

Kolesarstvo in erektilna disfunkcija

Cycling and erectile dysfunction

Ina Šibli, Marjan Bilban, Bojan Tršinar

Medicinska fakulteta,
Univerza v Ljubljani,
Vrazov trg 2, 1000
Ljubljana

ZVD Zavod za varstvo pri
delu d. d., Chengdujska
cesta 25, 1260 Ljubljana-
Polje

Klinični oddelek za
urologijo, UKC Ljubljana,
Zaloška 7, 1000 Ljubljana

Korespondenca/ Correspondence:

Ina Šibli,
e: ina.sibli@gmail.com

Ključne besede:

kolesarstvo; erektilna
disfunkcija; perinealni
pritisk; sedež

Key words:

cycling; erectile
dysfunction; perineal
pressure; saddle

Citirajte kot/Cite as:

Zdrav Vestn 2014;
83: 881–9

Prispelo: 2. dec. 2013,
Sprejeto: 20. avg. 2014

Izvillek

Že vrsto let lahko beremo raziskave o vplivu kolesarstva na razvoj erektilne disfunkcije (ED) zaradi povečanega pritiska na perinej. Članek je pregled epidemioloških raziskav tega področja, opisuje patogenezo ED pri kolesarjih in raziskave, ki opredeljujejo spremembe perinealnega pritiska, hemodinamike in delovanja perifernih živcev ob kolesarjenju. Pri slednjih so raziskovalci ugotavljali, kako na vse to vplivajo sedeži različnih velikosti, materialov in geometrije ter različni položaji sedeža in kolesarja. Raziskav urogenitalnih motenj pri kolesarkah je malo, a vseeno nakazujejo podobne težave kot pri kolesarjih. Glede na rezultate raziskav članek povzema priporočene preventivne in terapevtske ukrepe pri kolesarjih.

Abstract

For many years medical studies have implicated bicycle riding is causing erectile dysfunction (ED) in association with higher perineal pressure. This review focuses upon epidemiological studies assessing the impact of cycling on ED, pathogenesis of ED in cyclists as well as on research considering changes of perineal pressure, hemodynamics and nerve conduction when cycling. Investigators were also interested in different saddle sizes, materials and geometry and also in the impact of saddle and riders position on changes to the perineum. Research on female cyclists is very limited but indicates similar genitourinary disorders as in male cyclists. We also review research on preventative and therapeutic options regarding bicycle riding and ED.

Uvod

Kolesarstvo je eno od najpopularnejših oblik prevoza, rekreacije, fitnesa in športa. Na milijone ljudi vseh starosti vozi različna kolesa, kot so gorska, turna, tekmovalna, kolesa BMX in stacionarna oz. sobna kolesa. Kolesarstvo je dostopno, ekonomično in učinkovito za aerobno vadbo, ki občutno izboljša srčno-žilno zdravje, niža čezmerno telesno težo, sprošča in s tem pozitivno vpliva na kakovost življenja. Izkazalo se je, da 30-minutno kolesarjenje trikrat tedensko skozi šest mesecev izboljša telesno vzdržljivost bolnikov s kroničnim srčnim popuščanjem v NYHA razredu II–III.¹ Pri starostnikih, ki so vsaj enkrat tedensko telesno dejavni, se tveganje za umrljivost (*angl.* risk of mortality, ROM) iz različnih vzrokov zmanjša za več kot 40 %.² Kolesarjenje (vsaj 135 minut na teden) poveča občutljivost na

inzulin pri bolnikih s sladkorno boleznijo tipa 1; hkrati tudi viša koncentracijo holesterola HDL v krvi, niža koncentracijo glukoze in holesterola LDL v krvi, niža krvni tlak, delež telesne maščobe in telesno maso.³

Podobno kot pri ostalih športnih dejavnostih je tudi kolesarstvo določeno tveganje za razvoj različnih poškodb in kroničnih bolezni. Najpogosteje so prizadete dlani, zapetja, vrat, spodnji del hrbta, kolena in glutealni – sedalni predel.⁴

Eretilna disfunkcija (ED) pomeni nezmožnost doseganja ali vzdrževanja zadostne erekcije za uspešen spolni odnos. Pogostost s starostjo narašča.⁵ Vzroki za ED so organski (srčno-žilni, hormonski, nevrološki, ED povzročena z alkoholom, kajenjem), psihogeni, vedenjski in iatrogeni (Tabela 1). V več kot 80 % je vzrok organski. Najpogo-

steje gre za žilno insuficienco zaradi okluzivne žilne bolezni. Pri mlajših moških je ED pogostejše psihogenega izvora.⁶ Diagnozo postavimo na podlagi vprašalnika IIEF (*angl.* International Index of Erectile Function) in po potrebi s pomočjo drugih diagnostičnih metod: dopplerjev UZ, merjenje prevajanja po perifernih živcih, test z injekcijo v brecilna telesa, arteriografija in druge. Možnosti zdravljenja ED so: farmakološko zdravljenje (fosfodiesteraza tip 5 – (PDE5) inhibitorji, vbrizgavanje vazoaktivnih snovi v koren penisa ali skozi uretro), vakumske črpalke, penilne proteze ter kirurški revaskularizacijski posegi pri topih poškodbah perineja.

