



Nika Kožar,
Tanja Kajtna, Vedran Hadžić, Shawnda Morrison

Vpliv spanja na zdravje in telesno pripravljenost športnikov

Izvleček

Spanje pomembno vpliva na zdravje in telesno pripravljenost športnikov. Kljub temu področje spanja v športu pogosto ostaja zapostavljeno in slabo raziskano. Na spanje športnikov poleg treningov in tekmovalj (intenzivnost, količina, urnik, potovanja) vplivajo uporaba elektronskih naprav in okoljski dejavniki (nadmorska višina, vročina oz. mraz), pri športnicah pa tudi menstrualni cikel. Športniki pogosto ne spijo dovolj in imajo slabšo kakovost spanja. Poleg pomanjkanja spanja je med športniki zaznani tudi druge motnje spanja, med njimi so najpogostejše obstruktivna spalna apneja, nespečnost in motnje cirkadianega ritma. Za spremljanje in merjenje spanja športnikov je na voljo več praktičnih in dostopnih načinov. Med slednje sodijo vprašalniki, dnevnik spanja ter uporaba aplikacij in pripomočkov. Z dobro spalno higieno ter izobraževanjem športnikov in trenerjev o tej temi se spanje športnikov lahko izboljša. S ciljem ozaveščanja o vplivu spanja na zdravje in telesno pripravljenost športnikov smo v prispevku podrobneje raziskali področje spanja športnikov ter navedli praktična priporočila za spremljanje, merjenje in izboljšanje spanja športnikov.

Ključne besede: spanje, kronotip, telesna pripravljenost, motnje spanja, športniki



The effect of sleep on athlete's health and performance

Abstract

Sleep has a significant effect on athlete's health and performance. Nevertheless, sleep in sports often remains neglected and poorly researched. Athletes often do not get enough nocturnal sleep and can have poor sleep quality. In addition to training and competitions (intensity, load, schedule, travel), athlete's sleep is also affected by: electronic devices, environmental factors (altitude, heat/cold) and by menstrual cycle in female athletes. In addition to general sleep deprivation, other sleep disorders present among athletes include obstructive sleep apnea, insomnia, and circadian rhythm disorders. There are several practical and affordable ways to monitor and measure athlete's sleep. The latter include questionnaires, sleep diary and the use of applications and devices. With good sleep hygiene and by education athletes about sleep, athlete's sleep can be improved. With the aim of raising awareness about the effect of sleep on athlete's health and performance, in this paper, we researched sleep among athletes in greater detail and present practical tools for measuring, monitoring and improving athlete's sleep.

Keywords: sleep, chronotype, exercise performance, sleep disorders, athletes

■ Uvod

Spanje

Spanje je pomemben del človekovega zdravja, saj podpira delovanje številnih telesnih sistemov, vključno z imunskim sistemom, presnovo, kognicijo in emocionalnim ravnesjem (Tubbs idr., 2019). Spanje ni odvisno le od enega hormona ali fiziološkega mehanizma, temveč od množice fizioloških in okoljskih dejavnikov (Cheung idr., 2022). V možganih ni posamičnih centrov za budnost oziroma spanje. Na nevrobiološko stanje spanja in budnosti namreč vpliva usklajeno medsebojno delovanje več področij možganov, in sicer možganskega debla, hipotalamusa, talamusa in velikih možganov (Tubbs idr., 2019).

Cirkadiani ritem je naravni biološki ritem telesa, ki poleg uravnavanja spanja in budnosti vpliva na telesno temperaturo, izločanje hormonov (melatonin, kortizol, rastni hormon) ter na delovanje srčno-žilnega sistema (Malhotra, 2017). Suprakiazmatično jedro (SCN) leži v sprednjem delu hipotalamusa in ima glavno vlogo pri narekovanju cirkadianega ritma, saj poleg ritma spanja in budnosti nadzoruje tudi ritem telesne temperature ter ritem izločanja določenih hormonov, kot sta melatonin in kortizol (Berry, 2011). Delovanje cirkadianega ritma telesne temperature je usklajeno in povezano z delovanjem cirkadianega ritma spanja in budnosti (Cheung idr., 2022). Zvečer, preden zaspimo, se temperatura telesa zniža, prav tako se telesna temperatura zniža med 14. in 16. uro (UCLA Sleep Disorders Center, b. d.). Po nastopu spanja in v prvih urah spanja se telesna temperatura zniža za približno 0,3 °C v primerjavi z budnostjo. Približno dve uri pred prebujanjem je telesna temperatura najnižja (Berry, 2011). Ta v zadnjih urah spanja, tik pred tem, preden se zbudimo, začne naraščati (UCLA Sleep Disorders Center, b. d.).

Normalno spanje človeka sestavljata dve osnovni fazi, faza hitrega očesnega premikanja (angleško Rapid Eye Movement ali REM) in faza nehitrega očesnega premikanja (angleško Non Rapid Eye Movement ali NREM). Fazi se ciklično izmenjujeta, in sicer od 4- do 6-krat na noč vsakih 90 do 110 minut (Korelič, 2017).

Potreba po spanju

Ob normalnem ritmu spanja in budnosti zvečer postanemo zaspani. Na to vplivata dva glavna dejavnika, in sicer mentalna in telesna utrujenost, ki se nabere čez dan, ter

cirkadiani ritem (Tubbs idr., 2019). Potreba po spanju je glavni motiv za spanje in stalno zanikanje te potrebe lahko pripelje do srčnih in presnovnih bolezni ter poslabšanja kognitivnih funkcij, ob tem se poveča tudi tveganje za nastanek psihičnih težav (Tubbs idr., 2019).

Minimalna količina spanja, ki jo telo potrebuje za obnovo in pripravo na naslednji dan, je genetsko in fiziološko določena. Žal standardizirane metode za merjenje količine spanja, ki jo človek potrebuje, ni. Epidemiološke raziskave navajajo, da zdrav odrasel človek potrebuje od 7 do 8 ur spanja na noč, kljub temu pa nekateri ljudje (otroci, mladostniki) potrebujejo več in drugi manj spanja (Tubbs idr., 2019). Prav tako ni jasnih priporočil o tem, koliko spanja potrebujejo športniki. Kljub temu sta zaradi vpliva spanja na presnovo, hormonsko in kognitivno regeneracijo po aktivnostih v budnem stanju ustrezna kakovost in količina spanja za športnike še pomembnejši kot sicer (Kolling idr., 2019).

