

Zdravljenje skolioze v odrasli dobi brez operacije. 1. del: Zgodba

Andrej Gogala

Hrbtenica ima pri človeku zaradi pokončne hoje krivine v obliki dveh črk S, če jo pogledamo s strani. V prsnem in križničnem delu je izbočena nazaj, v ledvenem in vratnem delu naprej. Če jo pogledamo od zadaj, je v zravnem položaju telesa ravna. To velja za večino zdravih ljudi, zaradi nesomerne rasti pa lahko pri otrocih pride do krivljenja hrbtenice vstran. To stanje imenujemo skolioza. Ime je grškega izvora, pomeni ukrivljenost in jo je uporabljal že Hipokrat, Galen pa je njen pomen zožil na ukrivljenost vstran. Najpogosteje se hrbtenica v prsnem delu usloči v desno in v ledvenem v levo. Vretenca in rebra se tudi zasukajo, obrnejo v svoji osi, kar povzroči grbo v prsnem delu hrbta.

Skoliozo so mi ugotovili nekje okrog sedmega ali osmega leta. Poslali so me v ortopedsko bolnišnico v Valdoltri. V mavčarni so mi z mavčnim ovojem ovili telo in ga nato prerezali ter sneli. Tako so dobili kalup, po katerem so izdelali steznik, imenovan po ameriškem mestu Milwaukee, kjer so ga razvili. Narejen je bil iz usnjenega dela, ki je objemal medenico in ledja, železni nosilci, eden spredaj in dva zadaj, pa so nosili vratni obroč, ki je podpiral glavo z blazinicami pod brado in ploščico na zatilju. Treba ga je bilo nositi stalno, podnevi in ponoči. Z iztegovanjem telesa v vzravn položaj naj bi vsaj preprečeval nadaljnjo krivo rast. Da bi jo popravil, je bilo malo verjetno, kot se je pokazalo. Kar nekaj časa sem ostal v bolnišnici. Privaditi sem se moral na nošnjo steznika, imeli pa smo tudi vaje za krepitev hrbtnih mišic in plavanje v bazenu, ki ugodno vpliva na hrbtne mišičje. Ker na oddelku za otroke ni bilo prostora, so me

namestili med velike fante in dekleta. Njih so zdravili z mavcem od vratu do medenice. Ko sem steznik prerasel, sem moral postopek ponoviti. Novi steznik je pod brado že imel plastiko. V Ljubljani so me sošolci zaradi njega klicali želva.

Ko sem bil star enajst let, sem doživel odpoved ledvic zaradi posledic izsušitve, ki je sledila zastrupitvi s hrano. Življenje so mi rešili na takrat mladem oddelku za dializo v kliničnem centru, vendar je vnetje pustilo na ledvicah trajne posledice, zaradi katerih sem moral kasneje hoditi na redno dializo. Po težavah z ledvicami leta 1973 so zdravniki odsvetovali nošenje steznika, ker pritiska na ledvice. Od takrat se je moja skolioza razvijala po svoji poti in nikdar več ni bila obravnavana s strani medicine. Nekaj let sem še rasel in z leti se je ukrivljenost hrbtenice povečevala. Razvili sta se huda prsna

Pri sedmih ali osmih letih doma. Zaradi skolioze nosim steznik Milwaukee, vidi se le njegov vratni del. V starosti 11 let sem zaradi ledvične bolezni prenehal z nošenjem steznika in ostal tudi brez vsake druge obravnave skolioze. Nepravilna ukrivljenost hrbtenice se je z leti povečala.



krivina in tudi velika grba. Ker me hrbet nikoli ni bolel, za svoj videz pa se nisem kaj dosti menil, me skolioza niti ni preveč motila. Imel pa sem zaradi nje zmanjšano prostornino pljuč in nikoli nisem mogel teči na daljše razdalje. Dolgi hoji se nisem odpovedal, vendar sem bil pri hoji navkreber počasnejši od drugih.