V zadnjem času zaskrbljujejo raziskave, ki poročajo o kolesarstvu kot vzroku za ED pri mlajših moških. Članek se osredotoča na dosedanje epidemiološke raziskave, patogenezo ED pri kolesarjih, raziskave mehanizmov nastanka in različnih dejavnikov, ki vplivajo na nastanek ED pri kolesarjih, ter možne terapevtske in preventivne ukrepe.

Epidemiologija

Dosedanje epidemiološke raziskave o ED nakazujejo, da je pogostost ED zmerne do hude stopnje v splošni populaciji 5–20%.⁷ Pregledni članki opisujejo razpon od 2% pri moških, starih pod 40 let, in vse do 86% pri starejših od 80 let.⁸ V pregledni presečni raziskavi Massachusetts Male Aging Study (MMAS), ki je vključevala 1709 moških, starih 40–70 let, je pogostost znašala 52%.⁹ Za veliko variiranje pogostosti ED med različnimi epidemiološkimi raziskavami so krive predvsem metodološke razlike in razlike v definiciji ED ter neupoštevanje pridruženih bolezni in drugih spremenljivk preiskovancev.

Prva povezava med pritiskom na perinej in ED je bila opisana že v 4. st. pr. n. št., ko je Hipokrat napisal, da so se Skiti pritoževali nad impotenco, ker jim konstantni udarci ob jahanju konjev onemogočajo spolne odnose.¹⁰

Sodobne raziskave, ki so potrdile večjo pogostost ED pri kolesarjih, so se pričele v 80. letih 20. st., ko je bilo objavljenih nekaj študij primerov in skupin primerov. Kasne-

je sta Andersen in Bovim zapisala, da je od 160 anketiranih moških, ki so se udeležili 540 km dolgega kolesarskega tekmovanja po Norveškem, 21% poročalo o parestezijah ali hipestezijah v področju spolovila ali perineja, 13% moških pa je poročalo o ED.¹¹ Schwarzer in sodelavci so primerjali pogostost ED med 1786 kolesarji povprečne starosti 42 let iz bližnjih kolesarskih klubov, ki so prevozili 100–400 km na teden in 155 aktivnimi plavalci na dolge proge (povprečne starosti 31 let). Analiza vprašalnikov je pokazala, da ima 58–70% kolesarjev genitalne parestezije in 4% ED, medtem ko je bila ED med plavalci prisotna v 2%. Ugotovili so tudi, da parestezije in ED med kolesarji korelirajo s starostjo, razdaljo in časom treningov.¹² Sommer s sodelavci je poročal, da je imelo od 100 v raziskavo vključenih moških kolesarjev, ki tedensko prevozijo vsaj 400 km, 19% težave z ED.¹³ Dettori in sodelavci so izvedli kohortno raziskavo na 463 moških, ki so na kolesarskem dogodku prevozili vsaj 320 km in pred dogodkom niso imeli ED. V prvem tednu po kolesarskem dogodku se je ta pojavila pri 4,2%.¹⁴

Najpomembnejše so ugotovitve v sklopu že omenjene raziskave MMAS. Preiskovance so razdelili v tri skupine: moški, ki ne izvajajo nobenih športnih dejavnosti, rekreativni kolesarji, ki kolesarijo pod 3 ure/teden, in športni kolesarji, ki kolesarijo nad 3 ure/teden, kar ustreza približno 63 km/teden. Frekvenca ED zmerne do hude stopnje v naštetih skupinah preiskovancev v enakem zaporedju je bila 21%, 11% in 17%. Logistična regresija, v kateri niso upoštevali spremenljivk preiskovancev (kot so starost, kronične bolezni, kajenje), je pokazala možen pozitivni učinek kolesarstva, saj so tako rekreativni kot športni kolesarji imeli ED redkeje v primerjavi s tistimi, ki niso bili športno dejavni (razmerje obetov 0,48 in 0,82). Ob upoštevanju spremenljivk preiskovancev pa so imeli rekreativni kolesarji redkeje ED (razmerje obetov 0,61) v primerjavi s športnimi (razmerje obetov 1,72). Kolesarjenje več kot 3 ure/teden je torej neodvisni dejavnik tveganja za razvoj ED zmerne do hude stopnje.¹⁵

Pri raziskovanju vpliva kolesarstva na razvoj ED bi bilo v prihodnje potrebno opravi-

viti večje populacijske raziskave, potrebno bi bilo upoštevati spremenljivke preiskovancev, kot so starost, telesna teža, pridružene bolezni, kajenje, uporaba zdravil, ki povzročajo ED, psihološki dejavniki in druge, ter poenotiti vprašalnike o ED. Žal ni bilo opravljenih večjih raziskav, ki bi pojasnile, kakšno je tveganje med profesionalnimi kolesarji in moškimi, ki veliko kolesarijo zaradi dela, ki jim to narekuje.

Patogeneza ED pri kolesarjih

Razlog za pogostejšo ED pri kolesarjih ni popolnoma razjasnjen. Najverjetneje pa je rezultat kontinuiranega mehničnega draženja – stiskanja in raztezanja pudendalnega živca (n. pudendus) in interne pudendalne arterije (a. pudenda interna), kar vodi v utesnitev živca in žilno okluzijo.¹⁶

Okvara pudendalnega živca

Pudendalni živec izvira iz sakralnega pleksusa (S2-S4); je mešani živec, ki prenaša somatosenzorne signale iz področja genitalij, motorično oživčuje mišice perineja, tudi išiokavernozni in bulbokavernozni mišici, ki prispevata k erekciji, ter zunanji analni sfinkter in zunanji uretralni sfinkter. Živec poteka med mišico piriformis in coccygeus, zapusti pelvis skozi foramen ischiadicus major, zavije okoli sakrospinoznega ligamenta in skozi foramen ischiadicus minor vstopi v išiorektalno kotanjo. Skupaj z njim poteka interna pudendalna arterija, ki izvira iz interne iliakalne arterije. Oba nato potekata skozi pudendalni kanal (Alcockov kanal), to je medialno od inferiornega ramusa pubične kosti, v topografski regiji presredek – perinej (perienum), nato pa se razvejita na manjše veje.