V raziskavi, ki so jo opravili Sargent idr. (2021), so preverjali mnenja športnikov o potrebni količini spanja, ugotavljali pa so tudi, koliko časa dejansko spijo, kakšne so razlike med individualnimi in ekipnimi športi ter kakšne med športnicami in športniki. Ugotovili so, da športniki spijo veliko manj, kot sami menijo, da bi bilo potrebno. Čeprav menijo, da bi potrebovali 8,3 ure spanja na noč, spijo le 6,7 ure. Ugotovili so tudi, da športniki iz individualnih športov zvečer prej zaspijo in zjutraj prej vstanejo ter manj spijo kot športniki iz ekipnih športov. Poleg tega so ugotovili, da športnice zvečer prej zaspijo, vendar razlik v skupni količini spanja med spoloma niso ugotovili. Kot so povzeli, športniki v povprečju potrebujejo 8,3 ure spanja na noč, vendar večina športnikov (približno 71 %) spanju nameni veliko manj časa (Sargent idr., 2021). Podobno tudi Charest in Grandner (2020) navajata, da športniki v povprečju spijo 6,5 ure na noč.

Prevalenca pomanjkanja spanja je med športniki s spremenljivim urnikom treningov in tekmovanj ter omejeno priložnostjo za spanje visoka (Walsh idr., 2021). Poleg nezadostne količine spanja je med športniki pogostejše zaznati nezadovoljstvo s spanjem in spanje, po katerem se športniki ne počutijo spočiti (Walsh idr., 2021).

Merjenje in spremljanje spanja

Pri merjenju spanja se osredotočamo na merjenje kontinuitete spanja in arhitekture

spanja, pri čemer uporabljamo subjektivne in objektivne metode merjenja.

Subjektivne metode merjenja spanja, kot so vprašalniki in dnevnik spanja, uporabljamo za merjenje kontinuitete spanja. Ta zajema skupni čas spanja, spalno latenco (čas, ki ga potrebujemo, da zaspimo) ter število in trajanje prebujanj ponoči. Poleg tega kontinuiteta spanja obsega tudi efektivnost spanja, ki je opredeljena kot razmerje med skupnim časom spanja in časom, preživetim v postelji (Tubbs idr., 2019).

Objektivne metode merjenja spanja uporabljamo za merjenje arhitekture spanja. Ta vključuje elektrofiziološke spremembe, ki se dogajajo med posameznimi fazami in stopnjami spanja (Tubbs idr., 2019). Polisomnografija (PSG) je zlati standard za merjenje in analizo arhitekture spanja ter diagnosticiranje motenj spanja (Gnidovec Stražisar, 2014). Poleg polisomnografije med objektivne metode merjenja kontinuitete spanja uvrščamo tudi aktigrafijo (angleško Actigraphy). Gre za manj natančno metodo merjenja spanja, kot je polisomnografija. Temelji na premikanju telesa, zaradi česar lahko preceni količino spanja in je manj uporabna pri ljudeh z omejeno mobilnostjo. Poleg tega aktigrafija ne beleži posameznih faz spanja. Za večjo natančnost analize in diagnosticiranja se pogosto uporablja v kombinaciji z dnevnikom spanja (Pacheco in Singh, 2022).

Na trgu se pojavlja vse več komercialnih pripomočkov in aplikacij za merjenje spanja, ki so zaradi svoje dostopnosti vse pogostejše v uporabi. Halson (2019) navaja, da kljub enostavni uporabi in cenovni dostopnosti tovrstnih pripomočkov in aplikacij ni dovolj dokazov o njihovi natančnosti in zanesljivosti.

■ Metode

Pri pisanju prispevka smo si pomagali z domačimi in tujimi viri iz različnih medijev ter lastnimi izkušnjami.

■ Razprava

Motnje spanja med športniki

Poleg pomanjkanja spanja so med športniki razširjene tudi druge motnje spanja. Nedelec idr. (2018) navajajo, da je prevalenca motenj spanja višja pri estetskih športih, medtem ko je pri nevarnejših športih (drsanje, letalstvo, motošport) nižja kot v drugih športih.

Pomanjkanje spanja zniža raven naravnih celic ubijalk in zviša raven interleukina (IL-6) (Reilly in Edwards, 2007). Tako zmanjša delovanje imunskega sistema, povečuje tveganje za nastanek bolezni in lahko negativno vpliva na telesno pripravljenost športnikov. Kot navaja Halson (2014), lahko s podaljšanjem spanja ponoči ali z dodatkom krajšega spanja čez dan izboljšamo delovanje imunskega sistema.

Pomanjkanje spanja je povezano z višjo ravni katabolnih in nižjo ravni anabolnih hormonov, kar negativno vpliva na sintezo beljakovin, prilagajanje na trening in na regeneracijo (Doherty idr., 2019). Pomanjkanje spanja namreč negativno vpliva na osi hipotalamus-hipofiza-nadledvične žleze ter hipotalamus-hipofiza-gonade, zaradi česar se poveča izločanje katabolnih hormonov (kortizol) in zmanjša izločanje anabolnih hormonov (testosteron, inzulinu podoben rastni faktor 1) (Halson, 2014).

Kronično pomanjkanje spanja lahko spremeni presnovo glukoze in delovanje nevroendokrinega sistema, to pa vpliva na presnovo ogljikovih hidratov, apetit, vnos hrane in sintezo beljakovin. Vsi naštetih dejavniki negativno vplivajo na hranilni, presnovni in endokrini status športnikov ter poslabšajo njihovo telesno pripravljenost (Halson, 2014).

Raziskave kažejo, da na telesno pripravljenost vpliva predvsem kronično pomanjkanje spanja, pri čemer ima največji vpliv na reakcijski čas ter na pozornost in koncentracijo (Malhotra, 2017). Pomanjkanje spanja negativno vpliva na hitrost prenosa impulzov iz možganov v mišice, to pa na reflekse in reakcijski čas (Halson in Juliff, 2017). Raziskave kažejo tudi, da ima akutno pomanjkanje spanja večji vpliv pri vzdržljivostnih športih in ne toliko pri anaerobnih športih oziroma športih, pri katerih je najpomembnejša moč (Cheung idr., 2022).

