

**UNIVERZA V LJUBLJANI
ZDRAVSTVENA FAKULTETA
ZDRAVSTVENA NEGA, 1. STOPNJA**

Ana Marija Capuder

**HIPERKALIEMIJA PRI KRONIČNI LEDVIČNI
BOLEZNI IN VLOGA MEDICINSKE SESTRE**

diplomsko delo

**HYPERKALEMIA IN CHRONIC KIDNEY DISEASE
PATIENTS AND THE ROLE OF A NURSE**

diploma work

Mentorica: viš. pred. dr. Suzana Mlinar

Recenzentka: viš. pred. mag. Darja Ovijač

Ljubljana, 2019

ZAHVALA

Zahvaljujem se vsem, ki so mi na kakršen koli način pomagali pri nastajanju mojega diplomskega dela.

Mentorici, viš. pred. dr. Suzani Mlinar, viš. med. ses., prof. zdr. vzg., se zahvaljujem za strokovno pomoč, usmerjanje in svetovanje pri izdelavi diplomskega dela.

Viš. pred. mag. Darji Ovijač se zahvaljujem za recenziranje diplomskega dela.

Barbari Poličar se zahvaljujem za prevod izvlečka in lektoriranje diplomskega dela.

Iskrena zahvala gre moji družini za spodbudo, podporo in finančno pomoč v teh študijskih letih in pri pisanju diplomskega dela.

IZVLEČEK

Uvod: Kronična ledvična bolezen prizadane vedno več ljudi. Za povečano tveganje za nastanek kronične ledvične bolezni so dovzetni predvsem pacienti s sladkorno boleznijo, pacienti z zvišanim krvnim tlakom, pacienti z boleznimi srca in ožilja, ljudje s prekomerno telesno težo, sorodniki pacientov s kronično ledvično boleznijo in vsi starejši od 50 let. Kronična ledvična bolezen in hiperkaliemija se lahko do določene meje nadzorujeta s prehrano, gibalno dejavnostjo in izogibanjem dejavnikom tveganja. **Namen:** Namen diplomskega dela je predstaviti hiperkaliemijo pri kronični ledvični bolezni ter opisati smernice za prehrano in gibalno dejavnost pri pacientih s kronično ledvično boleznijo. **Metode dela:** S pomočjo deskriptivne metode dela smo pregledali strokovno domačo in tujo literaturo, ki je bila objavljena med letoma 2009 in 2019. Za iskanje literature smo uporabili podatkovne baze: COBIB.SI, CHINAHL, PubMed/Medline, Science Direct in Google Učenjak. **Rezultati:** Za preprečevanje zapletov pri kronični ledvični bolezni so pomembni prehranski ukrepi. Pacient mora zaužiti primerno količino hranil, ter spremljati razmerje med beljakovinami, ogljikovimi hidrati in maščobami. Pomembna je omejitev vnosa soli, kalija in tekočine. Z vadbo za moč se zmanjša atrofija mišic, z aerobno vadbo (hoja, kolesarjenje, plavanje) se ohranja zmogljivost srca in ožilja. Redna gibalna dejavnost pacientom izboljša kakovost življenja, poveča telesno zmogljivost, učinkovitost, zmanjša depresijo ter zniža krvni tlak. **Razprava in zaključek:** Določene tuje smernice priporočajo uvajanje vegetarijanstva ali vsaj delnega vegetarijanstva za paciente s kronično ledvično boleznijo. Prehrana na rastlinski osnovi je povezana z zmanjševanjem številnih faktorjev, ki vplivajo na napredovanje bolezni, kot so hipertenzija, uremični toksini, vnetje in oksidativni stres, presnovne motnje.

Ključne besede: kronična ledvična bolezen, hiperkaliemija, vloga medicinske sestre, gibalna dejavnost

ABSTRACT

Introduction: Chronic kidney disease affects more and more people nowadays. Those susceptible to chronic kidney disease are mainly patients with diabetes, high blood pressure, cardiovascular disease, as well as overweight individuals and all individuals over the age of 50. To a certain extent, chronic kidney disease and hyperkalemia can be managed through diet and exercise, and by avoiding risk factors. **Purpose:** The purpose of this diploma work is to present hyperkalemia in combination with chronic kidney disease and to describe dietary and exercise guidelines for patients suffering from chronic kidney disease. **Methods:** The method of research used is descriptive – the diploma work is based on academic literature, published by Slovenian and other authors between the years 2009 and 2019. The literature was sourced through the following databases: COBIB.SI, CHINAHL, PubMed/Medline, Science Direct and Google Scholar. **Results:** To avoid further complications of chronic kidney disease, some dietary restrictions must be implemented. The patient must consume an appropriate amount of nutrients, and monitor the ratio between proteins, carbohydrates and fats. It is important to restrict salt, potassium and liquid intake. Strength training reduces muscle atrophy while aerobic exercise (walking, cycling and swimming) maintains cardiovascular health. Regular physical exercise improves quality of life and increases the level of physical performance and efficiency. It reduces depression and the concentration of inflammatory proteins, as well as blood pressure. **Discussion and conclusion:** Some foreign chronic kidney disease guidelines recommend becoming vegetarian or partially vegetarian. Plant-based diets reduce the presence of several factors, which contribute to disease progression, such as hypertension, uremic toxins, inflammation, oxidative stress and metabolic disorders.

Keywords: chronic kidney disease, hyperkalemia, nursing, exercise

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	1
1.1	Teoretična izhodišča	2
1.1.1	Hemodializno zdravljenje.....	2
1.1.2	Zdravljenje s peritonealno dializo	3
1.1.3	Presaditev ledvic.....	4
1.1.4	Vloga medicinske sestre	4
2	NAMEN	7
3	METODE DELA.....	8
4	REZULTATI.....	9
4.1	Hiperkaliemija pri pacientih s KLB.....	9
4.2	Prehrana pacientov s KLB	10
4.2.1	Beljakovine.....	11
4.2.2	Natrij.....	12
4.2.3	Kalcij	13
4.2.4	Fosfati	13
4.2.5	Kalij	14
4.2.6	Tekočinske omejitve.....	15
4.3	Gibalna dejavnost pacientov s KLB	15
4.3.1	Aerobna vadba.....	16
4.3.2	Vadba za moč	17
4.3.3	Kontraindikacije za gibalno dejavnost	19
5	RAZPRAVA.....	20
6	ZAKLJUČEK.....	22
7	LITERATURA IN DOKUMENTACIJSKI VIRI.....	23

SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC IN OKRAJŠAV

APD	Avtomatizirana peritonealna dializa
AV fistula	Arterio-venska fistula
Ca²⁺	Kalcij
CAPD	Kontinuirana ambulantna peritonealna dializa
GF	Glomerulna filtracija
HD	Hemodializa
K⁺	Kalij
KG/TT/DAN	Kilogram telesne teže na dan
KL B	Kronična ledvična bolezen
Na⁺	Natrij
NKF	Nacionalna fundacija za bolezni ledvic
PD	Peritonealna dializa
ZDA	Združene države Amerike

1 UVOD

Med mednarodne javnozdravstvene probleme se uvršča tudi kronična ledvična bolezen (KLB). Prizadane od 5 do 10 % svetovne populacije. Zahodna Evropa in ZDA (Združene države Amerike) navajata, da ima poslabšano delovanjem ledvic skoraj vsak 10. do 15. prebivalec. Pri nas ima KLB različne stopnje že več kot 150.000 odraslih ljudi (Kac, Eberl, 2015).

Poleg sladkorne bolezni, zvišanega krvnega tlaka, bolezni srca in ožilja, kajenja in prekomerne telesne teže, ki vplivajo na povečano tveganje za nastanek KLB, so za nastanek KLB bolj dovzetni tudi svojci pacientov s KLB in vsi, ki so starejši od 50 let (Kac, Eberl, 2015).

Ledvici sta primarno izločalo. V vsaki ledvici se nahaja približno milijon nefronov, ki so osnovna gradbena in delovna enota. Naloge ledvic so izločanje odpadnih snovi in zdravil, nadziranje telesnih tekočin in njihove sestave, vzdrževanje vodnega in kislinsko baznega ravnovesja ter tvorba eritropoetina, renina in prostaglandinov. V ledvicah se iz biološko neaktivnih oblik vitamina D, tvori biološko aktivna oblika ter razgrajujejo nekatere beljakovine in hormoni. Ledvici dnevno izločita približno 1500 ml seča. Ta je sestavljen iz veliko vode, kalijevih in kloridnih ionov, sečnine, kreatinina ter snovi, ki nastajajo v presnovi. Hormon eritropoetin, ki se tvori in izloča v ledvicah, povzroči, da v kostnem mozgu nastanejo rdeče krvne celice, tj. eritrociti. Ob bolezni ledvic oz. izgubi ledvičnega tkiva se zmanjša tvorba eritropoetina, kar privede do slabokrvnosti oz. anemije. Prostaglandini pomagajo pri vzdrževanju pretoka in filtracije krvi. Pri KLB pride do pomanjkanja vitamina D, zaradi česar je zmanjšano vsrkavanje kalcija (Ca^{2+}) iz črevesja in pride do demineralizacije kosti. Pri zmanjšanem delovanju ledvic se zmanjša presnova nekaterih beljakovin in hormonov, npr. inzulina (Bren, 2016).

KLB je definirana z več kot tri mesece trajajočo okvaro delovanja ledvic ali zmanjšano glomerulno filtracijo (GF) pod $60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$. Pri pacientih se lahko pojavi proteiunurija (albuminurija) in eritrociturija. Pri slikovnih ali patohistoloških preiskavah so zaznane spremembe na strukturi tkiva, ki je bilo pridobljeno s punktiranjem ledvice (Malovrh, 2014).