Normalno se v sedečem položaju teža telesa prenese na grči sednic (tuber ischiadicum). Ti sta obdani z maščobnim tkivom in mišicami zadnjice. Pri sedenju na kolesarskem sedežu, ki navadno ni dovolj širok, da bi podprl obe grči sednic, pa se večina teže prenese na išiopubična ramusa, pod katerima se nahajajo erektilno tkivo, živec in arterija v pudendalnem kanalu ter sečnica. Gibanje pri kolesarjenju po ravni površini s

svojimi ponavljajočimi se pritiski ob sedež lahko vodi do utesnitve pudendalnega živca in povečanega trenja v pudendalnem kanalu. Moteno drsenje živca po kanalu pomeni ponavljajoče se mikro-travme, hkrati pride tudi do raztezanja živca, kar v končni fazi vodi v njegov nateg.¹⁷

Patofiziološko je vzrok utesnitvenega sindroma najverjetneje hipoksemija živca in/ali primarni nevro-patski proces; oba nastaneta zaradi neposrednega mehničnega pritiska. Obseg poškodbe živca je najbolj odvisen od trajanja in jakosti pritiska.¹⁸

Vendar pa mesto prizadetosti živca ni popolnoma jasno. Mnogi kolesarji imajo namreč penilne motnje senzibilitete in med temi je pogostejša ED. Za utesnitev pudendalnega živca v pudendalnem kanalu (Alcockov sindrom) pa je značilna predvsem kronična perinealna bolečina, genitalne motnje senzibilitete, včasih tudi inkontinenca za blato in urin, ED je redka. Zato je bolj verjetno, da je utesnjen nervus dorsalis penis, veja pudendalnega živca, ki je zelo izpostavljen tik pod pubičnim lokom (arcus pubicus), kamor pritiska nos sedeža. Nervus dorsalis penis je pomemben za primerno erektilno funkcijo.¹⁹

Okvara sistema prekrvitve penisa

Pomemben patofiziološki mehanizem nastanka ED je tudi insuficientna preskrba penisa s krvjo zaradi stiskanja interne pudendalne arterije.¹³

Večurno vsakodnevno kolesarjenje s stiskanjem arterije v pudendalnem kanalu povzroča kronične poškodbe endotela, kar lahko vodi v lokalizirano aterosklerozo. Za razliko od klasične ateroskleroze, ki je sistemska bolezen in jo povezujemo z zvišanimi serumskimi lipidi, hipertenzijo, sladkorno boleznijo, kajenjem, višjo starostjo itd., se aterosklerozna interna pudendalna arterija pojavi tudi pri zdravih in mlajših posameznikih.²⁰ Pomemben vzrok za poškodbo endotela je lahko tudi akutna kompresijska poškodba arterije, do katere pride na primer pri padcu kolesarja, ki udari s perinejem ob okvir kolesa.²¹

Posledica arterijske insuficience in hipoksije, ki ob tem nastane, je lahko tudi veno-

-okluzivna disfunkcija oziroma zmanjšana venska okluzija brecil spolnega uda (corpora cavernosa penis), ki zaradi venskega puščanja onemogoča primerno erekcijo. Ob nizkem parcialnem tlaku kisika v brecilnem tkivu pride do čezmerne izraženosti citokina TGF- β 1, ki sproži sintezo kolagena in vezivnega tkiva v brecilu ter zavira rast gladkih mišičnih celic trabekul. Kadar je parcialni tlak kisika v krvi visok, se aktivira prostaglandin E (PGE), ki zavira od TGF- β 1 sproženo sintezo kolagena ter inducira relaksacijo gladkih mišic. Funkcionalna penilna complianca in s tem erekcija je torej odvisna od dinamičnega ravnovesja med TGF- β 1 in PGE, ki vzdržuje zelo pomembno razmerje med vsebnostjo gladkih mišic in vezivnega tkiva v brecilih penisa. Tako hipoksemija zaradi arterijske insuficience deluje kontraproduktivno na doseganje erekcije in vodi v ED.²² Venno-okluzivna disfunkcija je lahko prav tako posledica akutne kompresijske poškodbe perineja.²¹

Raziskave mehanizmov nastanka ED pri kolesarjih

Pri raziskovanju mehanizmov nastanka ED pri kolesarjih je raziskovalce zanimal predvsem vpliv kolesarstva na spremembe hemodinamike in pritiska v področju perineja ter kako nanju vplivajo različne oblike sedežev, materiali sedežev, pozicija kolesarja in sedeža. Posebno področje raziskovanja je vpliv kolesarstva na delovanje perifernih živcev perineja.