Obnovljena terapija

Leta 2005 sem se odločil, da končno nekaj ukrenem s svojo skoliozo. Tedaj sem bil star 43 let in v medicinski stroki je veljalo, da po zaključku rasti korekcija skolioze brez operacije ni več mogoča. Pri operaciji polomijo dele hrbteničnih vretenc, jih poravnajo, utrdijo s kovinskimi palicami in vijaki, obložijo s kostnim tkivom, ki ga odvzamejo iz medenice, in počakajo, da se vretenca zrastejo. Tveganje za zaplete pri operaciji je veliko in dolgoročni učinki so vprašljivi (Weiss in Goodall, 2008). Odločil sem se za ukrepanje po lastni metodi.

Navsezadnje kosti v odrasli dobi ne nehajo rasti, le podaljšujejo se ne. Kostni so zaloga mineralov in beljakovin, zato se razgrajujejo, ko jih organizem potrebuje. Pozneje spet rastejo, kosti se stalno obnavljajo in preoblikujejo. Torej moje prizadevanje lahko uspe.

Ugotovil sem, da moja hrbtenica nima normalne ledvene krivine naprej (lordoze), ukrivljena je le vstran. Predpostavil sem, da se bo krivina vstran zmanjšala, če bom uspel hrbtenico ukriviti naprej, tako kot je prav. Morda bo to ugodno vplivalo tudi na višje predele hrbtenice, saj se bo moralo vzpostaviti novo ravnotežje. V trgovini z medicinskimi pripomočki sem kupil elastični steznik. Nanj sem prišil vzdolžne kovinske opornike, ki sem jih zvil v obliki svojega telesa. Tistega, ki je šel prek grbe, sem moral

zviti skoraj pod pravim kotom, da jo je objel. S tem steznikom sem nato spal in hodil na izlete. Hkrati sem z vajami krepil mišice, ki so popravljale držo telesa. Tri mesece kasneje, spomladi leta 2006, sem po spletu naročil podprski damski steznik, ki sicer služi za ustvarjanje ozkega pasu. Prisilil me je v pokončno držo in ustvarjal ledveno lordozo. Sneti sem ga moral pred kosilom, da sem lahko jedel, pred spanjem pa sem si ga spet zategnil. Čez nekaj časa sem naročil daljši podprski steznik, ki je boljše oprijel medenico in rebra, ker pa ni bil izdelan po meri, se mi ni najbolje prilegal. Ko sem ga dobil po pošti, mi je mama pokazala svojega, ki je bil zelo podoben, le zavezoval se je pri strani in ne zadaj. Tudi ona je imela že v mladosti skoliozo in tedaj so jo zdravili s steznikom iz tkanine, podobnim, kot sem ga sedaj uporabljal sam.

Junija leta 2006 ob predavanju. To leto, pri starosti 43 let, sem pričel z nošenjem tekstilnega steznika, ki je ustvarjal prej neopazno ledveno krivino (lordozo). Ta pravilna ukrivljenost naprej v ledvenem predelu hrbtenice je pri skoliozi zmanjšana. Glava je zato pomaknjena naprej, pred telesno os. Foto: N. Elsner.



Krajša desna noga?

Ko sem se gledal v ogledalu, sem ugotovil, da moja medenica stoji postrani. Zravnala se je, če sem peto desne noge dvignil za nekaj centimetrov. Sklepal sem, da imam desno nogo krajšo in da je to vzrok moje skolioze. Zaradi krajše noge je med hojo medenica postrani, hrbtenica pa mora loviti ravnotežje telesa in ga ustvari tako, da se zvije vstran v obliki črke S.

Za večino skolioz velja, da je njihov vzrok nastanka neznan. Imenujemo jih idiopatske skolioze. Neskladnost dolžine nog ponavadi navajajo le za vzrok nestrukturne skolioze, ki jo lahko popravimo z uporabo podložnega čevlja. A če nestrukturne skolioze ne odpravimo pravočasno, se razvije v strukturno skoliozo, ki je z izboljšanjem drže ne moremo popraviti (Hawes in O'Brien, 2006).