1.1 Teoretična izhodišča

KLB je posledica nepopravljive okvare glomerulne, tubulne in endokrine funkcije ledvic, kar vodi v zmanjšano izločanje presnovnih razgradnih snovi. Glede na ocenjeno GF se lahko KLB razdeli na 5 stopenj. Pri prvi stopnji je GF še vedno večja ali enaka $90 \text{ ml/min/1,73 m}^2$, pri drugi stopnji je med $60\text{--}89 \text{ ml/min/1,73 m}^2$, pri tretji med $30\text{--}59 \text{ ml/min/1,73 m}^2$, pri četrti stopnji je GF med $15\text{--}29 \text{ ml/min/1,73 m}^2$, pri zadnji oz. peti stopnji pa je GF manjša od $15 \text{ ml/min/1,73 m}^2$. Sledi končna ledvična odpoved ter pričetek z nadomestnim zdravljenjem (Dovč Dimec, 2011).

Končna odpoved ledvic se klinično kaže zelo neznačilno. Pravi klinični znaki se pojavijo šele, ko je ocenjena GF pod $30 \text{ ml/min/1,73 m}^2$. Dokončno prenehanje delovanja ledvic se kaže kot nezadostno izločanje odpadnih produktov presnove (uremija), zadrževanje vode v telesu (edemi), elektrolitsko in kislinsko bazično neravnovesje, zmanjša pa se tudi izločanje eritropoetina in tvorba vitamina D (Bevc, 2018).

Medicina pozna tri oblike zdravljenja odpovedi ledvic in sicer zdravljenje s hemodializo (HD), peritonealno dializo (PD) in presaditev ledvice (Dovč Dimec, 2011).

1.1.1 Hemodializno zdravljenje

HD je način zdravljenja, s katerim se iz telesa odstrani odvečne toksične metabolne produkte in vodo, ko ledvici nista več sposobni zadovoljivo opravljati svoje funkcije. HD očisti kri, vzdržuje homeostatsko okolje krvi in vzdržuje elektrolitsko ravnovesje. Odvečna voda in ostale toksične snovi, kot so kreatinin, sečnina, kisline in kalij (K^+), se iz krvi odstranijo preko polprepustne membrane. Ves mehanizem deluje na principu difuzije skozi polprepustne membrane. V polprepustni membrani mehanizem protitočnega toka omogoča pretok krvi in dializata v nasprotnih smereh koncentracijskega gradienta ter s tem čisti kri (Mehmood et al., 2019).

Za zdravljenje s HD je potreben žilni pristop. Poznamo arterio-vensko fistulo (AV-fistula) in dializni kateter, ki se vstavi v eno od večjih ven. Prek žilnega pristopa se kri po sistemu spelje do aparata za HD. Očiščena kri se ravno tako po sistemu vrača v pacientov krvni obtok. Hemodializno zdravljenje je v primeru končne ledvične odpovedi dosmrtno, nadomesti ga lahko samo presaditev ledvice. Zdravljenje s HD se izvaja do 3-krat tedensko,

od 4 do 6 ur. Zaradi prehitrega odvzema tekočin ali preveč odvzetih tekočin, lahko pacientu pade krvni tlak. Med HD lahko pride do slabosti pacienta, siljenja na bruhanje, mišičnih krčev, glavobola ali utrujenosti po končani HD (Ekart, 2016).

1.1.2 Zdravljenje s peritonealno dializo

Zdravljenje s PD se zaradi njene učinkovitosti pri zdravljenju končne odpovedi ledvic, uporablja vedno pogosteje, saj pacient PD po izobraževanju lahko izvaja sam doma, omogoča mu manjše omejitve pri prehranjevanju. Preostala funkcija ledvic se ohranja dlje časa, predvsem pa v času, ko poteka PD, pri pacientu ne prihaja do velikih nihanj krvnega tlaka ali mišičnih krčev. PD poteka v trebušni votlini. V trebušni votlini membrana peritoneja ločuje kri peritonealnih kapilar od dializne tekočine, ki se nahaja v peritonealni votlini. Peritonej deluje kot polprepustna membrana. Večkrat dnevno se skozi kateter, ki je pacientu predhodno vstavljen v peritonealno votlino, vtoči novo dializno raztopino in obenem iztoči dializat. Za odstranitev uremičnih odpadnih produktov je najpomembnejša difuzija, ki poteka med PD. Zaradi osmotskega gradienta med hipertonično dializno raztopino in hipotonično kapilarno krvjo, pride do ultrafiltracije. Tekočina in topljenci se absorbirajo preko limfnega sistema. Poznamo kontinuirano ambulantno peritonealno dializo (CAPD) in avtomatizirano peritonealno dializo (APD). CAPD poteka neprestano. Običajno si pacienti čez dan zamenjajo od 3–5 vrečk, tako da je peritonealna raztopina v trebuhu prisotna cel dan. Običajni volumen vtoka je 2 litra. Standardna CAPD pomeni 4 menjave po 2 litra. APD se izvaja intermitentno s pomočjo ciklerja, lahko le ponoči ali čez dan. Kontinuirana PD s ciklerjem pomeni, da ko pacient zaključi z nočno PD, ima v trebuhu raztopino, ki tam ostane do naslednje priključitve na aparat. Pacient je običajno na aparat priklopljen 8–10 ur, aparat v tem času 3–10-krat vtoči 1,5–3 litre dializne raztopine, tako da pacient dnevno porabi 8–22 litrov dializne raztopine. Med slabosti PD spada predvsem nezmožnost izvajanja PD brez časovne omejitve, PD ni izvedljiva, če pride do okužb (peritonitis, okužba katetra) ali okvarjenega peritoneja zaradi uporabe nekompatibilnih dializnih raztopin (Guček et al., 2014).

1.1.3 Presaditev ledvic

Z napredkom kirurgije in novih tehnik operiranja ter zdravil, ki zavirajo imunski sistem, je presaditev ledvice postala najuspešnejša metoda zdravljenja odpovedi ledvic. Presaditi je mogoče ledvico umrlega ali živega darovalca, pred tem se oceni, ali je pacient primeren kandidat za presaditev. Začetek priprave pacienta na operativni poseg se začne pred končnim prenehanjem delovanja ledvic, ko je GF 20 ml/min/1,73 m². Starost, tudi nad 75 let (če ni pomembnih pridruženih bolezni), ni kontraindikacija za presaditev. Zaželeno je, da kadilci pred presaditvijo prenehajo kaditi. Zgornja meja za presaditev je pri osebah s prekomerno telesno težo indeks telesne teže 30 kg/m². Zadržek za presaditev so okužbe, malignomi in kronične bolezni drugih organov. Po operativnem posegu, s katerim presadijo ledvico, se paciente zdravi z ustreznimi imunosupresijskimi zdravili, s katerimi se doseže zavora imunskega sistema. Po posegu lahko pride do tehničnih zapletov, presajena ledvica ne deluje in opravlja svoje funkcije, akutne zavrnitve organa, na novo pridobljene sladkorne bolezni, okužbe, arterijske hipertenzije in drugo (Kovač, 2014).

1.1.4 Vloga medicinske sestre

Pacienti in svojci se težko soočijo s postavljeno diagnozo KLB. Medicinska sestra je pomemben del multidisciplinarnega tima, ki aktivno sodeluje v zdravstveni obravnavi in zdravljenju KLB. Za medicinske sestre v ZDA LaRocco (2011) kot najpomembnejšo nalogo navaja, da stojijo ob strani pacientu in ga strokovno informirajo, da se bo lahko ustrezno odločil o možnostih zdravljenja, saj se pacienti poslužujejo najrazličnejših spletnih strani za pridobivanje informacij. Medicinske sestre so tiste, ki jih vodijo, da se informirajo iz verodostojnih spletnih strani ter znajo vrednotiti in pravilno interpretirati informacije. Poleg tega medicinske sestre vodijo programe in pogovorne skupine, ki so tudi vir informacij za paciente z ledvično boleznijo in njihove bližnje. Rep (2016) ugotavlja, da imajo v Sloveniji medicinske sestre kot članice širšega zdravstvenega tima pomembno vlogo. Njihova vloga je opazna pri zdravstvenovzgojnem delu in svetovanju, terapevtski komunikaciji s pacienti, vodenju HD, pravočasnem ugotavljanju zapletov med HD, predvsem pa pri spodbujanju k zdravemu načinu življenja.

Med medicinsko sestro in pacientom se mora vzpostaviti prijazen in zaupen odnos, dobra komunikacija. Medicinska sestra mora spoštovati in upoštevati pacientovo dostojanstvo, ter

ga spodbujati k izražanju čustev. Medicinska sestra na področju dialize, je tudi sama vzpostavljena stresu, saj dela s pacienti, ki imajo kronično odpoved delovanja ledvic in obiskujejo dializo večkrat tedensko, že več let. Eno od področij, ki potrebuje izboljšave, je psihološka podpora za paciente s KLB. V izobraževanje, ki predstavlja pripravo na zdravljenje končne ledvične odpovedi, so zajeti pacienti ter vsi, ki lahko vplivajo na njihove odločitve (Špalir Kujavec, 2015).