Na voljo so jasni dokazi, da pomanjkanje spanja poveča tveganje za nesreče in poškodbe pri splošni populaciji (Cheung idr., 2022). Takšnih dokazov v športu sicer ni veliko, vendar nekatere raziskave kljub temu kažejo jasno povezavo med pomanjkanjem spanja in večjo dovzetnostjo športnikov za poškodbe. V eni izmed raziskav so namreč dokazali, da je spanje manj kot 6 ur na noč ali premalo počitka povezano s poškodbami mladih športnikov (Malhotra, 2017). To je potrdila tudi druga raziskava, v kateri so dokazali, da so adolescenti, ki spijo manj kot 8 ur na noč, bolj dovzetni za poškodbe (Malhotra, 2017).

Tabela 1

Najpogostejše motnje spanja med športniki in dejavniki tveganja

Motnja spanja	Dejavniki tveganja pri športnikih
Obstruktivna spalna apneja	Visok indeks telesne mase, povečan obseg vratu, moški spol.
Nespečnost	Stresne situacije (anksioznost), pogosta potovanja, bolečina, spanje v nepoznanem okolju.
Motnje cirkadianega ritma	Pogosta potovanja, spremenljiv urnik treningov.
Pomanjkanje spanja	Slaba higiena spanja, naporen urnik.

Opomba. Povzeto po „Sleep, recovery, and performance in sports“, avtor R. K. Malhotra, 2017, *Neurologic Clinics*, 35(3), 549.

Motnje spanja lahko povzročajo motnje razpoloženja ter vodijo v depresijo in anksioznost. Športniki, ki so bolj nagnjeni k motnjam razpoloženja ali pa se z njimi že spoprijemajo, lahko zaradi motenj spanja občutijo poslabšanje motenj razpoloženja. Prav tako pa so tudi motnje spanja lahko posledica motenj razpoloženja (Samuels in Alexander, 2013).

Med najpogostejšimi motnjami spanja, ki se poleg pomanjkanja spanja pojavljajo v športu, so obstruktivna spalna apneja, nespečnost, motnje cirkadianega ritma, sindrom nemirnih nog in druge (Malhotra, 2017).

Tabela 1 povzema najpogostejše motnje spanja med športniki in dejavnike tveganja, ki so značilni za posamezno motnjo spanja ter jih je mogoče opaziti pri športnikih.

Obstruktivna spalna apneja

Za obstruktivno spalno apnejo so značilne motnje dihanja med spanjem. Tisti, ki trpijo za to motnjo, ponoči (med spanjem) večkrat delno ali popolnoma nehajo dihati (Malhotra, 2017). Prekinitve dihanja vodijo v manjšo nasičenost krvi s kisikom, povečan tonus simpatičnega živčnega sistema in povečano vzburjenost (Emsellem in Murtagh, 2005). Dihanje se lahko prekrine tudi do stokrat na noč, zaradi pogostega prebujanja pa se močno poslabša kakovost spanja (Ho in Brass, 2011). Nezdravljena obstruktivna spalna apneja poveča tveganje za nastanek hipertenzije, srčno-žilnih bolezni, kapi, kognitivnih težav in motenj razpoloženja, saj poleg zniževanja kakovosti in količine spanja vpliva tudi na presnovne funkcije in poveča oksidativni stres (Emsellem in Murtagh, 2005).

Obstruktivna spalna apneja je pogosta tudi med športniki. Kot navaja Malhotra (2017), je večje tveganje za pojav obstruktivne spalne apneje pri športnikih z višjim indeksom telesne mase in večjim obsegom vratu. Višji indeks telesne mase in večji obseg vratu imajo pogosto igralci nogometa,

ragbija in kriketa, dvigovalci uteži, roko-borci ter boksarji (Emsellem in Murtagh, 2005). Pojavi se lahko tudi pri športnikih z nenavadno strukturo spodnje čeljustnice (Emsellem in Murtagh, 2005). Emsellem in Murtagh (2005) navajata, da je pri športnikih z večjim tveganjem za pojav obstruktivne spalne apneje priporočljivo spremljati dejavnike tveganja (smrčanje, indeks telesne mase, obseg vratu, struktura čeljusti, dnevna zaspanost, utrujenost) ter ob sumu na obstruktivno spalno apnejo izvesti nadaljnje preiskave za diagnosticiranje (polisomnografija).

Nespečnost

Za nespečnost so kljub priložnosti za spanje značilne težave s spanjem ter posledično slabše dnevno delovanje (Berry, 2011). Lahko je pridružena drugim oblikam motenj spanja, kot so spalna apneja, motnje cirkadianega ritma in sindrom nemirnih nog (Berry, 2011).

Pri športnikih je zaradi psihološkega in fiziološkega stresa večje tveganje za pojav nespečnosti. Tesnoba in skrbi pred tekmovanjem so za spanje pogosto velika ovira. Raziskava je pokazala, da ima več kot 60 % športnikov težave z nespečnostjo pred tekmovanjem (Malhotra, 2017). Pogosta potovanja in bolečine ter težave, značilne tudi za splošno populacijo, lahko prav tako povzročajo nespečnost športnikov. Kot navajata Charest in Grandner (2020), osebnostne značilnosti športnikov, ki vključujejo veliko osredotočenost na uspeh (perfekcionizem), najverjetneje pomenijo večjo nagnjenost športnika k nespečnosti.

Poleg kognitivne vedenjske terapije se za zdravljenje nespečnosti uporabljajo tudi druge sprostivne tehnike. Osredotočajo se na globoko dihanje in mišično sprostitve (Leger idr., 2005).

Motnje cirkadianega ritma

Pojavijo se lahko zaradi dolgotrajnih ali pogostih sprememb zunanjega okolja in

posledično neujemanja z notranjim cirkadianim ritmom ali zaradi sprememb v delovanju notranjega cirkadianega ritma (Reid in Zee, 2009). V športu pogosta motnja cirkadianega ritma je t. i. *jet lag*, saj športniki pogosto potujejo na treninge in tekmovanja v oddaljene kraje. Težavo za slepe športnike lahko pomeni motnja cirkadianega ritma zaradi neusklajenosti notranjega ritma z ritmom dneva (Non-24 Sleep Wake Disorder), saj imajo moteno zaznavanje svetlobe (Zisapel, 2001).

Simptomi »jet laga« se običajno pojavijo v prvih dveh dneh po prihodu na novo lokacijo, trajanje in intenzivnost simptomov pa sta med drugim odvisna od smeri potovanja (vzhod ali zahod) in od števila časovnih pasov, ki jih športniki prečkajo (Zisapel, 2001).