Hemodinamske raziskave

Dopplerske UZ meritve so pokazale, da se po 5 minutah kolesarjenja na neoblazinjenem sedežu penilni krvni tlak v povprečju zniža za 50 mm Hg (iz povprečno 126 na povprečno 76 mm Hg). Večji padec so ugotovili pri težjih posameznikih.¹² Tudi transkutano izmerjen parcialni tlak kisika (pO₂) v penisu že po 3 min kolesarjenja pade za približno 70 %.^{13,23}

Spremembe perinealnega pritiska

Pri direktnih meritvah distribucije pritiska na stičišču perineja in klasičnega kolesarskega sedeža so raziskovalci ugotovili, da se med kolesarjenjem 22 % telesne teže prenese na nos sedeža, kar ustreza približno 120 mm Hg. Kljub nizkemu deležu prenese ne teže na nos sedeža so zaključili, da je zaradi majhne površine nosu lokalizirano tlak visok, kar lahko okvari žile in živce perineja.²⁴ Povprečni pritisk na celotno površino perineja, ki je v stiku s sedežem, je znašal 153 mm Hg.²⁵ Druga skupina raziskovalcev je podala maksimalni pritisk na sprednjem delu športnega sedeža, normaliziran na kilogram telesne teže posameznika, ki je znašal 4,6 mm Hg/kg.²⁶

Vpliv oblike sedeža in materiala sedeža

Več raziskav je potrdilo, da poseben potovalni sedež, imenovan tudi ženski sedež, s širokim sedalom in brez nosu omogoči najboljšo prekrvitev penisa. Pri kolesarjenju na širokem sedežu je bila penilna oksigenacija v vseh raziskavah za več kot 50 % višja v primerjavi s standardnimi ozkimi oziroma športnimi sedeži, merjeno v enaki poziciji kolesarja in pri enaki obloženosti sedeža.^{16,27,28} Boljšo prekrvitev penisa na širokem sedežu so raziskovalci potrdili tudi s pomočjo dopplerskih UZ meritev.²⁹ Merjenje največje kavernoze sistolne hitrosti CA PSV (*angl.* cavernosal peak systolic velocity) pa je pokazalo, da se CA PSV zniža za 97,4 % pri kolesarjenju na sedežih z ravnim sedalom in štrlečim nosom, medtem ko na ergonometričnih sedežih iz dveh polovic (*two-cheek*) brez nosu le za 2,2 %.³⁰

Pri raziskovanju obloženosti sedeža je bil najmanjši padec penilne oksigenacije izmerjen na trdem neoblazinjenem sedežu (37 % večja oksigenacija v primerjavi s sedežem obloženim z gelom).¹⁶ Sedež, obložen z gelom, pa je omogočal boljšo oksigenacijo kot sedež, obložen s peno.²⁸ Pomembna je tudi debelina obloženosti; največji je bil padec penilnega pO₂ na močno oblazinjenem sedežu.²⁷

Raziskave vpliva oblike sedeža na perinealni pritisk podpirajo ugotovitve hemo-

dinamskih raziskav. Vrednosti povprečnega perinealnega pritiska pri kolesarjenju na stacionarnem kolesu z ergonometričnim sedežem brez nosu so bile dvakrat nižje kot pri kolesarjenju na stacionarnem kolesu s tradicionalnim športnim/tekmovalnim sedežem z ravnim štrlečim nosom.³¹ Raziskovalci so poudarili, da se pritisk bistveno zmanjša, ko je sedež vsaj toliko širok, da podpira obe grči sednic. Tak podporni mehanizem se najbolje vzpostavi pri sedežu, ki je dvakrat širši od bi-išialne razdalje (razdalje med obema grčama).³²

Glede na zgoraj našete izsledke so Schrader in sodelavci izvedli raziskavo na 121 kolesarjih policistih. Ti so pred raziskavo na delovnem mestu kolesarili na klasičnih sedežih z nosovi, v času raziskave pa so jih zamenjali s širokimi sedeži brez nosu. Po 6-mesečni uporabi sedežev brez nosu se je število kolesarjev s parestezijami (omrtvičenostjo) zmanjšalo iz 82 % na 27 %. Izmerjeni povprečni pritisk na sedež v področju perineja je bil na sedežu brez nosu za 66 % manjši. Glede na vprašalnik IIEF se je erektilna funkcija po 6 mesecih občutno izboljšala, tudi penilna vibrotaktilna občutljivost, merjena s pomočjo bioteziometra, je pokazala boljše rezultate. Niso pa opazili izboljšanja togosti pri spontanah nočnih erekcijah, merjenih z napravo Rigiscan®.²⁵

Vpliv pozicije kolesarja in pozicije sedeža

Kadar kolesar sedi pokončno in je kot med sedežem in njegovim trupom 90 stopinj, je penilna oksigenacija za 40 % boljša (ne glede na tip sedeža) kot v poziciji, ko je nagnjen naprej in tvori s sedežem 60-stopinjski kot.²⁸ Manjši padec penilne oksigenacije pri spremembi pozicije iz 90 v 60 stopinj omogoča sedež s centralno luknjo med grčama sednic. Penilna oksigenacija se še bolj zniža pri kotu 30 stopinj. Vendar pa to ne velja vedno. Raziskovalci so opazili, da profesionalni kolesarji v tej poziciji prenašajo manj pritiska na sedež in več na pedala, zdi se, kot da bi lebdeli na sedežu, in ga uporabljali le za vodenje smeri kolesa. Tudi meritve pritiska na sedež v 30-stopinjski poziciji so bile nižje kot v 90-stopinjski poziciji, ko je kolesar vozil zelo odločno in močno pritiskal na pedala.¹⁶

S pomočjo slikanja s CT so raziskovalci razvili tridimenzionalni model moškega pelvisa in raziskovali vpliv kolesarjeve pozicije in oblike sedeža na potencialno penilno hipoksijo ter ED. Modeli pelvis/sedeža so prikazali, da je najverjetneje interna pudendalna arterija stisnjena tik pod pubično simfizo, še posebno, ko je kolesar nagnjen močno naprej. Pri kolesarju, ki sedi pokončno do tega stisnjenja ne pride. Ko je kolesar deloma nagnjen naprej, z iztegnjenimi zgornjimi udi in dlanema na ročajih krmila, je področje med sedežem in simfizo večje kot v poziciji, ko je kolesar popolnoma nagnjen naprej, tako

Tabela 1 : Pogosti vzroki za ED.