Medicinske sestre v nefrologiji uporabljajo proces zdravstvene nege za zdravstveno nego pacientov vseh starosti, ki imajo ali so v nevarnosti za nastanek bolezni ledvic. Zdravstvena nega v nefrologiji vključuje preprečevanje bolezni in ocenjevanje potreb pacientov in njihovih družin. Medicinske sestre morajo biti dobro izobražene, visoko usposobljene in motivirane za celosten pristop oskrbe pacientov. V bolnišničnih okoljih so pacienti pogosto kritično bolni, njihova oskrba pa zahtevna. Nefrološka medicinska sestra deluje kot zagovornik, vzgojitelj, svetovalec, koordinator za oskrbo ter nadzoruje dolgotrajno oskrbo kroničnih pacientov. Kot koordinator pacientove oskrbe sodeluje z drugimi izvajalci zdravstvene nege in člani zdravstvenih timov, da bi zagotovila potrebno oskrbo čim bolj učinkovito. Medicinska sestra deluje kot zagovornik, pomaga pacientu pri iskanju informacij in spodbuja maksimalno raven pacientove želene neodvisnosti. V nefrologiji aktivno sodeluje pri dejavnostih razvoja stroke, vključno s stalnim izobraževanjem, ocenjevanjem in izboljševanjem kakovosti. Razvijati mora etičen odnos do pacienta (ANNA, 2019).

Cvetka Krel (2015) piše o vlogi medicinske sestre v obravnavi pacienta s KLB. Proces zdravstvene nege se začne z ocenjevanjem stanja pacienta. Medicinska sestra ugotovi negovalne probleme pacienta, povezane z boleznijo, z zdravljenjem in življenjskimi procesi. Negovalne diagnoze razvrsti po pomembnosti reševanja. Oblikuje cilje, glede na negovalne probleme. Sledi faza izvajanja načrta zdravstvene nege, ki se lahko med fazo izvajanja prilagodi potrebam pacienta. Pomembno je sprotno vrednotenje uspešnosti ciljev. Končno vrednotenje zajema vrednotenje ciljev, intervencij zdravstvene nege, učinkovitosti in uspešnosti zdravstvene nege. Medicinska sestra pri pacientu spremlja vitalne funkcije, ob odstopanjih obvesti zdravnika. Prepoznati mora pljučni edem, biti pozorna na periferne edeme. Medicinska sestra je pozorna na hujšanje, slab zadah iz ust, spremembo barve kože, zgodnje znake anemije (utrujenost, bledica, zasoplost, tahikardija), opazuje bilanco tekočin; pri pacientih, pri katerih pričakujejo dializno zdravljenje, ne zbada ven zgornjih okončin nad

zapestjem, razen v primeru, ko je pacient v življenjski nevarnosti in je ogroženo njegovo življenje.

Slovensko združenje za urgentno medicino izpostavlja vlogo medicinskih sester, ko pride do hiperkaliemije pacienta, ki postane urgentno stanje. Medicinska sestra spremlja pacientove vitalne znake. Pacienta priklopi na monitor in vzpostavi venski dostop čim večjega volumna. Če je treba vstaviti osrednji venski kateter, pomaga zdravniku. Psihična priprava pacienta je lahko onemogočena zaradi šokiranosti, pridruženih bolezenskih stanj, starosti, gluhonemosti, tujega državljanstva, itn. Medicinska sestra v triažni ambulanti ve, da je stanje z odstopanji v vrednosti K^+ v serumu zelo resno in urgentno stanje. Velikokrat odstopanja odkrijejo povsem naključno. V teh primerih je strah ali celo razburjenje pacienta še večje (Kralj, 2018).

2 NAMEN

Namen diplomskega dela je predstaviti hiperkaliemijo pri KLB ter opisati smernice za prehrano in gibalno dejavnost pri pacientih s KLB.

Cilji diplomskega dela so:

- predstaviti hiperkaliemijo pri pacientih s KLB,
- opisati smernice za prehranjevanje pacientov s KLB,
- opisati smernice za gibalno dejavnost pacientov s KLB.

3 METODE DELA

V diplomskem delu smo uporabili deskriptivno metodo dela s pregledom literature. Pregledali smo strokovno domačo in tujo literaturo s področja hiperkaliemije pri KLB, ki je bila objavljena med letoma 2009 in 2019. Za iskanje literature smo uporabili podatkovne baze: COBIB.SI, CHINAHL, PubMed/Medline, Science Direct in Google Učenjak. Iskanje literature je potekalo s pomočjo naslednjih ključnih besed v slovenskem in angleškem jeziku: »kronična ledvična bolezen IN gibanje, kronična ledvična bolezen IN hiperkaliemija, vloga medicinske sestre, prehrana pri kronični ledvični bolezni, gibanje dializnih pacientov, chronic kidney disease, hyperkalemia, hemodialysis, CKD AND exercises, CKD AND diet plan.«

Vključitveni kriteriji: prostodostopno besedilo, starost članka, objava celotnega članka in jezik članka.

Izključitveni kriteriji: dvojniki besedil, dostopnost le bibliografskih podatkov o članku, članki, ki so obravnavali samo bolezni srca in ožilja, akutno ledvično okvaro, kronično ledvično bolezen in sladkorno bolezen, objava pred letom 2009.

4 REZULTATI

V naslednjem poglavju je predstavljena hiperkaliemija pri pacientih s KLB ter opisane prehranske smernice in smernice za gibalno dejavnost pacientov s KLB.

4.1 Hiperkaliemija pri pacientih s kronično ledvično boleznijo

K^+ je eden izmed najbolj razširjenih mineralov v telesu ter ima veliko vlogo pri pravilnem delovanju vseh celic, tkiv in organov. Skrbi za vzdrževanje fiziološkega volumna celic in ravnovesje tekočin, za prenos živčnih signalov, za fiziološko delovanje srca. Vzdržuje polarnost celic in sodeluje pri krčenju mišic. V prvih mesecih življenja dojenčkov skrbi tudi za rast celične mase (Kac, Ekart, 2015). Večina K^+ se nahaja znotraj celic, predvsem v jetrih in skeletnih mišicah, majhen del pa v zunajcelični tekočini. Sistem, ki nadzoruje izločanje K^+ skozi ledvici in črevo, deluje počasneje kot drugi sistem, ki uravnava prehajanje K^+ med znotrajcelično in zunajcelično tekočino. Zelo pomembno je, da se vzdržuje stalna razlika v koncentraciji K^+ med tekočino znotraj in zunaj celice, ker s tem telo vzdržuje vzdraženost celične membrane. Na koncentracijo K^+ v krvi so najbolj občutljive mišične in živčne celice ter celice električnega prevodnega sistema srca. Če pride do večjih sprememb v plazemski koncentraciji K^+ , to ogroža pacientovo življenje (Kovač, 2014).

Ledvici sta najpomembnejši pri uravnavanju koncentracije K^+ v krvi. Pri KLB je zmanjšano izločanje K^+ z urinom, kar vodi v naraščanje koncentracije K^+ v krvi (hiperkaliemija). Vrednost K^+ nad 5,5 mmol/l imenujemo hiperkaliemija (Di Lullo et al., 2019). V Sloveniji so referenčne vrednosti blage hiperkaliemije K^+ 5,5–5,9 mmol/l, zmerna oblika od 6,0–6,4 mmol/l, huda oblika hiperkaliemije pa pri K^+ , ki je večji ali enak 6,5 mmol/l (ERC, 2015).

Poznamo lažno hiperkaliemijo ali psevdohiperkaliemijo, kar pomeni, da se pri asimptomatskem pacientu pojavi povišan serumski K^+ . To je posledica uhajanja K^+ iz znotrajceličnega prostora med ali po odvzemu krvi. Najpogosteje je to posledica uporabe pretankih igel ob hitri aspiraciji krvi. Predvsem v pediatriji se lahko med težavnim venskim odvzemom poškodujejo krvne celice, zaradi česar se pojavi mehanska hemoliza, še pogostejša pa je v vzorcih z limfocitozo ali trombocitozo. Pri venskih odvzemih, še posebej pri kapilarnih odvzemih vzorca krvi, je treba spoštovati čas razkuževanja vbodnega mesta

kože, saj je ostanek alkohola na vbodnem mestu glavni vzrok hemolize pri odvzemih krvi (Lehnhardt, Kemper, 2011).

Do hiperkaliemije lahko pride zaradi povečanega vnosa K^+ s hrano ali zdravili, če se K^+ povečano sprošča iz celic ali če pride do zmanjšane izločanja K^+ z urinom iz telesa. Do povečanega sproščanja K^+ iz celic lahko pride zaradi presnovne acidoze, in sicer se pri pomanjkanju inzulina, razpadu celic, poškodbi tkiva in veliki telesni aktivnosti. K^+ se lahko v zmanjšanih količinah izloča iz ledvic zaradi ledvične odpovedi, srčnega popuščanja, jetrne ciroze, anemije ali zapore sečil (Kac, Ekart, 2015).

Dejavniki tveganja za nastanek kronične hiperkaliemije so povišan vnos K^+ v telo (nadomestki soli in drugi prehranski viri), KLB (GF manjša od 30 ml/min/1,73 m²) ali končna ledvična odpoved, zdravila (diuretiki, zaviralci renin-angiotenzin-aldosteronskega sistema), srčno popuščanje, zmanjšana perfuzija ledvic, hiperglikemija, sladkorna bolezen, ketoacidoza, boleznimi koronarnih arterij in perifernih žil, starostne spremembe (zmanjšana aktivnost renina v plazmi, znižanje ravni aldosterona) (Di Lullo et al., 2019).