Na spanje športnikov vpliva več dejavnikov. Poleg treningov in tekmovanj vplivajo potovanja, dolžina budnosti pred spanjem, urejen in reden ritem spanja in budnosti (»socialni jet lag«), spalno okolje, izpostavljenost svetlobi (Nedelec idr., 2018) ter tudi drugi v nadaljevanju obravnavani dejavniki.

Vpliv telesne vadbe na spanje športnikov

Mišična utrujenost in bolečine lahko ovirajo spanje športnikov, saj vnetni citokini motijo normalno spanje (Doherty idr., 2019). Velika količina ter visoka intenzivnost treningov in tekmovanj, velike psiho-fiziološke zahteve, stres ter urnik treningov in tekmovanj lahko negativno vplivajo na spanje športnikov. To je značilno zlasti v obdobju pred tekmovanji, v obdobju visoko intenzivnih treningov in v času daljših potovanj na tekmovanje (Nedelec idr., 2018).

Da preveč intenzivna vadba, premalo počitka in premalo kakovostnega spanja slabšajo tudi kognitivne in presnove funkcije športnikov ter slabijo imunski sistem, so dokazali tudi Hauswirth idr. (2014). V raziskavi, ki je vključevala 27 triatloncev, so ugotovili, da pretréniranost slabša kakovost spanja ter skrajša skupni čas spanja. Ugotovili so tudi, da so pretrénirani športniki bolj dovzetni za okužbe zgornjih dihalnih poti (Hauswirth idr., 2014).

Vpliv tekmovanj na spanje športnikov

Tekmovanje je za športnike fiziološki in psihološki stres, kar skupaj z urnikom tekmovanj pripomore k motnjam spanja pred tekmovanjem (Kölling idr., 2019). Športniki

namreč pogosto poročajo o motnjah spanja pred tekmovanji, običajno so povezane s tesnobo, vznburjenostjo in skrbmi (Kölling idr., 2019).

Juliff idr. (2015) so v raziskavi, ki so jo z uporabo dveh vprašalnikov (Competitive Sport and Sleep questionnaire in Pittsburgh Sleep Quality Index) izvedli na 283 avstralskih športnikih, ugotavljali težave s spanjem pred tekmovanjem vsaj enkrat v zadnjih 12 mesecih. Rezultati raziskave so pokazali, da ima največ športnikov (82,1 %) pred tekmovanjem težave z začetkom spanja. Kot glavni razlog za to navajajo misli o tekmovanju (83,5 %) in nervozo (43,8 %). V raziskavi so ugotovili tudi, da imajo težave s spanjem pred tekmovanjem tudi športniki, ki sicer v obdobju brez tekmovanj nimajo težav s spanjem. Več kot polovica športnikov, vključenih v raziskavo, je poročala tudi o težavah s spanjem po večernem tekmovanju ali treningu. Manj športnikov je v raziskavi poročalo o težavah s spanjem v obdobju težjih treningov in ob dnevih počitka (Juliff idr., 2015).

Da predtekmovalni stres vpliva na spanje športnikov, so pokazali tudi rezultati drugih raziskav. Tako Nedelec idr. (2018) navajajo, da je spanje športnikov pred tekmovanjem zaradi misli na tekmovanje in nervoze moteno.

Poleg predtekmovalnega stresa na spanje vpliva tudi urnik treningov in tekmovanj. To velja zlasti takrat, ko se trening ali tekmovanje odvija v poznem popoldanskem oziroma večernem času, kar je tudi zaradi večje gledanosti (zlasti v ekipnih športih) sicer zelo pogosto. Zvišana telesna temperatura po vadbi ter utrujenost in bolečine po tekmovanju pogosto motijo spanje (Driller idr., 2018). Poleg povišane telesne temperature, povečane mišične napetosti in utrujenosti po treningu in tekmovanju spanje moti tudi izpostavljenost močni svetlobi, hrupu in psihološkemu stresu zaradi tekmovanja (O'Donnell in Driller, 2017). Vendar Monma idr. (2018) navajajo, da tudi jutranji trening moti spanje, saj športniki, ki trenirajo zjutraj, pogosto ne zadovoljijo potrebe po ustreznih količinah spanja.

Treningi in tekmovanja v poznih večernih urah so povezani s poznejšim začetkom spanja, krajšim časom v postelji in krajšim skupnim časom spanja, kar je priporočljivo upoštevati pri načrtovanju treningov in tekmovanj (Walsh idr., 2021). Slabo načrtovanje namreč lahko moti spanje športnikov ter negativno vpliva na regeneracijo med

treningi in poveča tveganje za pojav pretréniranosti (Walsh idr., 2021).

Vpliv menstruacije na spanje športnic

Baker in Driver (2007) navajata, da raziskave, izvedene na podlagi dnevnikov spanja, kažejo na pogostejše motnje spanja v tednu pred menstruacijo in v prvih dneh menstrualnega ciklusa pri ženskah, starih od 18 do 50 let. Koikawa idr. (2020) so v raziskavi, ki je vključevala mlade športnice z urejenim menstrualnim ciklusom, ugotovili, da imajo športnice v času menstruacije težave z začetkom spanja in da v tem času manj spi. Kot navajajo, je vzrok lahko v znakih in skrbih, povezanih z menstruacijo in/ali s higienskimi pripomočki, uporabljenimi v času menstruacije. Koikawa idr. (2020) opozarjajo, da je treba spanju športnic v obdobju menstruacije nameniti več pozornosti, uvesti intervencije in preveriti, ali te pripomorejo k izboljšanju spanja športnic v času menstruacije.

Vpliv elektronskih naprav na spanje športnikov

Dosedanje raziskave so pokazale, da lahko uporaba elektronskih naprav pred spanjem negativno vpliva na spanje, saj izpostavitve modri kratkovalovni svetlobi elektronskih naprav zvečer zavre izločanje melatonina (povzroči zakasnitev cirkadianih ritmov) in poveča vzdraženost (Jones idr., 2018). Znano je, da to podaljša čas, potreben za začetek spanja, ter povzroča motnje v kontinuiteti spanja (Jones idr., 2019). Jones idr. (2019) so v raziskavi ugotavljali, kako sedemdnevna uporaba elektronskih naprav vpliva na spanje avstralskih športnikov. Rezultati so pokazali, da športniki, ki dve uri pred spanjem uporabljajo več elektronskih naprav, težje zaspijo. Vplivi elektronskih naprav na druge spremenljivke spanja so bili majhni in neznačilni, zaradi česar so za jasnejše dokaze o vplivu elektronskih naprav na spanje športnikov potrebne nadaljnje raziskave (Jones idr., 2019).

