces, tega ni mogoče ustaviti oziroma medvretenčne ploščice obnoviti. Dokler z novimi raziskavami zdravniki ne bodo odkrili drugih rešitev, ostajajo uveljavljeni kirurški postopki, pojasnjuje sogovornik.

Strokovnjaki so podobno zadržani do nekaterih novih, premalo preverjenih minimalno invazivnih kirurških pristopov. Prof. Vengust poudarja, da so zato prav takšna mednarodna strokovna srečanja, kot je bilo omenjeno, pomembna, da s predstavitvijo dobrih izkušenj in opozorili na pomanjkljivosti v klinično prakso nato uvajajo le najprimernejše.

# Sondi že potujeta v medzvezdnem prostoru

**Osvajanje vesolja** *Voyager 1 in Voyager 2 sta najhitrejša predmeta, ki ju je izdelal človek*

**Sredi šestdesetih let so strokovnjaki Nase ugotovili, da se vsakih 175 let zunanji planeti postavijo v položaj, ki bi omogočal, da ena vesoljska sonda obišče več teh javnosti še vedno malo znanih planetov. Pripravili so ustrezen, precej velikopotezen program, a ker ga je kongres zavrnil, se je agencija odločila za enostavnejši, manj zahteven in predvsem cenejši vesoljski program. Dobil je ime Voyager, po naše popotnik.**

**Miloš Krmelj**
predstavnik Mednarodne vesoljske univerze (ISU) za Slovenijo

Že pred časom se je izkazalo, da sta obe, že štirideset let stari vesoljski sondi krepko zaplavali v medzvezdni prostor in tako postali najbolj oddaljena predmeta, ki ju je človek poslal v vesolje.

»Zdaj ko imamo nove ključne podatke, menimo, da je to zgodovinski skok v medzvezdni prostor,« je izjavil dr. Ed Stone, vodja projekta Voyager z znanega Kalifornijskega inštituta za tehnologijo. »Strokovnjaki programa Voyager so potrebovali čas za analizo podatkov, na podlagi te analize pa so presodili, da zdaj le lahko odgovorimo na vprašanje, ki smo si ga že dolgo zastavljali: Ali smo že tam, v medzvezdnem prostoru? In odgovor je: da!«

### Prvič v medzvezdnem prostoru avgusta 2012

Prvi Voyager je leta 2004 prvič zaznal povečani pritisk medzvezdnega prostora v območju heliosfere, mehurja nabitih delcev, ki obdajajo Sonce in segajo tudi do oddaljenih ali zunanjih planetov našega sončnega sistema. Ker Voyager nima delujočega tipala za plazmo, so morali znanstveniki najti drugačen način za merjenje plazme v bližini vesoljskega plovila. Močan izbruh na Soncu je 12. marca 2012 povzročil tudi okrepitev sončnega vetra. Skupaj s tem in magnetnim poljem so znanstveniki dobili na voljo podatke, ki so jih potrebovali.

Izstrelitev rakete Titan III E Centaur, ki je v vesolje ponesla sondo Voyager 2. Foto Wikipedia

Ko je to nepričakovano darilo Sonca trinajst mesecev pozneje prispelo do Voyagerja 1, je plazma okrog vesoljskega plovila začela vibrirati kot struna na violini. Že 9. aprila 2013 je instrument za merjenje valovanja plazme zaznal gibanje. Znanstveniki so prek njenih oscilacij določili gostoto plazme. Izkazalo se je, da se je vesoljsko plovilo kopalo v plazmi, ki je bila kar štiridesetkrat bolj gosta, kot so jo zaznali pred tem. S temi podatki so ugotovili, da je Voyager 1 prvič vstopil v medzvezdni prostor že avgusta 2012, to je pred dobrimi petimi leti.

Voyager 1 in njegov dvojček Voyager 2 sta bila izstreljena leta 1977 v razmiku 16 dni. Obe vesoljski sondi sta opravili mimoleta Jupitra in Saturna. druga je nato opravila še mimolet Urana in Neptuna. Zanimivo je, da je bil Voyager 2 izstreljen pred Voyagerjem 1. Ravno Voyager 2 je tudi najdlje stalno delujoče vesoljsko plovilo. Trenutno je od Sonca oddaljeno 17,17 milijarde kilometrov, Voyager 1 pa je na 20,88 milijarde kilometrih še bolj oddaljen.

### Oddajnik z jakostjo žarnice v hladilniku

Nadzorniki poletov programa Voyager iz obeh vesoljskih sond še vedno vsak dan dobivajo poročila, čeprav so ocenjeni signali zelo šibki. Oddajnik ima namreč moč samo 23 vatov, kar je enako jakosti žarnice v hladilniku. Ko ti signali pridejo do Zemlje, je njihova moč zelo šibka – samo droben delček milijardinke vata.