Hiperkaliemija lahko povzroči šibkost mišic, paralizo in depresijo dihanja. Najpomembnejši zaplet hiperkaliemije je motnja srčnega ritma, ki jo lahko prepoznamo z elektrokardiogramom: široki in asimetrični T-valovi (repolarizacija ventriklov), depresija ST-segmenta (začetek repolarizacije ventriklov), širok QRS-interval (depolarizacija ventriklov), nizki ali odsotni P-val (depolarizacija atrijev) in sinusna krivulja (Di Lullo et al., 2019).

4.2 Prehrana pacientov s KLB

Zdrava prehrana je zelo pomembna zlasti pri pacientih s KLB. Pacienti s KLB želijo z zdravim prehranjevanjem upočasniti napredovanje odpovedi ledvic ter zmanjšati uremično toksičnost in presnovne motnje povezane z odpovedjo ledvic, pa tudi zmanjšati proteinurijo, ohraniti dobro stanje prehranjenosti in zmanjšati tveganje za sekundarne zaplete, vključno z boleznimi srca in ožilja, boleznimi kosti in nihanji krvnega tlaka. Pravilna prehrana, ki zagotavlja energetsko učinkovitost za vsakodnevne dejavnosti, preprečuje okužbe, gradi mišice in pomaga preprečevati poslabšanje boleznimi ledvic. Prehranske zahteve se razlikujejo glede na stopnjo delovanja ledvic in prisotnost sočasnih boleznimi, vključno s hipertenzijo, sladkorno boleznijo in boleznimi srca in ožilja (Gluba-Brzózka et al., 2017). Pri pripravi

uravnotežene prehrane pri pacientih s KLB se mora upoštevati primerno razmerje med beljakovinami, ogljikovimi hidrati in maščobami – ne sme se pozabiti na minerale, vitamine, vnos tekočine in skupen vnos kalorij. Zato je pomembno načrtovanje obrokov in znanje o uravnoteženi prehrani (Obrovnik, 2016).

4.2.1 Beljakovine

Beljakovine so gradniki, ki našemu telesu pomagajo graditi mišice, obnavljati tkiva ter preprečevati okužbe. Koliko beljakovin potrebuje pacient s KLB, je odvisno od stopnje ledvične bolezni, prehranjenosti, mišične mase in drugih stanj. Pomembno je, da vnos beljakovin ni prenizek (NFK, 2013). V primeru premajhnega vnosa beljakovin in kalorij s hrano lahko pride do izgube mišične mase in podhranjenosti. To vodi v slabše počutje, povečano dovzetnost za okužbe in počasnejše okrevanje po poškodbah (Obrovnik, 2016). Nacionalna fundacija za bolezni ledvic (NKF) priporoča dieto, ki vsebuje 0,6 g beljakovin/kgTT/dan za paciente z napredovalno KLB (GF manjša od 25 ml/min/1,73 m²) in 1,2 g beljakovin/kgTT/dan za paciente, ki se ne zdravijo (GF manjša od 10 ml/min/1,73 m²) (Gluba–Brzózka et al., 2017).

Prehrano z 0,6 g beljakovin/kgTT/dan pacienti s KLB veliko slabše prenašajo kot 0,8 g beljakovin/kgTT/dan. Pri teh se lahko vnos beljakovin po potrebi poveča na 0,8 g beljakovin/kgTT/dan (Hanafusa, et al., 2017).

Dieta z visoko vsebnostjo beljakovin, ki je priljubljena strategija za zmanjšanje telesne mase, je pokazala, da povečuje proteinurijo pri pacientih s povečano vsebnostjo glukoze v krvi ali hipertenzijo, vendar njen učinek na zdravje ledvic ni jasen. Pri zdravih osebah je priporočen vnos beljakovin 0,8 g/kgTT/dan, medtem ko je 0,66 g/kgTT/dan ocenjena povprečna zahteva za odrasle, ki imajo KLB, vendar brez drugih pridruženih bolezni (Kalantar-Zadeh, Fouque, 2017).

Napredovanje KLB se lahko upočasni z zmanjšanim vnosom beljakovin (0,8 g/kg/dan). Za upočasnitev slabšanja KLB se omejitev vnosa beljakovin predlaga že pri GF, večji od 60 ml/min/1,73 m². V obdobju pred dializo se z manjšim vnosom beljakovin omeji nastajanje uremičnih toksinov. Ob manjšem vnosu beljakovin so lažje vodljivi tudi drugi znaki napredovalne ledvične bolezni, sekundarni hiperparatiroidizem, presnovna acidoza,

osteodistrofija, hiperkaliemija, nevropatija, utrujenost, srbenje in anoreksija. Pri pacientih z ohranjeno GF naj beljakovinski vnos znaša 0,8 g/kgTT, pri osebah z zmanjšano GF, se lahko zmanjša na 0,6 g/kgTT do 0,75 g/kg idealne telesne teže, kar upočasni slabšanje bolezni, vendar lahko povzroči podhranjenost. V začetku nadomestnega zdravljenja s HD ali PD, se potreba pacientov po vnosu beljakovin poveča, zaradi aminokislin, ki se izgubijo med postopkom dialize. Prehranski vnos beljakovin se poveča na od 1,2 do 1,5 g/kg idealne telesne teže (Knap, 2014b).

4.2.2 Natrij

Pacientom s KLB se priporoča omejitev vnosa natrija (Na^+) v prehrani, da bi nadzorovali zastajanje tekočine in hipertenzijo ter znižali tveganje za bolezni srca in ožilja. S 5 do 6 g soli na dan se pokrijejo vse potrebe organizma po Na^+ . Vendar pa ni jasno, ali lahko prehranska omejitev natrijevega klorida upočasni napredovanje bolezni ledvic. Povezava med vnosom Na^+ s hrano in krvnim tlakom je najbolj izrazita pri osebah, ki uživajo hrano z visoko vrednostjo Na^+ (več kot 4 g) in so starejši od 55 let. Zmanjšan vnos Na^+ poveča učinke diete z nizko vsebnostjo beljakovin in angiotenzinsko modulacijske terapije pri zmanjševanju intraglomerularnega tlaka ter lahko tudi zmanjša proteinurijo in upočasni napredovanje bolezni ledvic. Čeprav se pri pacientih z boleznimi srca in ožilja priporoča dnevni odmerek za manj kot 2,3 g Na^+ , ni dokazov, da bi pacienti z ledvično boleznijo imeli korist od te zelo nizke omejitve Na^+ . Zato je priporočeni dnevni vnos Na^+ manj kot 4 g za zdravljenje KLB. Vnos Na^+ manj kot 3 g/dan se priporoča pri obvladovanju zastajanja tekočine v telesu ali proteinuriji. Ni dokazov, ki bi podpirali vnos manj kot 1,5 g Na^+ dan pri pacientih z ledvično insuficienco (Kalantar-Zadeh, Fouque, 2017).

Pacientom se svetuje, da postopoma zmanjšujejo količino soli v prehrani, saj se bodo tako lažje navadili na manj slan okus hrane. Jedi naj si pripravljajo iz osnovnih surovin. Za boljši okus naj uporabljajo različne začimbe. Meso naj pred pripravo marinirajo v mešanici kisa, sesekljanih zelišč in malce olja. Mesa naj ne dosoljujejo, ker je že naravno dovolj slano. Če med pripravo hrane uporabijo slan izdelek, kot je slanina ali košček suhega mesa, naj te jedi ne solijo več. V primeru, da se prehranjujejo zunaj, v gostišču, naj prosijo, da vsaj nekatere jedi pripravijo brez soli (Knap, 2014b).

4.2.3 Kalcij

Povečano sproščanje Ca^{2+} iz kosti pri ledvični kostni bolezni (osteodistrofija) je posledica povečane razgradnje kosti zaradi sekundarnega hiperparatiroidizma, ki lahko poslabša žilne kalcifikacije. Absorpcija Ca^{+} v črevesju se spreminja zaradi razlik v disociaciji in biološki uporabnosti iz ene vrste elementarnega Ca^{2+} v drugo. Zato je predlagani vnos Ca^{+} pri osebah brez bolezni ledvic od 1000 do 1300 mg/dan, pri pacientih z zmerno do napredovano KLB pa od 800 do 1000 mg elementarnega Ca^{+} /dan (Kalantar-Zadeh, Fouque, 2017).

4.2.4 Fosfati

Nadzor nad količino fosfatov naj bi pomagal pri preprečevanju demineralizacije kosti pri pacientih s KLB in preprečevanju nalaganja Ca^{2+} na stene žil. Če se poveča vsebnost fosfatov v krvi, se zmanjša koncentracija Ca^{2+} v krvi ter zviša paratiroidni hormon, ki pospeši izplavljanje Ca^{2+} iz kosti, kar posledično povzroča krhkost kosti. Fosfat se s Ca^{2+} veže v kalcijev fosfat. Kalcijev fosfat se odlaga v žile, srce, sklepe in kožo, kar lahko povzroči bolečine v kosteh, poškodbe srca in drugih organov, slabo prekrvitev in srbečo kožo.

Zdrav človek v telo dnevno vnese približno 1400 mg fosfatov. Pacientom z ledvično boleznijo se priporoča, da vnos fosfatov zmanjšajo na 900 mg dnevno (Pečovnik Balon, 2016). Omejitev fosfatov v prehrani je odvisna od stopnje ledvične okvare in vrednosti fosfatov v krvi. Če je koncentracija fosfatov v serumu fiziološka, se pacientom priporoča dieta z manjšim vnosom beljakovin, saj veliko fosfatov vsebujejo mleko in mlečni izdelki, oreščki, čokolada, ribe, jajca, stročnice (Obrovnik, 2016). Fosfatne soli so dodane številnim predelanim živilom v obliki dodatkov in konzervansov, ki bistveno povečajo obremenitev s fosforjem nad naravno vsebnostjo v živilih. Podatkovne baze hranil ne odražajo prisotnosti tega dodatnega fosfata (Munson, 2013). Običajno pacienti ne morejo samo s prehrano in omejitvijo vnosa fosfatov vzdrževati želene koncentracije fosfatov v krvi, zato jim zdravniki predpišejo fosfatne vezalce. To so zdravila, ki iz hrane nase vežejo fosfor, ki ga pacienti iz telesa izločijo z blatom (Pečovnik Balon, 2016).