Vzroki	Pridružene bolezni	Manifestacija
Srčno-žilni	ateroskleroza, koronarna bolezen srca, hipertenzija, diabetes tipa 2, poškodbe perineja, Peyronieva bolezen	nezmožnost doseganja ali vzdrževanja erekcije zaradi nezadostnega arterijskega dotoka krvi ali zmanjšane venske okluzije
Hormonski	hiperprolaktinemija, hipogonadizem	izguba libida
Nevrološki	Alzheimerjeva bolezen, diabetična nevropatija, poškodbe živcev medenice/operacije v medenici, možganska kap	izguba libida, nezmožnost doseganja ali vzdrževanja erekcije
Iatrogeni	antidepresivi, antihipertenzivi	izguba libida, nezmožnost doseganja ali vzdrževanja erekcije
Psihogeni	anksiozne motnje, depresija, stres	izguba libida, strah pred neuspehom

pri standardnem sedežu kot sedežu z luknjo. Zaključili so, da je za ohranjanje čim večjega prostora med simfizo in sedežem (in s tem preprečevanje stisnjenosti perineja), bolj kot oblika sedeža pomembna pozicija kolesarja, vendar pa lahko kateri koli dejavnik, ki vpliva na velikost omenjenega prostora (posameznikova anatomija, tip sedeža, pozicija kolesarja), poveča možnosti za nastanek penilne hipoksije in s tem ED.³³

Spreminjanje pozicije sedeža vpliva na distribucijo pritiska na perinej. Nagibanje sedeža navzdol zmanjša pritisk anteriorno in ga poveča posteriorno. Pri nagibanju sedeža navzgor pa se zgodi ravno obratno. In sicer se pri nagibu sedeža navzdol za 10 stopinj pritisk anteriorno na perinej zmanjša za 44 % (v primerjavi s horizontalnim položajem), pri nagibu 10 stopinj navzgor pa se pritisk na perinej anteriorno poveča za 62 %. Glede na rezultate bi pri preprečevanju povečanega pritiska na perinej kolesarjem priporočili nagib sedeža navzdol, vendar bi lahko tak položaj sedeža povzročil preveliko obremenitev zapestja in rok, zato raziskovalci menijo, da je boljša vodoravna pozicija sedeža.³²

Raziskave delovanja perifernih živcev

Raziskovalce je zanimalo, kako se spremeni prag kožne zaznave (Cutaneous Perception Threshold, CPT) električnih impulzov na penisu po kolesarjenju. Meritve CPT po 20 minutah kolesarjenja so prikazale, da je za zaznavo stimulacije potreben 116 % večji tok kot pred kolesarjenjem. Podatek dokazuje, da posameznikova teža zadošča za povzročitev bloka prevajanja po živčnih vlaknih.¹²

Meritve taktilne občutljivosti kože perineja s pomočjo monofilamentnega esteziometra, imenovanega Weinstein Enhanced Sensory Test, so pokazale večjo hipostezijo perineja po enournem kolesarjenju na stacionarnem kolesu z običajnim ozkim sedežem v primerjavi z enournim kolesarjenjem na eksperimentalnem širokem sedežu.³⁴

Kaj pa ženske?

Potek arterije in živca v pudendalnem kanalu ter njegov položaj glede na sramno kost je homologen pri ženski in moškemu, zato pričakujemo podobne okvare zaradi kolesarjenja pri obeh spolih. Vendar so pri ženskah vrednosti in distribucija pritiska na perinej drugačni, saj imajo drugačno težišče, anatomijo perineja in obliko medeničnih kosti kot moški. Raziskav na to temo je malo, a določeni avtorji opisujejo povezavo med kolesarstvom in genitourinarnimi simptomi in znaki pri ženskah.

V raziskavi na mladih kolesarkah, ki so intenzivno kolesarile (v povprečju 462 km/ teden), so raziskovalci ugotovili naslednje pojave: orgazmična disfunkcija, problemi z uriniranjem, vključno s hematurijo, perinealnimi parestezijami in limfedemom vulve, vnetne spremembe kože, brazgotine ter perinealne poškodbe. Leto kasneje so dokumentirali pretekle poškodbe in simptome pri 282 članicah kolesarskega kluba: udarec ob zgornjo cev okvirja kolesa (32 %), perinealna odrevenelost (34 %), zoženje sečnice (1,8 %), zlom pelvisa (1,5 %). Ugotovili so tudi, da je frekvenca in resnost simptomov sorazmerna s številom ur in milj kolesarjenja.¹⁶