Da bi imel med hojo medenico v vodoravnem položaju, bi moral imeti desni čevljev podložen za dva centimetra. Toda medenica lahko stoji postrani tudi zaradi zamaknjenosti, ki je posledica skolioze. Torej je lahko sklepanje o neenaki dolžini nog napačno.

Kako resna je pravzaprav moja skolioza?

Iz arhiva Oddelka za dializo sem dobil rentgenske slike, ki prikazujejo mojo hrbtenico. Lahko sem izmeril kote po Cobbu, s katerimi se meri krivine in po katerih se sodi o resnosti skolioze. Kot po Cobbu se izmeri tako, da se začrtajo ravnini prečno na najbolj nagnjeni vretenci nad in pod vrhom krivine. Če je ukrivljenost velika, se ti dve črti sekata in tvorita kot, ki ga lahko izmerimo. Pri manjših krivinah moramo začrtati premici pravokotno na ravnini nagnjenih vretenc. Kjer se sekata, tvorita enako velik kot. Slika iz leta 2010 prikazuje obe krivini moje hrbtenice. Zgornja prsna krivina je večja in meri najmanj 104 stopinj, spodnja ledvena 57 stopinj. Krivine nad 60 stopinj veljajo za zelo resno obliko skolioze, pri krivinah nad 80 stopinj pa pride do prizadetosti pljučne funkcije. Vitalna kapaciteta mo-

jih pljuč je leta 2010 merila 1380 mililitrov, le 40 odstotkov predvidene za mojo višino. Skolioza z zgodnjim začetkom, kot je moja, lahko povzroči večje krivine kot pogostejša adolescentna (mladostniška) skolioza, saj nesomerna rast hrbtenice traja dalj časa. Običajno ukrivljenost počasi napreduje tudi v odraslosti. Linearno napredovanje okrog stopinje po Cobbu na leto je bilo ugotovljeno pri napredujoči skoliozi odraslih (Marty-Poumarat in sod., 2007). Brez zdravljenja lahko juvenilna (otroška) skolioza povzroči resne srčno-pljučne zaplete in prezgodnjo smrt (Mohar, 2012). Nezdravljena skolioza s poznim začetkom pa, razen bolečin v hrbtu in lepotnih pomanjkljivosti, redko povzroči resne telesne okvare (Weinstein in sod., 2003).

V 20. stoletju se je uveljavilo zdravljenje skolioze na tri načine, odvisne od ukrivljenosti po Cobbu. Pri krivinah do 25 stopinj naj bi le z občasnim rentgenskim slikanjem spremljali razvoj. Čeprav lahko telesne vaje preprečijo slabšanje krivin, mnogi ortopedi dvomijo o njihovi učinkovitosti. Pri otrocih, ki se jim krivine poslabšajo, predpišejo nošenje opore ali ortoze, ki naj bi preprečila krivo rast, podobno kot usmerjamo rast mladega drevesa, ki ga privežemo ob kol. Plastični stezniki so neudobni, saj so trdi in ne dihajo, mladostniki pa jih večinoma ne nosijo tudi zaradi videza, ki jim je v njihovih letih pomembnejši od skrbi za prihodnost. Zato mnogi ortopedi tudi steznike razglašajo za neučinkovite in prisegajo na operacije s spojitvijo vretenc, ki jih izvajajo, ko krivine presežejo 45 do 50 stopinj. Novejše preiskave pa vendarle kažejo, da nošenje dobro izdelanih opor ob hkratnem izvajanju telesnih vaj zmanjša delež bolnikov, ki morajo na operacijo. V mnogih primerih se ukrivljenost trajno zmanjša. Društvo SOSORT ob nošnji steznika priporoča redno izvajanje telesnih vaj, ki preprečijo oslabitev mišic (Negrini in sod., 2012).