Vpliv »socialnega jet laga« na spanje športnikov

Za »socialni jet lag«, značilen za »večerni tip« športnikov in adolescente, je značilna neusklajenost notranje telesne ure z uro okolja, kar se kaže v različnem ritmu spanja in budnosti med delovnimi dnevi in dela prostimi dnevi (Nedelec idr., 2018). Adolescenti so nagnjeni k poznejšemu začetku

spanja in poznejšemu jutranjemu prebujanju, kar pa jim je ob delovnih dneh pogosto onemogočeno ter povzroča razlike v ritmu spanja in budnosti med delovnimi dnevi in dela prostimi dnevi. Športnike v času adolescence zato težje prepričamo, naj gredo spat prej. Nedelec idr. (2018) navajajo, da je verjetno učinkovitejša strategija za povečanje količine spanja športnikov v adolescenci ta, da se zjutraj pozneje prebudijo. Nedelec idr. (2018) še poudarjajo, da nekonsistentnost spanja, ki je posledica spremenljivega urnika treninga, tekmovanja ter drugih dejavnosti športnikov, lahko povzroča motnje cirkadianih ritmov športnikov.

Vpliv nadmorske višine na spanje športnikov

Khodae idr. (2016) navajajo, da športniki na visoki nadmorski višini pogosto poročajo o nespečnosti, pogostem prebujanju in spanju, pri katerem se ne napijo. Športniki, ki niso aklimatizirani na visoko nadmorsko višino, imajo pogostejše slabšo kakovost spanja. To je običajno povezano z občutki dušenja in apnejo, zaradi česar se športniki ponoči pogostejše prebudijo in naredijo nekaj globljih vdihov (Khodae idr., 2016). Izmenjevanju obdobja hitrega in globokega dihanja ter obdobja prekinitev dihanja (apneja), ki se periodično ponavlja, pravimo periodično dihanje (Heinzer idr., 2016). Periodično dihanje slabša kakovost spanja, saj povzroča pogosta vzbujanja in prebujanja (Weil, 2004).

Apneji, ki se pojavi pri spanju na visoki nadmorski višini, pravimo centralna apneja (Weil, 2004). Zanj ni značilno smrčanje. Pogostejše se pojavlja v zgodnjem spanju in v prvih fazah NREM (Weil, 2004). V REM-fazi so motnje dihanja manj pogoste, saj je v tej fazi spanja zmanjšana občutljivost za ogljikov dioksid (Heinzer idr., 2016).

Khodae idr. (2016) navajajo, da je za spanje športnikov na visoki nadmorski višini pomembna ustrezna spalna higiena. Za zdravljenje motenj spanja na visoki nadmorski višini lahko športniki in drugi posežejo po zdravilih, kot je acetazolamid, z dokazano učinkovitostjo. Kot učinkovita so se izkazala tudi nekatera druga zdravila za spanje, vendar slednja lahko povzročajo ataksijo, poslabšanje kognitivnih sposobnosti in utrujenost, zaradi česar je pred jemanjem treba pretehtati smiselnost jemanja omenjenih zdravil (Khodae idr., 2016).

Vpliv termalnega okolja na spanje športnikov

Previsoka ali prenizka temperatura prostora lahko vpliva tudi na spanje sicer zdravega človeka brez motenj spanja (Okamoto-Mizuno in Mizuno, 2012). Človeško telo je namreč občutljivo tudi za manjše spremembe okolja (Buguet, 2007).

Faza REM je bolj občutljiva za spremembe temperature prostora. V tej fazi spanja sposobnost termoregulacije ni popolnoma onemogočena, vendar je občutljivost za mraz ali vročino zelo omejena. V REM-fazi se znojenje pojavi pozneje, sposobnost znojenja je slabša. Zmanjšana je tudi sposobnost oddajanja toplote z evaporacijo, slabša je toleranca na vročino. Ob ekstremnem mrazu ali vročini se količina spanja v REM-fazi zmanjša. V globokem spanju 3. in 4. stopnje NREM-faze spanja (počasno možgansko valovanje) je sposobnost znojenja boljša kot v preostalih fazah spanja. V mrazu se tresenje pojavi le v 1. in 2. stopnji NREM-faze spanja, v 3. in 4. stopnji NREM-faze in v REM-fazi se tresenje ne pojavi (Okamoto-Mizuno in Mizuno, 2012). Raziskave kažejo, da vročina negativno vpliva tudi na skupno količino in kakovost spanja ter povečuje latenco spanja (Lan idr., 2017). Mraz povečuje budnost, vendar če posameznik spi oblečen, nima tako motečega vpliva na spanje kot vročina. Pomembnejši vpliv ima mraz na srčno-žilno delovanje med spanjem, zaradi česar pomembno vpliva za zdravje človeka (Okamoto-Mizuno in Mizuno, 2012). Glede vpliva termalnega okolja na spanje športnikov nismo zasledili raziskav.

Vpliv prehrane na spanje športnikov

Raziskave kažejo, da lahko beljakovinska hrana, bogata s triptofanom, izboljša kakovost spanja (Doherty idr., 2019). Hrana, bogata z beljakovinami, izboljšuje kakovost spanja. Poleg izboljšanja kakovosti spanja raziskave kažejo tudi, da lahko manjše količine triptofana (1 g) skrajšajo latenco spanja (Halson, 2014). Halson (2014) navaja, da je omenjene količine triptofana mogoče pokriti z zaužitjem približno 300 g puranjega mesa ali 200 g bučnih semen.

Hrana, bogata z ogljikovimi hidrati (testenine, riž, kruh, krompir), lahko skrajša latenco spanja in izboljša spanje. Vendar Halson (2014) navaja, da je za izboljšanje spanja hrano z veliko ogljikovimi hidrati treba zaužiti več kot uro pred spanjem. Hrana z

visoko vsebnostjo maščob pred spanjem negativno vpliva na skupni čas spanja. Premajhen skupni kalorični vnos negativno vpliva na spanje, saj slabša kakovost spanja (Halson, 2014). Prevelika količina hrane pozno zvečer prav tako negativno vpliva na spanje, zaradi prebave oziroma termičnega učinka hrane (Doherty idr., 2019). Uživanje kofeina poveča latenco spanja, zmanjša skupno količino in kakovost spanja. Kofein se veže na receptorska mesta za adenozin in omejuje zmožnost za začetek spanja ter poveča vzdraženost (Doherty idr., 2019).