4.2.5 Kalij

Hiperkaliemija je pogostejša pri 4. in 5. stopnji KLB. Stanje je treba oceniti pri vsakem pacientu, saj pri vseh pacientih omejitev vnosa K^+ ni potrebna. Pri KLB 1., 2. in 3. stopnje omejitve K^+ praviloma niso potrebne, izjema so pacienti s sladkorno boleznijo. Pri KLB 4. stopnje se zaradi zmanjšane GF omejuje vnos K^+ (Knap, 2014b).

Višji vnos K^+ je povezan z višjim tveganjem za napredovanje ledvične bolezni. Pacientom, ki imajo hiperkaliemijo in KLB napreduvalnih stopenj, se priporoča omejevanje vnosa K^+ s prehrano. Pri pacientih, ki so nagnjeni k hiperkaliemiji, je priporočen vnos K^+ s hrano, ki je manjši od 3 g/dan, pod pogojem, da je zagotovljen uravnotežen vnos svežega sadja in zelenjave z visoko vsebnostjo vlaknin (Kalantar-Zadeh, Fouque, 2017).

Svetovna zdravstvena organizacija priporoča 3,9 g prehranskega dnevnega vnosa K^+ na dan, da se zniža krvni tlak in tveganje za bolezni srca in ožilja pri pacientih s stopnjami KLB, ki niso odvisne od dialize. NKF (2017) predlaga neomejen vnos K^+ , razen če je raven K^+ v serumu povišana. Pri pacientih na HD mora biti vnos K^+ od 2,7–3,1 g/dan, pri pacientih s PD pa približno 3–4 g/dan, v obeh primerih so bistvenega pomena prilagoditve na podlagi ravni K^+ v serumu (Cupisti et al., 2018).

Živila z veliko K^+ , ki naj se jim pacienti s KLB izogibajo oziroma jih omejijo, so banana, melona, pomaranča, avokado, brokoli, mleko, jogurt, semena, oreščki, čokolada in posušeno sadje. Namesto teh živil je priporočljivo uživanje živil z manjšo vsebnostjo K^+ , recimo jabolka, borovnice, grozdje, grenivke, jagode, korenje, koruzo, solato, riž, kruh, čebulo in druga zelenjava (NKF, 2017).

Za izboljšanje znanja pacientov s KLB o vrsti živil s presežkom K^+ je pomembno zdravstvenovzgojno delo: treba je poznati živila, ki so potrebna za zdravo prehrano pri pacientih z ledvično boleznijo, razvrstiti živila na podlagi njihove vsebnosti K^+ , poznati postopke kuhanja za doseganje učinkovitega zmanjšanja K^+ pred jedjo, biti pozoren pri skritih virih K^+ , zlasti dodatkih v konzerviranih živilih in nadomestkih z nizko natrijevo soljo. Z zavretjem se namreč lahko odstrani 60–80 % K^+ v surovih živilih (Cupisti et al., 2018).

Vsebnost K^+ v prehrani se lahko zmanjša tako, da se zelenjavo nareže na majhne kose, jo namaka v vodi, potem to vodo čez nekaj časa odlije in zelenjavo skuha v novi vodi. Vsebnost

K⁺ se zmanjša tudi, če se zelenjava kuha v večji količini vode, ki se po kuhanju zavrže (Obrovnik, 2016).

4.2.6 Tekočinske omejitve

Za življenje je voda ključnega pomena. Vodo se v telo vnese s hrano, nekaj vode pa se tvori pri presnovi hranil v telesu, iz telesa se izgublja preko kože in dihal ter z odvajanjem blata. Na tak način se iz telesa dnevno izloči od 0,5 do 1 litra vode. To je nezaznavna izguba vode. Ostalo vodo iz telesa izločata ledvici, v obliki seča. Velja, da naj bi človek, ki je zdrav, v telo vnesel toliko vode, da jo lahko s sečem izloči, to je od 1,5 do 2 litra. Pri KLB pa voda v telesu velikokrat zastaja. Pri pacientu se pojavijo otekline, hitro se poviša telesna teža, zviša se krvni tlak, pacient začne čedalje težje dihati (Obrovnik, 2016).

Večina pacientov s KLB v začetnih stadijih ne potrebuje posebne omejitve tekočin. Čeprav lahko ustrezen vnos tekočine zmanjša tveganje za bolezen ledvic, imajo pacienti z ledvično insuficienco običajno izostenurijo. To je osnova za priporočilo, da pacienti s KLB 3. stopnje omejijo vnos tekočine na manj kot 1,5 litra na dan, da bi se izognili hiponatriemiji. Pogosto se predpisuje dodatna terapija z diuretiki, zlasti pri pacientih, ki imajo običajno simptomatsko zastajanje tekočine ali hiponatriemijo (Kalantar-Zadeh, Fouque, 2017).

4.3 Gibalna dejavnost pacientov s KLB

Redna, posamezniku prilagojena, gibalna dejavnost ima številne pozitivne učinke, tako na zdravje kot na kakovost življenja posameznika. Na posameznika gibalna dejavnost vpliva v fizičnem, psihološkem, emocionalnem in psihosocialnem smislu. Dokazano je, da redna gibalna dejavnost lahko izboljša razpoloženje, zmanjša pojavnost depresije, zmanjša učinek povečanega stresa in omogoča lažji nadzor telesne teže. Gibalna dejavnost ohranja zdrave kosti, mišice in sklepe, pozitivno učinkuje na funkcionalno zmogljivost pacientov, preventivno deluje proti nastanku bolezni srca in ožilja ter raku, izboljša anemijo, zmanjša pojavnost debelosti in diabetesa, dobro vpliva na uravnavanje krvnega tlaka ter preprečuje izgubo mišične mase in posledično podhranjenost (Knap, 2014a).

V primerjavi s splošno populacijo imajo pacienti s KLB krajšo življenjsko dobo, večina izmed njih pa umre zaradi bolezni srca in ožilja. Njihova gibalna zmogljivost je 60–65 % v

primerjavi z ostalimi osebami iste starosti. Pacienti s KLB imajo nizko stopnjo gibalne dejavnosti zaradi povečanja vnetnih procesov in oksidativnega stresa, ki vodita v povišan nastanek ateroskleroze in bolezni srca in ožilja. Redna gibalna dejavnost je za paciente s KLB koristna, saj zmanjša tveganje za smrt in razvoj kronične ledvične odpovedi – v primerjavi s pacienti s KLB, ki se ne gibljejo. Kljub temu večina pacientov s KLB ostaja pri sedečem življenjskem slogu (Kendric et al., 2019).

Univerzalnega načrta za gibalno dejavnost pacientov s KLB ni. Roshanravan in sodelavci (2017) predlagajo, da naj bodo pacienti v začetku uvajanja v gibalno dejavnost telesno aktivni 2–3-krat tedensko. Postopoma naj se pogostost vadbe poveča na 3–5-krat tedensko. Intenziteta vadbe se mora prilagajati pacientovi toleranci napora, postopoma naj se zvišuje. Čas, ki naj bi ga namenili vadbi, je odvisen od zdravja in fizičnega stanja pacienta, prav tako čas vadbe pacienti tudi postopoma podaljšujejo. Način vadbe naj združuje aerobne vaje, kot so hoja, tek, plavanje, vaje za moč in vaje za gibljivost. Pacientom, pri katerih obstaja povečana možnost za padec, pa priporočajo tudi vaje za ravnotežje.

4.3.1 Aerobna vadba

Aerobna ali vzdržljivostna vadba je telesni napor, pri katerem sodeluje več mišičnih skupin in jo vadeči neprekinjeno izvaja vsaj dvajset minut (Knap, 2016). Aerobna vadba dvigne srčni utrip, telesno temperaturo in poviša frekvenco dihanja. Aerobno vadbo omogočajo športne zvrsti, kot so plavanje, tek, kolesarjenje, hitra hoja, smučarski tek, aerobika. Povečuje se kontraktilna sposobnost srca za črpanje krvi, s tem se mišicam, ki so aktivne, zagotovi dovolj kisika, ker so bolj prekrvavljene, kar vodi v zmanjšano nastajanje mlečne kisline v mišicah (Bogataj et al., 2018).

Intenzivnost napora se pogosto določa z Borgovo lestvico. Posameznik subjektivno ocenjuje napor, ki ga doživlja. Poznamo Borgovo lestvico s stopnjami od 6 do 20 ter spremenjeno različico s stopnjami od 1 do 10. Spremenjena različica lestvice se uporablja predvsem za opis simptomov, ki se pojavijo in so povezani z naporom. Za paciente z odpovedjo ledvic se priporoča stopnja napora od 12 do 16 po Borgovi lestvici, kar je zmerna intenzivnost. Stopnja 12 predstavlja 120 utripov/min (Kosmadakis, 2010).