Medtem ko vretenca odraslega spreminjajo obliko le s kostnim preoblikovanjem, pri

otroku rastejo v dolžino. Rast poteka z okostenevanjem hrustanca rastnih ploskev pod sklepnimi površinami. Ker je pri zviti hrbtenici hrustanec neenakomerno obremenjen, je na vbočeni strani stisnjen, na izbočeni pa raztegnjen. Kost zato raste hitreje na izbočeni strani in vretenca dobivajo klinasto obliko (Aronsson in Stokes, 2011). Učinkovite opore oziroma ortopedski stezniki so tisti, ki krivino hrbtenice zmanjšajo in s tem odpravijo neenakomeren pritisk na hrustanec. Še pred nekaj leti ni bilo veliko raziskav, ki bi dokazovale učinkovitost steznikov. Težava je bila v ugotavljanju resničnega časa nošenja steznika. To težavo so sedaj rešili s senzorji toplote v notranjosti steznika, ki prikazujejo, koliko ur na dan otrok resnično nosi steznik, saj je ta učinkovit le na telesu. Weinstein in sodelavci (2013) so tako ugotovili, da steznik preprečuje slabšanje mladostniške idiopatske skolioze, če se ga nosi vsaj 13 ur na dan, učinkovitost pa je boljša ob daljšem času nošenja steznika. Kar 90 odstotkov otrok, ki je nosilo steznik vsaj 13 ur na dan, je dočakalo konec obdobja rasti brez potrebe po operaciji.



Učinkovitost različnih togih opor ali steznikov se močno razlikuje. Med boljšimi je Chêneaujeva opora, ki je dekletu na sliki zmanjšala krivino s 56 stopinj na 27 stopinj po Cobbu. Po 15 mesecih nošenja je imela brez opore krivino 36 stopinj. Weiss, 2007: Scoliosis 2: 19.

Presenetljiv napredek

Po nekaj letih terapije mi je velika grba govorila o nespremenjenem stanju moje skolioze. Ko sem obupal, da bom s steznikom kaj dosegel, sem ga nehal nositi. Po nekaj dneh pa sem presenečen ugotovil, da je prišlo do izboljšanja. Torej je treba zdravljenje s tekstilnim steznikom prekinjati.

Ugotovil sem, da bi potreboval steznik, ki bi segal vse od pazduh do medenice in pritisnil na grbo, da bi se zmanjšala. Moral bi biti izdelan po meri in našel sem spletno stran, kjer sem lahko brez prevelikega doplačila naročil prekprsní steznik, narejen po mojih merah. Veliko bolje se mi je prilegal, le zadaj je zaradi grbe stal postrani. Nosil sem ga od septembra leta 2008. Včasih ponoči, včasih čez dan ali ponoči in dopoldne, le nekaj dni v tednu. Na izlete sem hodil večinoma brez steznika in s hojo krepil hrbtne mišice. Ko sem se julija 2011 fotografiral in primerjal stanje s starimi fotografijami, sem opazil znatno izboljšanje stanja. Korekcija skolioze v odrasli dobi brez operacije je torej možna.

Še naprej sem izmenjeval dneve, ko sem nosil steznik, in dneve, ko ga nisem. Steznik je izboljševal obliko reber in usločenost hrbta, ni pa zmanjševal zasukanosti vretenc, zato ni takoj zmanjšal grbe. Ko sem steznik snel, sem s pritiskom na grbo od zadaj in s krčenjem hrbtnih mišic vsakokrat rahlo zmanjšal grbo, torej vretenca malo premaknil proti pravemu položaju. Primerjava slik, posnetih julija leta 2011 in januarja leta 2012, govori o znatnem napredku. V stranskem pogledu iz julija je grba polkrožne oblike in se s hrbtom stika pod pravim kotom. Koža na prsih in trebuhu spredaj je povešena, saj jo rebra niso podpirala. 10. januarja pa se je hrbet enakomerno zoževal proti pasu. Spredaj rebra podpirajo kožo prsi in trebuha. Kožno znamenje, ki je bilo prej ob strani, je sedaj spredaj (slika 5).