Podatki iz oddajnika Voyagerja 1 prihajajo s hitrostjo 160 bitov na sekundo. Lovijo jih z manjšimi, 34-metrskimi in večjimi, 70-metrskimi antenami Nasinega omrežja za globoko vesoljsko komuniciranje. Signal, ki potuje s hitrostjo svetlobe, potrebuje za pot od Voyagerja 1 do Zemlje kar 19 ur, iz nekoliko manj oddaljenega Voyagerya 2 pa skoraj 16. Potem ko podatke prenesejo v Laboratorij za reaktivne pogone (JPL), Nasin glavni center za vesoljske sonde, jih obdelujejo znanstvene skupine. Podatki programa Voyager so nato na voljo javnosti.

»Voyager je drzno šel tja, kamor ni krenila še nobena vesoljska sonda. Tako je označil enega najpomembnejših tehnoloških dosežkov v zgodovini znanosti in dodal novo poglavje pri človekovih znanstvenih sanjah in prizadevanjih,« je izjavil dr. John Grunsfeld, nekdanji astronavt, danes kot pomočnik administratorja odgovoren za znanstvene programe pri Nasi. »Morda bodo nekoč raziskovalci vesoljskih globin srečali in spoznali Voyagerja, našega prvega medzvezdnega odposlanca, pričo, kako je to odporno vesoljsko plovilo omogočilo človeštvu vstop v medzvezdni prostor.«

### Goriva dovolj še do leta 2025

Znanstveniki ne vedo, kdaj bo Voyager dosegel tisti del medzvezdnega prostora, kjer ni vpliva in motenj s Sonca.

Obe sondi so zgradili v Nasinem vesoljskem centru JPL, ta ju tudi upravlja in nadzoruje. Voyager 1 je v vesolje poletel 5. septembra 1977 z močno satelitsko nosilno raketo Martin Marietta Titan III E Centaur. Voyager 2 pa so izjemoma izstrelili že 16 dni prej. Ob izstrelitvi sta sondi tehtali po skoraj 722 kilogramov. Električno energijo jima dajejo trije mali termoelektrični generatorji.

Na krovu je poleg enajstih instrumentov posebna zlata plošča s slikami in glasbo in govori takratnih politikov. Strokovnjaki predvidevajo, da imata sondi še dovolj jedrskega goriva za delovanje do leta 2025. Trenutno sta to najhitrejša predmeta, ki ju je izdelal človek – v vesolju potujeta s hitrostjo 61.200 kilometrov na uro. Zdaj ima program že tudi novo ime, Voyagerjeva medzvezdna misija.

Skupni stroški programa, ki zajemajo načrtovanje, gradnjo, izstrelitev, dejavnosti, povezane z vesoljskim poletom, in jedrske vire na krovu, so do letošnjega septembra presegli milijardo dolarjev. Za program, star že 40 let, to nikakor ni veliko, zlasti ne za Naso, ki ima še vedno največji proračun na svetu.

## NOVI DOKTORJI ZNANOSTI

**Prejšnji teden je rektor Univerze v Novi Gorici prof. dr. Danilo Zavrtanik promoviral pet novih doktorjev znanosti.**

### PROGRAM FIZIKA

**BOŠTJAN MAVRIČ**
• *Brezmrežno modeliranje termomehanike nizkofrekvenčnega elektromagnetnega polkontinuirnega ulivanja* (mentor: prof. dr. Božidar Šarler)

**MARUŠKA MOLE**
• *Lastnosti zračnega toka ob prehodu čez orografsko oviro* (mentorja: prof. dr. Samo Stanič in prof. dr. Klemen Bergant)

**JINTA MATHEW**
• *Stiki grafena z organskimi polprevodniki: morfologija in transport električnega naboja* (mentor: prof. dr. Gvido Bratina)

### PROGRAM ZNANOSTI O OKOLJU

**TINA MAVRIČ**
• *Sinteza in karakterizacija nanokompozitov kovine in polprevodnika za fotokatalitske namene* (mentorja: prof. dr. Matjaž Valant in doc. dr. Saim Mustafa Emin)

### PROGRAM EKONOMIKA IN TEHNIKE KONSERVATORSTVA ARHITEKTURNE IN KRAJINSKE DEDIŠČINE

**USMAN ALI**
• *Rekonceptualizacija konservatorske teorije za upravljanje arheološke dediščine* (mentorja: prof. dr. Jukka Jokilehto in prof. dr. Saša Dobričič)

Elektronska kresnička

**Znanstveni blog**

*To je naprava, ki se znotraj avtocestnega obroča Ljubljane povezuje na omrežje WiFree Ljubljana.*

zgod.be/zavod40

**Delo na Twitterju.**
twitter.com/Delo

ZDRAVSTVENI BLOG

DR. MARUŠA HRIBAR
homeopatinja

*»Naj gre za zasebne obiske pri prijateljih in sorodnikih ali poslovna srečanja - decembra je hrane in pijače povsod v izobilju.«*

DELO.SI/ZDRAVJE