Pri pacientih s KLB, ki še niso začeli z dializnim zdravljenjem, so opazili zmanjšanje sistoličnega in diastoličnega krvnega tlaka že po 1 uri aerobne vadbe (hoje). Spremembe

krvnega tlaka niso ugotovili po 30 minutah hoje 5-krat tedensko, so pa opazili zmanjšanje števila antihipertenzivnih zdravil, ki so jih pacienti prej potrebovali. Podobna opažanja so zaznali tudi pri dializnih pacientih. Gibalna dejavnost poveča maksimalni srčni utrip med vadbo, v mirovanju pa ga zmanjša. Trimesečna nadzorovana 1-urna vadba v domačem okolju je zmanjšala togost arterij pri pacientih pred dializo. Med kolesarjenjem, ki poteka med dializo, se izboljša arterijska prožnost, zaradi vplivov na endotelij. Tako posamična 30-minutna vadba kot redna hoja (6 mesecev, 5 dni/teden) lahko povzroči protivnetni odziv pri pacientih pred dializo (Wilkinson et al., 2016). V programu aerobne vadbe, ki so ga 5 mesecev izvajali med HD, so ob koncu prvega meseca opazili 11 % povečanje učinkovitosti dialize.

Smart in sodelavci (2013) pacientom, ki se zdravijo s HD, priporočajo, da naj aerobna vadba traja 30–45 minut in poteka na dneve, ko niso na zdravljenju s HD. Naj bo zmerne intenzivnosti, oz. 11.–13. stopnje po Borgovi lestvici ali 55–70 % maksimalne srčne frekvence. Tedensko naj vadbo izvajajo do 180 minut. Priporočajo hojo, kolesarjenje in druge aktivnosti. Aerobna vadba pacientov, ki se zdravijo s HD, naj se izvaja znotraj prvih dveh ur dialize, ker je takrat najuspešnejša. V prvih dveh urah se najbolj zmanjša raven K^+ in sečnine v krvi. Aerobna vadba, ki poteka med dializo (v prvih dveh urah dialize) naj bo ravno tako zmerne intenzivnosti oz. 11.–13. stopnje po Borgovi lestvici ali 55–70 % maksimalne srčne frekvence. Tedensko naj vadbo izvajajo do 180 minut. Priporočajo kolesarjenje z uporabo ergometra za roke ali noge. Pacientom, ki se še ne zdravijo s HD, a so ledvični pacienti, se priporoča trajanje aerobne vadbe od 30–45 minut, zmerne do visoke intenzivnosti, obsega naj od 55–90 % maksimalne srčne frekvence oz. z 11.–16. stopnjo po Borgovi lestvici. Tedensko naj bo obremenitev do 180 minut. Pacienti lahko hodijo, tečejo, kolesarijo in drugo.

Po indeksu Beckove depresije aerobna vadba pri pacientih z različnimi stopnjami napredovalne KLB zmanjša depresijo ter izboljša anksioznost in kakovost življenja teh pacientov (Kosmadakis, 2010).

4.3.2 Vadba za moč

Zaradi acidoze, nezadostnega vnosa beljakovin, oksidativnega stresa, vplivov dializnega zdravljenja in fizične neaktivnosti so pacienti s KLB še posebej ogroženi za izgubo mišične

mase (sarkopenija) (Bogataj et al., 2018). Zelo pomembni sta vadbi za krepitev trebušnih in hrbtnih mišic, da varujejo hrbtenico pred negativnimi učinki, ki jih povzročata dolgotrajno sedenje. Z vajami za moč se zmanjša kronično propadanje mišic, ki ga pospeši KLB, in tako varuje sklepe. Vaje za moč, ki so lahko tudi v kombinaciji z aerobno vadbo, pospešijo obnovo mišic, zlasti ob pravilni prehrani (Knap, 2016). Pri pacientih s KLB in tistih, ki so na dializi ali po presaditvi ledvic, se kaheksija uspešno preprečuje z rednim, trikrat tedenskim izvajanjem vaj za moč, saj te povečujejo mišično maso in njihovo moč ter tako preprečujejo mišično atrofijo (Wilkinson et al., 2016).

Mišična moč je pomembna komponenta fizičnih sposobnosti. Večino vaj za moč lahko pacienti izvajajo v sedečem ali ležečem položaju. Vaje za moč naj izvajajo trikrat tedensko med zdravljenjem s HD. Program vadbe je običajno sestavljen iz 2 serij vaj, vsaka vaja ima 8–10 ponovitev (Tae-Du, Sun-Hee, 2011).

Smart in sodelavci (2013) priporočajo, da naj pacienti s končno ledvično odpovedjo vaje za moč izvajajo 2-krat tedensko, vendar ne v zaporednih dnevih. Izvedejo naj 2–8 vaj za velike mišične skupine, 1 serijo do utrujenosti, 12–15 ponovitev. Vaje za moč naj izvajajo na dneve, ko ne obiskujejo dialize. Pri izvajanju vaj za moč si lahko pomagajo s trenažerji, elastičnimi trakovi, lažjimi ročkami ter lastno težo. Vaje za moč priporočajo pacientom, ki so kahektični, imajo slabo kostno gostoto in nizek indeks telesne mase. Vaje za moč naj pacienti, ki se zdravijo s HD, izvajajo 2-krat tedensko, na nezaporedne dni. Lahko naredijo do 12 vaj, pri tem pa naj upoštevajo omejitve, ki so vezane na istočasno dializo. Naredijo 1 serijo do utrujenosti, 12–15 ponovitev. Vaje za moč naj nedializni pacienti izvajajo dvakrat tedensko, na nezaporedne dni. Izvedejo naj 8–12 vaj za velike mišične skupine, 1 serijo do utrujenosti, 10–15 ponovitev. Poslužujejo naj se vaj z lastno telesno težo, elastičnimi trakovi ter trenažerjev in prostih uteži.

Smart in sodelavci (2013) vsem pacientom priporočajo, da naj izvajajo tudi vaje za gibljivost, priporočljivo 5–7-krat na teden, okoli 10 minut. Vaje naj kombinirajo z aerobno vadbo in vadbo za moč ter vključujejo vaje za ravnotežje, ki so preventiva pred padci. Pred vsako vadbo naj pacienti 5–10 minut namenijo ogrevanju. Sestavljeno naj bo iz lahkih aerobnih vaj in vaj za raztezanje. Z vadbo naj začnejo počasi, da se telo ogreje, potem pa intenziteto povečajo.

4.3.3 Kontraindikacije za gibalno dejavnost

Tekočinsko in elektrolitsko neravnovesje, ki sta pogosta pri KLB, lahko prispevata k zmanjšanju gibalne dejavnosti. Zelo pogosta je hipertenzija, zato je krvni tlak večji ali enak 180/105 mmHg kontraindikacija za izvajanje gibalne dejavnosti (Wilkinson et al., 2016). Kontraindikacija za gibalno dejavnost je ishemična bolezen srca, srčno popuščanje, nenadzorovane aritmije, huda pljučna hipertenzija (srednji pljučni arterijski tlak večji od 55 mmHg), huda in simptomatska aortna stenoza. Pri pacientih, ki so nagnjeni k hipoglikemiji, je treba raven glukoze preveriti pred vadbo in po njej ter imeti prigrizke z visokim glikemičnim indeksom. Če se pri pacientih pojavi prekomerna zasoplost, angina pectoris, hud glavobol ali omotica, je treba gibalno dejavnost prekiniti (Roshanravan et al., 2017).

Posebno pozornost je treba posvetiti pacientom na dializi, pri katerih se lahko pojavijo pogoste spremembe tekočinskega in elektrolitskega ravnovesja. Medtem ko je gibalna dejavnost varnejša na nedializne dni, je tudi intradialitična gibalna dejavnost varna in učinkovita in ne poslabša sistemskega vnetja ali imunske disfunkcije. Gibalno dejavni so pacienti lahko tudi z roko, na kateri je konstruirana AV-fistula, vendar je ne smejo obremeniti s preveliko težo (Wilkinson et al., 2016).

5 RAZPRAVA

Vladna agencija Ontario Renal Network je naredila klinično orodje, ki pomaga izvajalcem primarne zdravstvene oskrbe, zdravnikom in medicinskim sestram prepoznati pacienta, ki ima veliko tveganje za nastanek KLB, mu pomaga bolezen diagnosticirati in zmanjšati dejavnike nadaljnjega razvoja bolezni. Sestavni del orodja je z dokazi podprt klinični algoritem, ki korak za korakom vodi izvajalca. Prvi korak je prepoznavanje in ocenitev pacienta s tveganjem za nastanek KLB. Če je pacient nagnjen k nastanku KLB, sledi drugi korak, odkrivanje KLB. Izvedeta se 2 testa, test GF in ACR (razmerje albumina in kreatinina). Ko je potrjena diagnoza, je tretji korak nadzor nad KLB. Izdajo se ukrepi, ki zmanjšujejo tveganje za bolezen srca in ožilja, zmanjšujejo nadaljnje poškodbe ledvic in upočasnjujejo odpovedovanje ledvic. Sledi četrti korak, posvet z nefrologom, če je potrebno. Pomembno je, da paciente identificirajo v zgodnjem stadiju KLB, da se prepreči ali odloži napredovanje bolezni. Za paciente s KLB, ki jim bolezen napreduje, pa je bistven pravočasen dostop do nefrologa, za obvladovanje vseh napredovalnih zapletov bolezni in potencialno pripravo pacienta na nadaljnje zdravljenje (Grill, Brimble, 2018).