Praktična priporočila za izboljšanje spanja športnikov

Jones idr. (2019) navajajo, da je za ustrezno in zadostno spanje treba vzdrževati dobro higieno spanja. Ta obsega konstantno vzdrževanje ritma budnosti in spanja, izogibanje kofeinu 6 ur pred spanjem ter spanje v temnem in udobnem prostoru. Priporočljiv je tudi krajši spanec (do 30 minut) po kosilu (Jones idr., 2019). Krajši spanec je priporočljiv med 14. in 16. uro, pozneje popoldansko spanje ni priporočljivo.

Spanje je mogoče izboljšati z rednimi spalnimi navadami in z ohranjanjem optimalnega okolja za spanje (Vitale idr., 2019). Pred spanjem (po 18. uri) ni priporočljivo uporabljati elektronskih naprav (TV, mobilni telefon, računalnik) ali drugih zaslonov. Sproščujoče dejavnosti, kot so branje, kopel ali meditacija, lahko pripomorejo k lažjemu in boljšemu spanju (Fry in Rehman, 2022).

Če je mogoče, je priporočljivo, da športniki ne trenirajo in ne tekmujejo ob zelo zgodnjih jutranjih ali poznih večernih urah ter da urnik treningov uskladijo s kronotipom (Walsh idr., 2021). Prav tako je pomembno, da se s spremljanjem in načrtovanjem treningov in tekmovanj izognejo pretreniranosti (Fry in Rehman, 2022).

Walsh idr. (2021) priporočajo ustrezno količino spanja. Ta za odrasle znaša 7–9 ur, za mladostnike pa 8–10 ur. Športniki za ustrezno telesno in psihično regeneracijo najverjetneje potrebujejo večjo količino spanja kot splošna populacija, ki pa se spreminja glede na intenzivnost treninga in tudi glede na starost športnikov (Walsh idr., 2021).

Po nekaterih priporočilih je priporočljiva temperatura sobe za spanje 15–21 °C. Pri tem je pomembno ohranjanje toplih dlani in stopal (Vitale idr., 2019), kar lahko športniki dosežejo z nošenjem nogavic med spanjem. Priporočljivo je, da je prostor za

spanje temen, tih ter prijetne temperature in vlage. Ob morebitnem hrupu ali svetlobi je priporočljiva uporaba čepkov za ušesa in spalne maske. Prav tako je priporočljiva uporaba ustrezne vzmetnice (Samuels in Alexander, 2013).

Hrana z visoko vsebnostjo ogljikovih hidratov lahko pripomore k boljšemu spanju. Prav tako ima podoben učinek na spanje hrana z visoko vsebnostjo beljakovin, ki vsebujejo aminokislino triptofan. Hrana z visoko vsebnostjo maščob pred spanjem in nezadosten kalorični vnos čez dan lahko negativno vplivata na spanje (Vitale idr., 2019). Pred spanjem ni priporočljivo piti večjih količin tekočine. Priporočljivo je, da se za ustrezen vnos tekočine poskrbi čez dan (Vitale idr., 2019).

Ozaveščanje in izobraževanje športnikov, trenerjev in drugih članov športnih organizacij z namenom izboljšanja spanja športnikov pomembno vpliva na zdravje, telesno pripravljenost ter druge vidike športnika (Charest in Grandner, 2020). Walsh idr. (2021) priporočajo, da je izobraževanje športnikov osredotočeno na kakovost in količino spanja, čas spanja in na spremljanje oziroma merjenje spanja.

Praktična priporočila za spremljanje in merjenje spanja športnikov

Spremljanje in merjenje spanja postaja vse pogostejše tudi med športniki. V ta namen se pogosto uporabljajo vprašalniki in druge naprave za merjenje spanja, vendar vprašalniki, oblikovani za splošno populacijo, pogosto za merjenje spanja športnikov niso ustrezni (Driller idr., 2018). Trenutno ni jasnih priporočil o tem, kateri načini za merjenje spanja športnikov so najboljši, saj ima vsak izmed njih svoje prednosti in slabosti (Halsen, 2019).

Driller idr. (2018) so oblikovali vprašalnik (Athlete Sleep Behavior Questionnaire ali ASBQ), ki na podlagi vprašanj o obnašanju in navadah, povezanih s spanjem, prepoznava možnosti za izboljšanje spanja športnikov. Športnike sprašujejo o pogostosti določenega obnašanja ali navadah, povezanih s spanjem, odgovori so tudi ustrezno ovrednoteni. Večji končni seštevek odgovorov kaže slabše obnašanje in navade, povezane s spanjem. Vprašalnik omogoča prepoznavanje ključnih težav, povezanih s spanjem športnikov. Poleg tega omogoča spremljanje sprememb spalnih navad skozi daljše časovne obdobje ter za preverjanje

uvedenih ukrepov za izboljšanje spalne higiene športnikov. Za merjenje kakovosti spanja so na voljo tudi drugi vprašalniki. Med drugimi pogosto uporabljeni vprašalnik je pittsburški vprašalnik o kakovosti spanja (angl. Pittsburgh Quality Index ali PSQI).

Dnevnik spanja predstavlja enostaven in cenovno dostopen način za spremljanje in merjenje spanja (Halsen, 2019). V dnevnik spanja športniki vsaj teden dni beležijo, kdaj gredo zvečer spat in kdaj zjutraj vstanejo, skupni čas spanja, spanec čez dan, raven zaspanosti in budnosti, vnos kofeina ali alkohola, telesno aktivnost, uporabo elektronskih naprav in podobno. Dnevnik spanja je mogoče prilagajati potrebam športnika. Kot navaja Halsen (2019), je dnevnik spanja priporočljivo uporabiti skupaj z drugimi načini za merjenje spanja, kot je aktigrafija.

Med aplikacijami za spremljanje in merjenje spanja, uporabnimi za športnike, so Sleep Cycle, Sleep Score, Sleep Tracker, Pillow in Sleep As Android (Built for athletes, 2020).