Raziskovalce je zanimalo, kako spol vpliva na porazdelitev pritiska na sedež, in kako se ta spreminja pri različnih pozicijah. Izmerjena razdalja med grčama sednic pri ženskah je bila daljša. Pri spremembi pozicije rok iz oprijema vodoravnega dela krmila na ukrivljeni ročici krmila (,from tops to drops') oziroma v pozicijo ,aero' se je središče pritiska na sedež pri ženskah premaknilo naprej, na anteriorni del sedeža. Pri moških je bilo središče pritiska bolj spredaj na anteriornem delu sedeža kot pri ženskah in se ni premaknilo pri spremembi pozicije rok. Avtorji so poudarili, da obstaja precejšnja povezava med individualno razdaljo med grčama sednic in posteriornim središčem pritiska, kar pomeni, da bi pri oblikovanju sedežev morali upoštevati anatomske razlike med spoloma.²⁶

Raziskovanje vpliva različnih oblik sedežev na perinealni pritisk pri moških in ženskah pri kolesarjenju na cesti in ne v laboratorijskih razmerah, kot je to bilo opr-

vljeno v večini raziskav, je pokazalo, da so v primerjavi s standardnim sedežem in sedežem z delnim nosom statistično pomembno nižje vrednosti pritiska na sprednjem delu sedeža pri sedežu brez nosu. Slednje ugotovitve potrjujejo laboratorijsko pridobljene podatke na stacionarnih kolesih ter, da je tudi za ženske primernejša uporaba sedežev brez nosu.³⁵

Meritve praga zaznave vibracij na genitalijah s pomočjo bioteziometra pri kolesarkah so pokazale pomembno znižano senzibiliteto ščetavčka, sramnih ustnic, začetnega dela nožnice in perineja, kar nakazuje okvaro pudendalnega živca. Od 48 premenopavznih žensk, vključenih v raziskavo, je 62 % poročalo o genitalni bolečini, odrevenelosti in mravljinčenju, nobena pa ni poročala o problemih s spolno funkcijo.³⁶

V manjši raziskavi na skupini gorskih kolesark in jahačic konjev so s pomočjo UZ analize ščetavčka in dopplerskega UZ arterije dorsalis clitoridis raziskovalci ugotovili mikrokalcifikacije ščetavčka pri 83 % (5 od 6) žensk. Avtorji so mnenja, da kronična travma perinealne regije lahko vodi do oslajbljene integritete klitorisa, vendar klinična vrednost sonografskih najdb še ni popolnoma jasna.³⁷

Preventiva in terapevtske možnosti

Obravnava bolnika s težavami z ED naj bo individualna, vendar naj sledi že obstoječim smernicam. Potrebno se je zavedati posebnosti zdravljenja in preventivnih ukrepov pri kolesarjih z ED. Na podlagi dosedanjih raziskav se mnogi avtorji strinjajo glede osnovnih ukrepov, ki bi jih morali upoštevati kolesarji in z njimi zmanjšali tveganje za razvoj ED oziroma zmanjšali že obstoječe motnje erektilne funkcije. Priporočila so:

1. Povečanje površine sedeža (širši sedeži) in s tem prerazporeditev pritiska iz perineja na grči sednic. To omogoča primerno prekrvitev penisa in delovanje perifernih živcev.^{16,27-31}
2. Uporaba sedeža brez nosu/sedeža z luknjo. Nos povzroči stisnjenje ožilja penisa, lahko tudi preščipne žile perineja ob sramnični lok.^{23,28} Sedež brez nosu

omogoči zmanjšanje vrednosti pritiska na perinej.^{16,25,30,31,35} Tako je leta 2009 združenje NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) objavilo poročilo, ki kot preventivo pred genitalnimi parestezijami in seksualno disfunkcijo priporoča uporabo sedežev brez nosu na delovnih mestih, ki zahtevajo kolesarjenje.³⁸ Ergonomično oblikovani sedeži z luknjo, ki omogočijo primerno namestitev grč sednic, prav tako zmanjšajo pritisk na perinej in so primerni za uporabo.¹⁶

3. Uporaba neobloženega, trdega sedeža.¹⁶ Če izbiramo med sedežem, obloženim z gelom ali peno, je boljše izbira sedeža, obloženega z gelom.²⁸
4. Vodoravna pozicija sedeža.³² Slednje priporočilo je prav tako v skladu s poročilom NIOSH, ki poudarja še primerno višino postavitve krmila in sedeža kolesa.³⁸
5. Sprememba pozicije telesa v bolj vzravnano pozicijo. Najbolje je, da kolesar ohranja 90-stopinjski kot med sedežem in njegovim telesom.^{28,33}
6. Občasno kolesarjenje stoje povrne normalno prekrvitev penisa.²³ Kolesarji se naj izogibajo dolgotrajnemu sedenju in naj imajo tudi občasne odmore.¹²
7. Uporaba ležečega kolesa (*angl.* recumbent bicycle) in menjava gorskega kolesa s cestnim. Ležeče kolo omogoča boljše prekrvitev penisa v primerjavi z običajnim.³⁹ Pri uporabi gorskih koles so raziskovalci ugotovili večje tveganje za nastanek ED (relativno tveganje 4,1) v primerjavi s cestnimi kolesi; vsi preiskovanci pa so vozili po enaki trasi.¹⁴

Če povzamemo, lahko kolesar z uporabo neobloženega širokega sedeža brez nosu ali sedeža z luknjo, ki je nameščen vodoravno, z ohranjanjem vzravnane pozicije v 90-stopinjskem kotu med sedežem in njegovim telesom, občasnimi odmori in menjavo gorskega kolesa za cestno ali ležeče kolo prepreči nastanek ED.