Stezniki, kakršnega uporabljam, so uspešno krivili kosti skozi stoletja, le da so jih dame uporabljale zato, da so si z njimi ustvarjale

ozek pas, lepotni ideal. Sprva so jih uporabljali tudi za zdravljenje skolioze, a so jih nato nadomestili s sodobnejšimi oporami. Te hrbta večinoma ne ravnaajo s stiskanjem, temveč s podpiranjem in iztegovanjem. Toda kosti se najučinkovitejše preoblikujejo s pritiskom. Krepijo se na tistih mestih, ki jih med svojim gibanjem najbolj obremenjujemo (Pearson in Lieberman, 2004). Dobri stari, po viktorijanskem zgledu oblikovani steznik doseže uspeh prav z obremenitvijo reber. Ker je izdelan iz blaga, prepušča zrak in vlago, zato ga lahko uporabljamo tudi ob naporni hoji po vročem soncu, kar plastični steznik ne omogoča. Udobnejši je, saj se prilagaja telesni obliki. Oporniki v njem so sedaj kovinski in ne več iz kitovih vosi kot nekoč.

Ponovno sem se fotografiral 23. marca. Primerjava pogledov od zadaj v primerjavi z januarjem kaže izboljšave na levi strani, kjer lahko opazimo prej skrita rebra. Če povlečemo črte od skrajne točke krivine do njenega spodnjega in zgornjega konca ter izmerimo kot, ki ga ti črti tvorita med seboj, ugotovimo, da je kot januarja meril 140 stopinj, marca pa 150 stopinj, torej se je navidezna krivina zmanjšala. Pri pokončni hrbtenici bi kot meril 180 stopinj. Digitalne fotografije lahko snemamo brez omejitev, saj telo ne izpostavljammo sevanju kot pri rentgenskih slikah. Da izmerimo kote, črte prestavimo na sliko kotomera v programu Photoshop. Navidezna krivina na površini pa ne ustreza krivini hrbtenice. Je le preprost pokazatelj, uporaben za spremljanje razvoja in je odvisna od mnogih dejavnikov.

Pogled s strani v primerjavi z januarjem kaže grbo, ki je na prvi pogled spet večja. Toda ob natančnejšem pregledu ugotovimo, da se je lopatica, ki je bila prej zaradi grbe dvignjena, spustila nižje. Rebra, ki so jo prej dvigovala, so se spustila in tvorijo krivino grbe. Toda prsi in trebuh so spredaj lepo podprti in niso povešeni, kot so bili julija 2011.

Da bi ugotovil, zakaj je treba izmenjevati dneve, ko nosimo steznik, in dneve brez

njega, sem najprej pet dni zaporedoma nosil steznik čez dan in nato fotografiral hrbet. V stranskem pogledu je bila grba zmanjšana, lopatica pa dvignjena. V pogledu od zadaj je bila krivina vstran 144 stopinj, torej bolj izražena kot pri prejšnjem fotografiranju (151 stopinj). Že naslednji dan pa je krivina ponovno merila 151 stopinj. Nošnja steznika lahko torej začasno poslabša navidezno krivino, vendar se ta hitro popravi, ko steznika ne nosimo. Prsni koš se zlahka zaobrbe za nekaj stopinj, kadar je steznik preveč zatesnjen. Nato se ponovno izvije, menjajoč dva ravnovesna položaja. Če se to dogaja pogosto, moramo za dalj časa prekiniti terapijo. Ko snamemo steznik, lahko zmanjšamo zasuknost prsnega koša. Na grbo moramo pritisniti od zadaj, ne s strani, saj bi to še bolj sploščilo prsni koš. Podobno sta zdravila hrbtne nepravilnosti že Hipokrat in Galen. Ob hkratnem raztezanju telesa sta na grbo pritisnila z nogo, celim telesom ali z desko, vpeto v steno za vzvod (Vasiliadis in sod., 2009). Vendar zadošča pritisk ob naslonjalo stola med sedenjem ali ob trda tla med ležanjem na hrbtu.