Zdrava prehrana je zelo pomembna zlasti pri pacientih s KLB. Zagotavlja energijo za opravljanje vsakodnevnih dejavnosti, preprečuje okužbe, gradi mišice, preprečuje poslabšanje bolezni ledvic. Gluba-Brzózka in sodelavci (2017) pišejo, da rastlinske beljakovine blagodejno vplivajo na krvni tlak, proteinurijo, hitrost GF, pa tudi na rezultate z blažjo okvaro ledvičnega tkiva – v primerjavi z živalskimi beljakovinami. Zato NFK (2017) pacientom s KLB predlaga oziroma priporoča vegetarijanstvo oziroma uživanje vegetarijanske prehrane vsaj delni čas. Prehrana na rastlinski osnovi lahko upočasni napredovanje nekaterih zapletov pri KLB, na primer izgube beljakovin v urinu in napredovanje poškodbe ledvic.

Chauveau in sodelavci (2018) navajajo, da je prevalenca hipertenzije, sladkorne bolezni tipa 2 in metaboličnega sindroma, ki so glavni vzroki za nastanek KLB v zahodnem svetu, veliko manjša pri populaciji, ki se prehranjuje vegetarijansko, kot pri populaciji, ki se prehranjuje tudi z mesom. Prehrana na rastlinski osnovi je povezana z zmanjševanjem številnih faktorjev, ki vplivajo na napredovanje KLB, kot so hipertenzija, uremični toksini, vnetje in oksidativni stres ter presnovne motnje. Ravno tako ima vegetarijanska prehrana pozitiven učinek na zmanjšanje telesne teže.

Mobilne aplikacije za zdravje nudijo možnost, da ljudem, ki živijo s KLB, pomagajo pri obvladovanju izzivov, povezanih z dieto. Z raziskavo, ki so jo izvedli Kosa in sodelavci (2019), so ugotovili, da so poleg vseh ostalih funkcij mobilne naprave cenovno dostopne, z njimi imajo pacienti boljši dostop do oskrbe, večjo točnost zbiranja podatkov zaradi vgrajenih funkcij, kot so sistemi za globalno pozicioniranje in prepoznavanje slik ter potencial za zmanjšanje ovir pri iskanju zdravstvenega varstva. Mobilne aplikacije ponujajo poseben potencial in pomagajo posameznikom, ki živijo s KLB, da se soočijo z edinstvenimi izzivi, povezanimi z njihovo individualno prehrano. Za spremljanje in upoštevanje prehranskih priporočil strokovnjaka za zdravstveno oskrbo je priporočljivo voditi prehranski dnevnik. Pacienti imajo lahko težave pri ocenjevanju velikosti porcije ali pa nimajo časa ali zmožnosti vodenja prehranskega dnevnika. Čeprav mobilna aplikacija ne bi zamenjala vloge dietetika pri pomoči pacientom s KLB pri uravnavanju njihovih prehranskih potreb, aplikacija ponuja možnost, da ponudniki zdravstvenih storitev premagajo nekatere potencialne ovire za dosledno in optimalno prehransko upravljanje, kot so cena obiska pri dietetiku, če niso zajeti v zavarovalne načrte, in razpoložljivost dietetikov za pogosto spremljanje pacientov.

Dejavniki, ki vplivajo na slabo fizično pripravljenost pri pacientih s KLB, so gibalna nedejavnost, funkcionalne in strukturne anomalije, vnetni procesi, anemija in drugi. Gibalna nedejavnost se zato obravnava kot najpomembnejši dejavnik, ki vodi v fizično oslabiljenost pacienta, zmanjšano sposobnost za izvajanje gibalne dejavnosti in izgubljanje mišične mase. Pacienti, ki se zdravijo s HD, so bistveno manj aktivni kot kontrolna skupina ljudi ustrezne starosti, njihova telesna aktivnost pa se po začetku dialize zmanjšuje vsak mesec do 3,4 %. Pomanjkanje gibalne dejavnosti je negativen prognostični dejavnik za preživetje. Pri sedečih pacientih s HD je tveganje umrljivosti za 62 % večje pri enem letu v primerjavi z aktivnejšimi (Kosmadakis et al., 2010).

6 ZAKLJUČEK

Za KLB so ogroženi predvsem pacienti s sladkorno boleznijo, arterijsko hipertenzijo, ljudje, starejši od 50 let, in ljudje s prekomerno telesno težo. Obstajajo trije načini nadomestnega zdravljenja, ko pride do popolne ledvične odpovedi: HD, PD ter presaditev ledvice, če je na voljo organ in pacient ustreza kriterijem. Zaplet, povezan tudi s KLB, je hiperkaliemija, povišana vrednost K^+ v serumu. Tveganje za hiperkaliemijo se lahko zmanjša tako, da se zmanjšajo dejavniki tveganja za KLB, ter z redno gibalno dejavnostjo in uravnoteženo prehrano. Pacienti s KLB sami povedo, da se gibalno ne udeležujejo, poleg tega izpostavljajo pomanjkanje informacij o gibalni dejavnosti, ki bi jo lahko izvajali, seveda prilagojeno posamezniku. Po svetu so se izvajale študije, ki so preučevale vpliv gibalne dejavnosti med dializo, na izkoristek dialize. Dokazali so, da je bila dializa bolj učinkovita, ko so pacienti med samo dializo kolesarili na prilagojenih kolesih. Paciente je strah naporov, predvsem zelo pazijo na okončino, kjer je konstruirana AV-fistula. Tudi to roko lahko obremeni, vendar le do določene mere. Pacienti z zmanjšanim delovanjem ledvic se morajo zdravo prehranjevati, se izogibati živilom z visoko vsebnostjo K^+ , preveč fosfatom, soli, v napredovalnem stadiju pa tudi prevelikemu vnosu tekočine. NKF priporoča vegetarijansko prehrano oziroma uvedbo takšne prehrane vsaj do določene mere, saj naj bi bila prehrana na rastlinski osnovi povezana z zmanjševanjem številnih faktorjev, ki vplivajo na napredovanje KLB. Medicinske sestre so del multidisciplinarnega tima in kompetenčni zdravstveni delavci za opravljanje HD. Zavedajo se, da so tam za pacienta, da odgovarjajo na njegova vprašanja, pokažejo razumevanje ob stiskah in ga spodbujajo k čim boljši samooskrbi in k ohranjanju samostojnosti.

7 LITERATURA IN DOKUMENTACIJSKI VIRI

American Nephrology Nurses Association (2019). The Nephrology Nursing Specialty - Background Information. Dostopno na: <https://www.annanurse.org/professional-development/practice/scope-of-practice/background-information>. < 14. 7. 2019 >.

Bevc S (2018). Kronična ledvična bolezen. In: Košnik M, Štajer D, eds. Interna medicina. 5. izd. Ljubljana: Medicinska fakulteta, Slovensko zdravniško društvo, 1052–4.

Bogataj Š, Pajek J, Buturović Ponikvar J, Bučar Pajek M (2018). Gibalna aktivnost dializnih pacientov. Šport (Ljubljana) 66(1/2):104–11.

Bren A (2016). Kako delujejo ledvice. Zveza društev ledvičnih pacientov Slovenije, Slovensko zdravniško društvo–Slovensko nefrološko društvo. Lindič, Kovač. Dostopno na: <http://www.nephro-slovenia.si/index.php/bolniki/publikacije/2-slovenian/ostalo/13-izobrazevalni-program-o-ledvicni-bolezni> < 20. 5. 2019 >.

Chauveau P, Koppe L, Combe C, Lasseur C, Trolonge S, Aparicio M (2018). Vegetarian diets and chronic kidney disease. Nephrol Dial Transplant 34(2): 199–207. [doi: 10.1093/ndt/gfy164](https://doi.org/10.1093/ndt/gfy164).

Cupisti A, Kovesdy CP, D'Alessandro C, Kalantar-Zadeh K (2018). Dietary approach to recurrent or chronic hyperkalemia in patients with decreased kidney function. Nutrients 10(3): 261–76. [doi: 10.3390/nu10030261](https://doi.org/10.3390/nu10030261).

Di Lullo L, Ronco C, Granata A et al. (2019). Chronic hyperkalemia in cardiorenal patients: risk factors, diagnosis, and new treatment options. Cardiorenal Med 9: 8–21. [doi: 10.1159/000493395](https://doi.org/10.1159/000493395).

Dovč Dimec, R (2011). Ambulantno vodenje pacienta s kronično ledvično boleznijo. In: Rep M, Rabuza B, eds. Zdravstvena nega v nefrologiji, dializi in transplantaciji: zbornik, 1. in 2. pril, 2011, Rogaška Slatina. Celje: Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov nefrologije, dialize in transplantacije ledvic, 41–48.

Ekart R (2016). Hemodializa. Zveza društev ledvičnih pacientov Slovenije, Slovensko zdravniško društvo – Slovensko nefrološko društvo. Lindič, Kovač.

Dostopno na: <http://www.nephro-slovenia.si/images/PDF/hemodializa.pdf>

< 11. 5. 2019 >

European Resuscitation Council (2015). Hiperkaliemija. Dostopno na:

http://www.szum.si/media/uploads/files/smernice/4_Poster_SpecCircs_Emergency_Treatment_of_Hyperkalaemia_Algorithm_SLO_P4.pdf. <13. 7. 2019 >

Gluba–Brzózka A, Franczyk B, Rysz J (2017). Vegetarian diet in chronic kidney disease- a friend or foe. *Nutrients* 9(4):374–89. [doi: 10.3390/nu9040374](https://doi.org/10.3390/nu9040374).

Grill AK, Brimble S (2018). Approach to the detection and management of chronic kidney disease. *Can Fam Physician* 64(10): 728–35.