Kolesarju, ki že ima težave z ED ali drugimi genitourinarnimi težavami, bi sprva svetovali počitek do umiritve simptomov, nato pa vsa že našeta priporočila.⁴⁰ Pri vztrajanju ED pride v poštev farmakološko zdravljenje,

vakuumske črpalke ali penilne proteze, če zanje pri bolniku ni kontraindikacij.

Zdravljenje ED pri kolesarjih z inhibitorjem PDE5 sildenafilom, je raziskoval Sommer s sodelavci. Dokazal je, da se pri kolesarjenju ob uporabi sildenafilila penilna oksigenacija bistveno manj zmanjša kot pri placebo (za izhodiščno vrednost so merili penilno oksigenacijo stoje).¹⁶ Uporaba inhibitorjev PDE5, kot je sildenafil, pri kolesarjenju na dolge proge zato je priporočljiva, vendar je potrebno upoštevati tudi učinek inhibitorjev PDE5 na srčno-pljučno učinkovitost. Zaradi možnega pozitivnega učinka na telesno vzdržljivost športnikov bodo inhibitorje PDE5 v prihodnosti namreč morebiti uvrstili na listo prepovedanih substanc (World Anti-Doping Agency's list of prohibited substances for athletes).⁴¹

Zaključek

Vsekakor ima kolesarstvo velik pomen tako pri prevozu kot telesni dejavnosti z mnogimi pozitivnimi učinki na zdravje človeka. Redno kolesarjenje (pod 3 ure na teden) ugodno vpliva na erektilno funkcijo in manjša tveganje za razvoj ED. Telesna nedejavnost kot tudi čezmerno kolesarjenje povečata tveganje za nastanek ED. Jasne meje med koristjo in negativnim vplivom na erektilno funkcijo še niso vzpostavili. Kljub temu se priporoča upoštevanje preventivnih ukrepov pri dolgotrajnem kolesarjenju (izbira primerne sedeža, tipa in nastavitve kolesa, drže ob kolesarjenju in opravljanja občasnih premorov). Zelo zaželene bi bile večje raziskave, ki bi upoštevale tudi številne spremenljivke pri preiskovancih in večje raziskave, opravljene na profesionalnih kolesarjih in delavcih, katerih delo zahteva uporabo koles.

Literatura

- Kiilavouri K, Näveri H, Salmi T, Härkönen M. The effect of physical training on skeletal muscle in patients with chronic heart failure. *Eur J Heart Fail* 2000; 2: 53–63.
- Sundquist K, Qvist J, Sundquist J, Johansson SE. Frequent and occasional physical activity in the elderly: A 12-year follow-up study of mortality. *Am J Prev Med* 2004; 27: 22–7.
- Lehmann R, Kaplan V, Bingisser R, Bloch KE, Spinaz GA. Impact of physical activity on cardiovascular risk factors in IDDM. *Diabetes Care* 1997; 20: 1603–11.
- Kronisch RL, Pfeiffer RP. Mountain biking injuries: An update. *Sports Med* 2002; 32: 523–37.
- Pinnock CB, Stapleton AM, Marshall VR. Erectile dysfunction in the community: a prevalence study. *Med J Aust*. 1999 Oct 4; 171(7): 353–7.
- Wijesinha S, Piterman L, Kirby CN. The male reproductive system—An overview of common problems. *Aust Fam Physician*. 2013 May; 42(5): 276–8.
- Kubin M, Wagner G, Fugl-Meyer AR. Epidemiology of erectile dysfunction. *Int J Impot Res*. 2003; 15: 63–71.
- Prins J, Blaker MH, Bohnen AM, Thomas S, Bosch JL. Prevalence of erectile dysfunction: a systematic review of population-based studies. *Int J Impot Res*. 2002; 14(6): 422–432.
- Mock K. Epidemiology and age-related risk factors of erectile dysfunction. *Wien Med Wochenschr*. 2000; 150(1–2): 2–3.
- Hippocrates. *Airs waters places*. In: Hippocrates. [English Translation, WHS Jones]. Ch. XXI–XXII, Vol. I. London: William Heinemann; 1923: 125–31.
- Dosegljivo 3. 8. 2013 s spletne strani: <http://classics.mit.edu/Hippocrates/airwatpl.mb.txt>
- Andersen KV, Bovim G. Impotence and nerve entrapment in long distance amateur cyclists. *Acta Neurol Scand* 1997; 95: 233–40.
- Huang V, Munarriz R, Goldstein I. Bicycle riding and erectile dysfunction: An increase in interest (and concern). *J Sex Med* 2005; 2: 596–604.
- Sommer F, König D, Graft C, Schwarzer U, Bertram C, Klotz T, Engelmann U. Impotence and genital numbness in cyclists. *Int J Sports Med* 2001; 22: 410–3.
- Dettori JR, Koepsell TD, Cummings P, Corman JM. Erectile dysfunction after a long-distance cycling event: Associations with bicycle characteristics. *J Urol* 2004; 172: 637–41.
- Marceau L, Kleinman K, Goldstein I, McKinlay J. Does bicycling contribute to the risk of erectile dysfunction? Results from the Massachusetts Male Aging Study (MMAS). *Int J Impot Res* 2001; 13: 298–302.
- Sommer F, Goldstein I, Korda JB. Bicycle riding and erectile dysfunction: a review. *J Sex Med*. 2010; 7: 2346–2358.
- Leibovitch I, Mor Y. The vicious cycling: Bicycling related urogenital disorders. *Eur Urol* 2005; 47: 277–86.
- Mackinnon SE. Pathophysiology of nerve compression. *Hand Clin* 2002; 18: 231–41.
- Nanka O, Sedy J, Jarolim L. Sulcus nervi dorsalis penis: Site of origin of Alcock's syndrome in bicycle riders? *Med Hypotheses* 2007; 69: 1040–5.
- Goldstein I. *Erectile Dysfunction and Bicycling*. Center for Sexual Medicine, Boston University School of Medicine; 2003. Dosegl-