Za določanje kronotipa športnika je priporočljiva uporaba t. i. Morning-Evening questionnaire ali MEQ. Ta na podlagi odgovorov določi kronotip športnika. Kronotip predstavlja genetsko določeno nagnjenost posameznika k jutranji ali večerni aktivnosti (Cheung idr., 2022). Med posamezniki je namreč mogoče opaziti razlike v delovanju in obnašanju čez dan (Lastella idr., 2016). Vprašalnik za določanje kronotipa je prosto dostopen na spletu (angl. Morning Evening Questionnaire ali MEQ). Lastella idr. (2016) navajajo, da je ta vprašalnik priporočljivo uporabiti v procesu selekcije športnikov. Poleg tega je na podlagi rezultatov priporočljivo oblikovati in uvesti spremembe v urniku treninga, tako da je slednji kar najbolj usklajen s kronotipom športnika ali bližajočega se tekmovanja (Lastella idr., 2016).

Športniki in trenerji lahko za spremljanje in merjenje spanja uporabijo katerega od omenjenih načinov ali – še bolje – kombinacijo različnih načinov.

Zaključek

Spanje ima zelo pomembno vlogo pri zdravju in telesni pripravljenosti športnikov. Raziskave kažejo, da športniki v povprečju spijo premalo ter da imajo slabšo kakovost spanja. Poleg tega je pri veliko športnikih zaznati motnje spanja, med temi so najpo-

gostejše spalna apneja, nespečnost in motnje cirkadianega ritma. Motnje negativno vplivajo na zdravje, kognitivne sposobnosti in telesno pripravljenost športnikov. Z ozaveščanjem in izobraževanjem športnikov, trenerjev in drugih članov športnih ekip o pomenu spanja in o spalni higieni je mogoče izboljšati spanje športnikov, kar pozitivno vpliva na zdravje, telesno pripravljenost ter druge vidike športnika (Charest in Grandner, 2020). V Sloveniji o spanju športnikov še ni veliko znanega. V prihodnosti bi lahko nove raziskave na področju spanja športnikov ter izobraževanje trenerjev in športnikov pripomogli k večji ozaveščenosti ter izboljšanju spanja športnikov v Sloveniji.

Literatura

1. Baker, F. C. in Driver, H. S. (2007). Circadian rhythms, sleep, and the menstrual cycle. *Sleep Medicine*, 8(6), 613–622. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1389945706006216>
2. Berry, R. B. (2011). *Fundamentals of sleep medicine*. Elsevier Health Sciences.
3. Buguet, A. (2007). Sleep under extreme environments: Effects of heat and cold exposure, altitude, hyperbaric pressure and microgravity in space. *Journal of the Neurological Sciences*, 262(1-2), 145–152. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022510X07004571>
4. Built for athletes. (2020, 14. oktober). *5 of the best sleep tracking apps*. <https://builtforathletes.com/blogs/news/5-of-the-best-sleep-tracking-apps>
5. Charest, J. in Grandner, M. A. (2020). Sleep and athletic performance: Impacts on physical performance, mental performance, injury risk and recovery, and mental health. *Sleep Medicine Clinics*, 15(1), 41–57. [https://www.sleep.theclinics.com/article/S1556-407X\(19\)30093-1/fulltext](https://www.sleep.theclinics.com/article/S1556-407X(19)30093-1/fulltext)
6. Cheung, S. S., Ainslie, P. N. in Morrison, S. A. (2022). Chronobiology. V S. S. Cheung in P. N. Ainslie (ur.), *Advanced environmental exercise physiology series* (str. 211–226). Human Kinetics
7. Doherty, R., Madigan, S., Warrington, G. in Ellis, J. (2019). Sleep and nutrition interactions: Implications for athletes. *Nutrients*, 11(4), 822. <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/4/822>
8. Driller, M. W., Mah, C. D. in Halsen, S. L. (2018). Development of the athlete sleep behavior questionnaire: A tool for identifying maladaptive sleep practices in elite athletes. *Sleep Science*, 11(1), 37–44. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5916575/>