Guček A, Lindič J, Pajek J (2014). Nadomestno zdravljenje s peritonealno dializo. In: Lindič J, Kovač D, eds. *Bolezni ledvic*. Tretja izdaja. Ljubljana: Slovensko zdravniško društvo - Slovensko nefrološko društvo in Univerzitetni klinični center Ljubljana - Klinični oddelek za nefrologijo, Interna klinika, 709–26.

Hanafusa N, Tessema Lodebo B, D. Kopple J (2017). Current uses of dietary therapy for patients with far-advanced CKD. *Clin J Am Soc Nephrol* 12(7): 1190–5. [doi: 10.2215/CJN.09340916](https://doi.org/10.2215/CJN.09340916).

Kac K, Eberl S (2015). Pomen ohranjanja zdravega načina življenja ob kronični ledvični bolezni. In: Rep M, ed. *Varovanje ožilja pri pacientu s kronično ledvično boleznijo z učnimi delavnicami*, Maribor, 23. april 2015. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije, Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov na področju nefrologiji, dialize in transplantacije, 41–52.

Kac K, Ekart R (2015). Hiperkaliemija in prikaz primera. In: Rep M, ed. *Srčno žilne bolezni in ledvična hipertenzija pri pacientih s kronično ledvično odpovedjo ter vloga zdravstvene nege*, Terme Zreče, 15.–16. maj 2015. Ljubljana: Zbornica zdravstvene nege Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v nefrologiji, dializi in transplantaciji, 13–20.

Kalantar-Zadeh K, Fouque D (2017). Nutritional management of chronic kidney disease. *N Engl J Med* 377(18): 1765–76. doi: [10.1056/NEJMra1700312](https://doi.org/10.1056/NEJMra1700312).

Kendrick J, Ritchie M, Andrews E (2019). Exercise in Individuals With CKD: a Focus Group Study Exploring Patient Attitudes, Motivations, and Barriers to Exercise. *Kidney Med* 1(3): 131–8. doi: [10.1016/j.xkme.2019.03.004](https://doi.org/10.1016/j.xkme.2019.03.004).

Knap B (2014a). Telesna vadba in ledvična bolezen. In: Lindič J, Kovač D, eds. *Bolezni ledvic*. Tretja izdaja. Ljubljana: Slovensko zdravniško društvo - Slovensko nefrološko društvo in Univerzitetni klinični center Ljubljana - Klinični oddelek za nefrologijo, Interna klinika, 652–7.

Knap B (2014b). Prehrana pri kronični ledvični bolezni. In: Lindič J, Kovač D, eds. *Bolezni ledvic*. Tretja izdaja. Ljubljana: Slovensko zdravniško društvo - Slovensko nefrološko društvo in Univerzitetni klinični center Ljubljana - Klinični oddelek za nefrologijo, Interna klinika, 659–70.

Knap B (2016). Telesna vadba in ledvična bolezen. *Zveza društev ledvičnih pacientov Slovenije, Slovensko zdravniško društvo – Slovensko nefrološko društvo*. Lindič, Kovač. Dostopno na: <http://www.drustvo-dlbg.si/wp-content/uploads/2017/10/telesna-vadba.pdf> < 3. 5. 2019 >.

Kosa SD, Monize J, D'Souza M et al. (2019). Nutritional mobile applications for CKD patients: systematic review. *Kidney Int Rep* 4: 399-407. doi: [10.1016/j.ekir.2018.11.016](https://doi.org/10.1016/j.ekir.2018.11.016).

Kosmadakis GC, Bevington A, Smith AC et al. (2010). Physical exercise in patients with severe kidney disease. *Nephron Clin Pract* 115(1): 7–16. doi: [10.1159/000286344](https://doi.org/10.1159/000286344).

Kovač D (2014). Presaditev ledvice. In: Lindič J, Kovač D, eds. *Bolezni ledvic*. Tretja izdaja. Ljubljana: Slovensko zdravniško društvo - Slovensko nefrološko društvo in Univerzitetni klinični center Ljubljana - Klinični oddelek za nefrologijo, Interna klinika, 727–44.

Kovač J (2014). Motnje v presnovi kalija. In: Lindič J, Kovač D, eds. *Bolezni ledvic*. Tretja izdaja. Ljubljana: Slovensko zdravniško društvo - Slovensko nefrološko društvo in

Univerzitetni klinični center Ljubljana - Klinični oddelek za nefrologijo, Interna klinika, 141–9.

Kralj M (2018). Hiperkaliemija kot urgentno stanje. In: Vajd R, Gričar M, eds. Urgentna medicina – izbrana poglavja 2018: zbornik. 25. mednarodni simpozij o urgentni medicini, Portorož, Slovenija 14.–16. 6. 2018. Ljubljana: Slovensko združenje za urgentno medicino, 249–53.

Krel C (2015). Vloga medicinske sestre v obravnavi bolnika s kronično ledvično boleznijo (KLB). In: Rep M, ed. Varovanje ožilja pri pacientu s kronično ledvično boleznijo z učnimi delavnicami, Maribor, 23. april 2015. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije, Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov na področju nefrologiji, dialize in transplantacije, 5–10.

LaRocco S (2011). Treatment options for patients with kidney failure. *Am J Nurs* 111(10): 57–62. [doi: 10.1097/01.NAJ.0000406421.12214.0e](https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000406421.12214.0e).

Lehnhardt A, Kemper MJ (2011). Pathogenesis, diagnosis and management of hyperkalemia. *Pediatr Nephrol* 26: 377–84. [doi: 10.1007/s00467-010-1699-3](https://doi.org/10.1007/s00467-010-1699-3).

Malovrh M (2014). Vodenje pacienta s kronično ledvično boleznijo. In: Lindič J, Kovač D, eds. Bolezni ledvic. Tretja izdaja. Ljubljana: Slovensko zdravniško društvo - Slovensko nefrološko društvo in Univerzitetni klinični center Ljubljana - Klinični oddelek za nefrologijo, Interna klinika, 559–67.

Mehmood Y, Ashraf U, Ali I (2019). Hemodialysis; acute intradialytic complications found on maintenance hemodialysis in patients at a public hospital Lahore. *Prof Med J* 26(1): 45–50. [doi: 10.29309/TPMJ/2019.26.01.2511](https://doi.org/10.29309/TPMJ/2019.26.01.2511).

Munson L (2013). Strategies for setting medical nutrition therapy priorities for patients with Stage 3 and 4 chronic kidney disease. *J Ren Nutr* 23(2): 43–6. [doi: 10.1053/j.jrn.2012.12.002](https://doi.org/10.1053/j.jrn.2012.12.002).

NKF–National Kidney Foundation (2013). Nutrition and Chronic Kidney Disease (stages 1–4). Dostopno na: https://www.kidney.org/sites/default/files/11-50-0114_docsnutrikidfail_stage1-4.pdf < 1. 5. 2019 >.

NKF–National Kidney Foundation (2017). Your kidneys and high potassium (hyperkalemia) Are You At Risk. Dostopno na: https://www.kidney.org/sites/default/files/01-10-7269_DBH_PatBro_Hyperkalemia-P.pdf < 1. 5. 2019 >.

Obrovnik M (2016). Prehrana pacienta s kronično ledvično boleznijo. Zveza društev ledvičnih pacientov Slovenije, Slovensko zdravniško društvo – Slovensko nefrološko društvo. Lindič, Kovač. Dostopno na: <http://www.nephro-slovenia.si/images/PDF/zdravljenje-ledvicne-bolezni-z-dieto-prehranski-dnevnik.pdf> < 5. 5. 2019 >.

Pečovnik Balon B (2016). Kosti in kronična ledvična bolezen. Zveza društev ledvičnih pacientov Slovenije, Slovensko zdravniško društvo – Slovensko nefrološko društvo. Lindič, Kovač. Dostopno na: <https://zdlbs.si/publikacije/brosure/6/> < 11. 6. 2019 >.

Rep M (2016). Bolezen srca in ožilja pri pacientih s končno ledvično odpovedjo. In: Rep M, ed. »Implementacija kakovostne in varne zdravstvene nege pri pacientu z boleznijo ledvic«. Prvi kongres nefrološke zdravstvene nege, Portorož, 24.–26. november 2016. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v nefrologiji, dializi in transplantaciji, 105–16.

Roshanravan B, Gamboa J, Wilund K (2017). Exercise and CKD: skeletal muscle dysfunction and practical application of exercise to prevent and treat physical impairments in CKD. Am J Kidney Dis 69(6): 837–52. [doi: 10.1053/j.ajkd.2017.01.051](https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2017.01.051).

Smart NA, Williams AD, Levinger I et al. (2013). Exercise & Sports Science Australia (ESSA) position statement on exercise and chronic kidney disease. J Sci Med Sports 16: 406–11. [doi: 10.1016/j.jsams.2013.01.005](https://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.01.005).

Špalir Kujavec B (2015). Vloga medicinske sestre v predializni edukaciji. In: Rep M, ed. Varovanje ožilja pri pacientu s kronično ledvično boleznijo z učnimi delavnicami, Maribor, 23. april 2015. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije, Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov na področju nefrologiji, dialize in transplantacije, 58–65.

Tae-Du J, Sun-Hee P (2011). Intradialytic Exercise Programs for Hemodialysis Patients. Chonnam Med J 47:61–5. [doi: 10.4068/cmj.2011.47.2.61](https://doi.org/10.4068/cmj.2011.47.2.61).

Wilkinson TJ, Shur NF, Smith AC (2016). “Exercise as medicine” in chronic kidney disease. Scand J Med Sci Sports 26: 985–8. [doi: 10.1111/sms.12714](https://doi.org/10.1111/sms.12714).