Ob dnevih, ko ne nosimo steznika, se prsni koš lahko razširi in so mišice bolj dejavne. Poleg tega ponavljajoče obremenitve sprožijo večji odziv celic, ki tvorijo kost, kot ena sama dolgotrajna obremenitev in tako bolje pospešujejo preoblikovanje kosti. Pri podganah je potrebnih osem ur počitka, da se povsem obnovi odzivnost celic (Pearson in Lieberman, 2004).

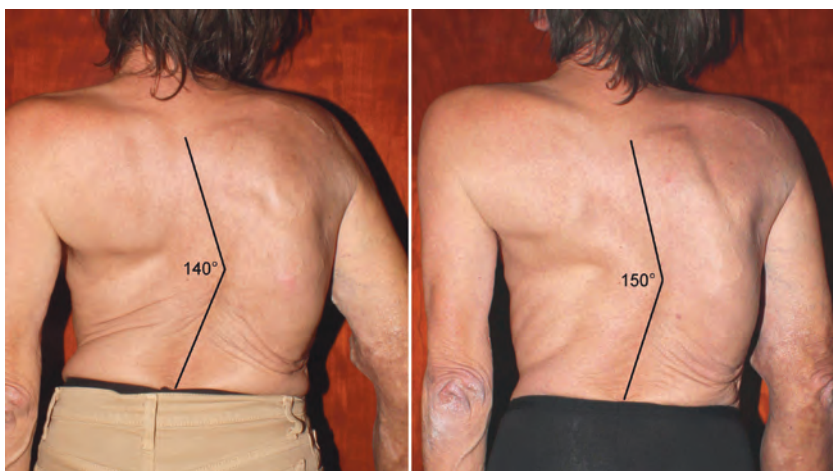
Slikanje 9. junija je pokazalo, da nimam več močno nagnjene medenice. Nagnjenost medenice je lahko posledica neenake dolžine nog, lahko pa se medenica zamakne zaradi rotacije v ledvenem predelu hrbtenice, torej zaradi skolioze. Skolioza je lahko posledica nagnjene medenice, a skolioza tudi povzroča ali povečuje nagnjenost medenice. Težko je ugotoviti, kaj je nastalo prej. Na fotografijah sem s črto povezal črevnična grebena medenice in zarisal sredinsko črto telesa. Nato sem izmeril kot med obema črtama. Če me-



Prekprsní stezník iz blaga Corsetcurves Venus izboljšuje držo telesa in oblikuje prsni koš, toda do zmanjšanja rotacije pride šele po prekinitvi nošenja steznika. Pogled s strani, od spredaj in od zadaj julija leta 2011.



Primerjava pogledov s strani iz julija leta 2011 (levo) ter januarja (sredina) in 23. marca leta 2012 (desno).

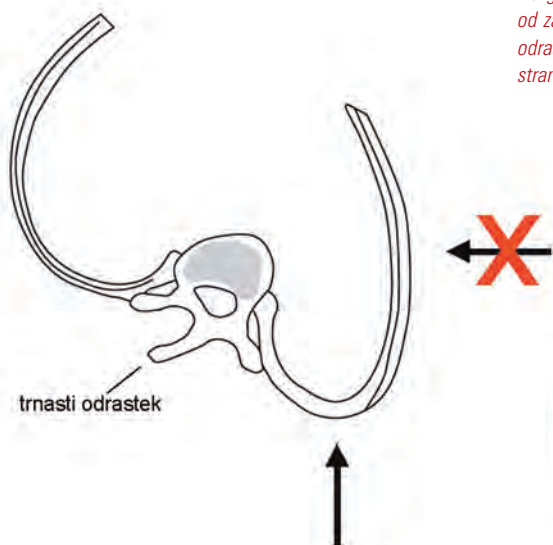


Primerjava hrbta, slikanega januarja (levo) in 23. marca leta 2012 (desno). Navidezna krivina se je zmanjšala, na levi strani telesa pa je videti rebra, ki so bila prej preveč pomaknjena naprej.

denica ne bi bila nagnjena, bi kot meril 90 stopinj. Pri meni pa je kot na desni strani telesa 4. maja meril 96 stopinj, medtem ko je bil 9. junija le 92,5 stopinje. Kot je bil enak tudi 22. junija, torej se je nagnjenost medenice zares zmanjšala. Izravnava medenice kaže na to, da moje noge v resnici niso neenakih dolžin ali pa je razlika zelo majhna.