- jivo 29. 4. 2014 s spletne strani: <http://www.bumc.bu.edu/sexualmedicine/publications/erectile-dysfunction-and-bicycling/>
21. Munarriz RM, Yan QR, ZNehra A, Udelson D, Goldstein I. Blunt trauma: the pathophysiology of hemodynamic injury leading to erectile dysfunction. *J Urol.* 1995 Jun; 153(6): 1831–40.
 22. Nehra A, Goldstein I, Pabby A, Nugent M, Huang YH, de las Morenas A, et al. Mechanisms of venous leakage: a prospective clinicopathological correlation of corporeal function and structure. *J Urol.* 1996 Oct; 156(4): 1320–9.
 23. Nayal W, Schwarzer U, Klotz T, Heidenreich A, Engelmann U. Transcutaneous penile oxygen pressure during bicycling. *BJU Int* 1999; 83: 623–5.
 24. Schrader SM, Breitenstein MJ, Clark JC, Lowe BD, Turner TW. Nocturnal penile tumescence and rigidity testing in bicycling patrol officers. *J Androl* 2002; 23: 927–34.
 25. Schrader SM, Breitenstein MJ, Lowe BD. Cutting off the nose to save the penis. *J Sex Med* 2008; 5: 1932–40.
 26. Potter JJ, Sauer JL, Weisshaar CL, Thelen DG, Ploeg HL. Gender differences in bicycle saddle pressure distribution during seated cycling. *Med Sci Sports Exerc* 2008; 40: 1126–34.
 27. Schwarzer U, Sommer F, Klotz T, Cremer C, Engelmann U. Cycling and penile oxygen pressure: The type of saddle matters. *Eur Urol* 2002; 41: 139–43.
 28. Sommer F. Type of saddle and sitting position influence penile oxygen pressure while cycling. Cologne, March 2003. Dosegljivo 27. 10. 2013 s spletne strani: <http://www.yumpu.com/en/document/view/3337876/type-of-saddle-and-sitting-position-influence-penile-selle-royal>
 29. Jeong SJ, Park K, Moon JD, Ryu SB. Bicycle saddle shape affects penile blood flow. *Int J Impot Res* 2002; 14: 513–7.
 30. Munarriz R, Huang V, Uberoi J, Maitland S, Payton T, Goldstein I. Only the nose knows. Penile hemodynamic study of the perineum-saddle interface utilizing saddle/seats with and without nose extensions. *J Sex Med* 2005; 2: 612–9.
 31. Lowe BD, Schrader SM, Breitenstein MJ. Effect of bicycle saddle designs on the pressure to the perineum of the bicyclist. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36: 1055–62.
 32. Spears IR, Cummins NK, Brenchley Z, Donohue C, Turnbull C, Burton S, et al. The effects of saddle design on stresses in the perineum during cycling. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35: 1620–5.
 33. Gemery JM, Nangia AK, Mamourian AC, Reid SK. Digital three-dimensional modelling of the male pelvis and bicycle seats: Impact of rider position and seat design on potential penile hypoxia and erectile dysfunction. *BJU Int* 2007; 99: 135–40.
 34. Taylor KS, Richburg A, Wallis D, Bracker M. Using an experimental bicycle seat to reduce perineal numbness. *Phys Sportsmed* 2002; 30: 27–30,32,34.
 35. Bressel E, Bliss S, Cronin J. A field-based approach for examining bicycle seat design effects on seat pressure and perceived stability. *Appl Ergon* 2009; 40: 472–6.
 36. Guess MK, Connell K, Schrader S, Reutman S, Wang A, LaCombe J, et al. Genital sensation and sexual function in women bicyclists and runners: Are your feet safer than your seat? *J Sex Med* 2006; 3: 1018–27.
 37. Battaglia C, Nappi RE, Mancini F, Cianciosi A, Persico N, Busacchi P. Ultrasonographic and Doppler findings of subclinical clitoral microtraumas in mountain bikers and horseback riders. *J Sex Med* 2009; 6: 464–8.
 38. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health. No-nose saddles for preventing genital numbness and sexual dysfunction from occupational bicycling. Dosegljivo 3. 8. 2013 s spletne strani: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/wp-solutions/2009-131/pdfs/2009-131.pdf>
 39. Sommer F, Schwarzer U, Klotz T, Caspers HP, Haupt G, Engelmann U. Erectile dysfunction in cyclists. Is there any difference in penile blood flow during cycling in an upright versus a reclining position? *Eur Urol* 2001; 39: 720–3.
 40. Hutson M., Speed C (eds). *Sports Injuries*. Oxford: Oxford University Press; 2011.
 41. Longman J. New suspect in sports doping is, no joke, viagra. *The New York Times* 2008; November 22:A1