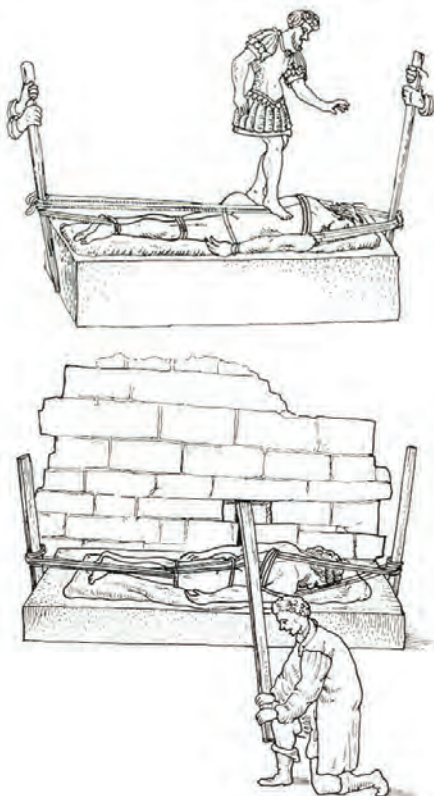
Rentgensko slikanje

Glede na zunanji videz se je skolioza od začetka zdravljenja precej popravila. Grba je močno zmanjšana, na videz je zmanjšana tudi ukrivljenost hrbtenice. Le rentgensko slikanje pa lahko pokaže pravo stanje krivin, zato sem se 8. oktobra rentgensko slikal. Slike so pokazale, da v resnici ni prišlo do skoraj nikakršne spremembe v ukrivljenosti



trnasti odrastek

Na grbo, ki jo ustvarjajo deformirana rebra, moramo pritisniti od zadaj. Pritisk s strani bi prsni koš še bolj sploščil. Trnasti odrastek je pri zasukanih vretencih ukrivljen na vbočeno stran telesa.

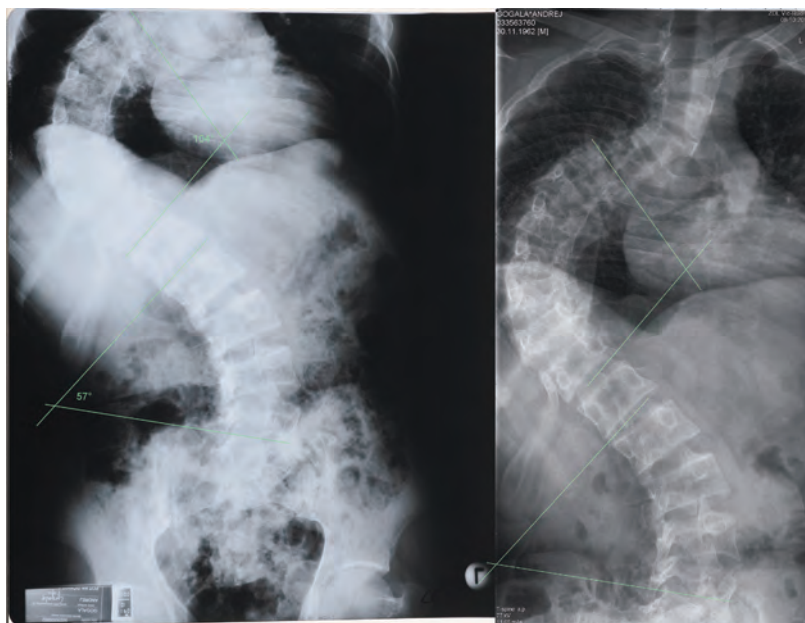


Galen (130–200) je tako kot že Hipokrat pred njim zdravil skoliozo s pritiskom na hrbet s telesom ali desko ob hkratnem raztezanju telesa. Tradicijo tovrstnega zdravljenja danes nadaljujejo kiropraktiki.

hrbtenice vstran. Vse, kar sem dosegel, so derotacija (izvitje) prsnega koša, izboljšanje oblike reber in ledvena lordoza. Spremembe so ugodno vplivale na dihanje in verjetno preprečujejo nadaljnje slabšanje krivin.

Kljub temu, da se ukrivljenost ni zmanjšala, je bilo zdravljenje uspešno, saj je izboljšalo zmogljivost in telesni videz. Videz je najpogostejši vzrok, zaradi katerega se pacienti ali

njihovi starši odločijo za operacijo hrbtenice (Hawes, 2010). Pri zdravljenju skolioze se pozornost namenja predvsem krivinam, vendar je derotacija morda pomembnejša. Zmanjšanje prostornine pljuč, ki lahko ogrozi življenje, ne nastane zaradi ukrivljenosti hrbtenice, temveč zaradi rotacije prsnega koša, ki se ob tem splošči.



Levo: Rentgenska slika hrbtenice iz leta 2010 z izmerjenimi koti po Cobbu. Prsna krivina meri 104 stopinj, manjša ledvena 57 stopinj. Desno: 8. oktobra leta 2012 je bila ukrivljenost hrbtenice vstran skoraj enaka (na sliki so preneseni isti koti). Če bi bila ukrivljenost posledica nesomerne kostne rasti, bi morala biti vretenca klinaste oblike. Toda ne, le medvretenčne ploščice, ki so iz hrustanca, so spremenjene. Raztegnjene so kot meh harmonike.

Literatura:

- Aronsson, D. D., Stokes, I. A. F., 2011: *Nonfusion treatment of adolescent idiopathic scoliosis by growth modulation and remodeling. Journal of Pediatric Orthopaedics*, 31 (1 Suppl): 99–106.
- Hawes, M. C., 2010: *Scoliosis and the Human Spine. A Critical Review of Clinical Approaches to Treatment of Spinal Deformity in the United States, and A Proposal for Change. Tucson Arizona, U.S.A.*, 176 str.
- Hawes, M. C., O'Brien, J. P., 2006: *The transformation of spinal curvature into spinal deformity: pathological processes and implications for treatment. Scoliosis*, 1: 3.
- Marty-Poumarat, C., in sod., 2007: *Natural History of Progressive Adult Scoliosis. Spine*, 32 (11): 1227-1234.
- Mohar, J., 2012: *Untreated Early Onset Scoliosis - The Natural Progression of a Debilitating and Ultimately Deadly Disease. V: Grivas, T. B.: Recent Advances in Scoliosis. InTech*, 311-328.
- Negrini, S., in sod., 2012: *2011 SOSORT guidelines: Orthopaedic and Rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. Scoliosis*, 7 (3): 1-35.
- Pearson, O. M., Lieberman, D. E., 2004: *The Aging of Wolff's "Law": Ontogeny and Responses to Mechanical Loading in Cortical Bone. Yearbook of Physical Anthropology*, 47: 63–99.
- Vasiliadis, E. S., in sod., 2009: *Historical overview of spinal deformities in ancient Greece. Scoliosis*, 4: 6.
- Weinstein, S. L., in sod., 2003: *Health and Function of Patients With Untreated Idiopathic Scoliosis. A 50-Year Natural History Study. JAMA*, 289 (5): 559-567.
- Weinstein, S. L., in sod., 2013: *Effects of Bracing in Adolescents with Idiopathic Scoliosis. The New England Journal of Medicine*, 369: 1512-1521.
- Weiss, H. R., Goodall, D., 2008: *Rate of complications in scoliosis surgery – a systematic review of the Pub Med literature. Scoliosis*, 3: 9.