9. Emsellem, H. A. in Murtagh, K. E. (2005). Sleep apnea and sports performance. *Clinics in Sports Medicine*, 24(2), 329–341. [https://www.sportsmed.theclinics.com/article/S0278-5919\(05\)00003-7/fulltext](https://www.sportsmed.theclinics.com/article/S0278-5919(05)00003-7/fulltext)
10. Fry, A. in Rehman, A. (2022, 13. april). *Sleep, athletic performance and recovery*. Sleep Foundation. <https://www.sleepfoundation.org/physical-activity/athletic-performance-and-sleep>
11. Gniodovec Stražičar, B. (2014). Polisomnografija. *Slovenska pediatrija*, 21(1), 18–21. http://www.slovenskapediatrija.si/pdf_datoteka?revija=6&clanek=170
12. Halson, S. L. (2014). Sleep in elite athletes and nutritional interventions to enhance sleep. *Sports Medicine*, 44(1), 13–23. <https://link.springer.com/article/10.1007/S40279-014-0147-0>
13. Halson, S. L. (2019). Sleep monitoring in athletes: Motivation, methods, miscalculations and why it matters. *Sports Medicine*, 49(10), 1487–1497. <https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-019-01119-4>
14. Halson, S. L. in Juliff, L. E. (2017). Sleep, sport, and the brain. *Progress in Brain Research*, 234, 13–31. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0079612317300560>
15. Hausswirth, C., Louis, J., Aubry, A., Bonnet, G., Duffield, R. O. B. in Le Meur, Y. (2014). Evidence of disturbed sleep and increased illness in overreached endurance athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 46(5), 1036–1045. <https://opus.lib.uts.edu.au/handle/10453/34282>
16. Heinzer, R., Saugy, J. J., Rupp, T., Tobback, N., Faiss, R., Bourdillon, N., Rubio, J. H. in Millet, G. P. (2016). Comparison of sleep disorders between real and simulated 3,450-m altitude. *Sleep*, 39(8), 1517–1523. <https://academic.oup.com/sleep/article/39/8/1517/2706333?login=true>
17. Ho, M. L. in Brass, S. D. (2011). Obstructive sleep apnea. *Neurology International*, 3(3), 60–67. <https://www.mdpi.com/2035-8377/3/3/e15>
18. Jones, M. J., Dawson, B., Gucciardi, D. F., Eastwood, P. R., Miller, J., Halson, S. L., Dunican, I. C. in Peeling, P. (2019). Evening electronic device use and sleep patterns in athletes. *Journal of Sports Sciences*, 37(8), 864–870. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640414.2018.1531499>
19. Jones, M. J., Peeling, P., Dawson, B., Halson, S., Miller, J., Dunican, I., Clarke, M., Goodman, C. in Eastwood, P. (2018). Evening electronic device use: The effects on alertness, sleep and next-day physical performance in athletes. *Journal of Sports Sciences*, 36(2), 162–170. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640414.2017.1287936>
20. Juliff, L. E., Halson, S. L. in Peiffer, J. J. (2015). Understanding sleep disturbance in athletes prior to important competitions. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(1), 13–18. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1440244014000358>
21. Khodaei, M., Grothe, H. L., Seyfert, J. H. in VanBaak, K. (2016). Athletes at high altitude. *Sports Health*, 8(2), 126–132. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1941738116630948>
22. Koikawa, N., Takami, Y., Kawasaki, Y., Kawana, F., Shiroshita, N., Ogasawara, E. in Kasai, T. (2020). Changes in the objective measures of sleep between the initial nights of menses and the nights during the midfollicular phase of the menstrual cycle in collegiate female athletes. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 16(10), 1745–1751. <https://jcsma.aasm.org/doi/full/10.5664/jcsm.8692>
23. Kölling, S., Duffield, R., Erlacher, D., Venter, R. in Halson, S. L. (2019). Sleep-related issues for recovery and performance in athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(2), 144–148. <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsspp/14/2/article-p144.xml>
24. Korelič, T. (2017). *Vpliv nočnega in izmenjskega dela na motnje spanja med izvajalci zdravstvene nege* [Magistrsko delo, Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede]. <https://dk.um.si/Dokument.php?id=119803&lang=slv>
25. Leger, D., Metlaine, A. in Choudat, D. (2005). Insomnia and sleep disruption: Relevance for athletic performance. *Clinics in Sports Medicine*, 24(2), 269–285. [https://www.sportsmed.theclinics.com/article/S0278-5919\(04\)00147-4/fulltext](https://www.sportsmed.theclinics.com/article/S0278-5919(04)00147-4/fulltext)
26. Lan, L., Tsuzuki, K., Liu, Y. F. in Lian, Z. W. (2017). Thermal environment and sleep quality: A review. *Energy and Buildings*, 149, 101–113. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378778817317681>
27. Lastella, M., Roach, G. D., Halson, S. L. in Sargent, C. (2016). The chronotype of elite athletes. *Journal of Human Kinetics*, 54(1), 219–225. https://www.researchgate.net/publication/311296957_The_Chronotype_of_Elite_Athletes
28. Malhotra, R. K. (2017). Sleep, recovery, and performance in sports. *Neurologic Clinics*, 35(3), 547–557. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0733861917300245?via%3Dihub>
29. Monma, T., Ando, A., Asanuma, T., Yoshitake, Y., Yoshida, G., Miyazawa, T., Ebine, N., Takeda, S., Omi, N., Satoh, M., Tokuyama, K. in Takeda, F. (2018). Sleep disorder risk factors among student athletes. *Sleep medicine*, 44, 76–81. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1389945717315733>
30. Nedelec, M., Aloulou, A., Duforez, F., Meyer, T. in Dupont, G. (2018). The variability of sleep among elite athletes. *Sports Medicine-Open*, 4(1), 1–13. <https://link.springer.com/article/10.1186/s40798-018-0151-2>
31. O'Donnell, S. in Driller, M. W. (2017). Sleep-hygiene education improves sleep indices in elite female athletes. *International Journal of Exercise Science*, 10(4), 522–530. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5466408/>
32. Okamoto-Mizuno, K. in Mizuno, K. (2012). Effects of thermal environment on sleep and circadian rhythm. *Journal of Physiological Anthropology*, 31(1), 1–9. <https://link.springer.com/article/10.1186/1880-6805-31-14>
33. Pacheco, D. in Singh, A. (2022, 10. maj). *Actigraphy*. Sleep Foundation. <https://www.sleepfoundation.org/sleep-studies/actigraphy>
34. Reid, K. J. in Zee, P. C. (2009). Circadian rhythm disorders. *Seminars in Neurology*, 29(4), 393–405. <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0029-1237120>
35. Reilly, T. in Edwards, B. (2007). Altered sleep-wake cycles and physical performance in athletes. *Physiology & Behavior*, 90(2–3), 274–284. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031938406003969>
36. Samuels, C. H. in Alexander, B. N. (2013). *Sleep, recovery, and human performance*. Canadian Sport for Life. http://www.usyouthsoccer.org/assets/968/15/sleep_recovery_jan2013_en_web.pdf
37. Sargent, C., Lastella, M., Halson, S. L. in Roach, G. D. (2021). How much sleep does an elite athlete need? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(12), 1746–1757. <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsspp/16/12/article-p1746.xml>
38. Tubbs, A. S., Dollish, H. K., Fernandez, F. in Grandner, M. A. (2019). The basics of sleep physiology and behavior. V M. A. Grandner (ur.), *Sleep and Health* (str. 3–10). Academic Press. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128153734000010>
39. UCLA Sleep Disorders Center. (b. d.). *Circadian rhythms*. <https://www.uclahealth.org/sleepcenter/circadian-rhythms>
40. Vitale, K. C., Owens, R., Hopkins, S. R. in Malhotra, A. (2019). Sleep hygiene for optimizing recovery in athletes: Review and recommendations. *International Journal of Sports Medicine*, 40(08), 535–543. <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/a-0905-3103>
41. Walsh, N. P., Halson, S. L., Sargent, C., Roach, G. D., Nédélec, M., Gupta, L., Leeder, J., Fullagar, H. H., Coutts, A. J., Edwards, B. J.,

Pullinger, S. A., Robertson, C. M., Burniston, J. G., Lastella, M., Meur, Y. L., Hausswirth, C., Bender, A. M., Grandner, M. A. in Samuels, C. H. (2021). Sleep and the athlete: Narrative review and 2021 expert consensus recommendations. *British Journal of Sports Medicine*,

ne, 55(7), 356–368. <https://bjsm.bmj.com/content/55/7/356?ref=performancesporthacks>
42. Weil, J. V. (2004). Sleep at high altitude. *High Altitude Medicine & Biology*, 5(2), 180–189. <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/1527029041352162>

43. Zisapel, N. (2001). Circadian rhythm sleep disorders. *CNS Drugs*, 15(4), 311–328. <https://link.springer.com/article/10.2165/00023210-200115040-00005>

Nika Kožar, mag. kin.
Sušje 30, 1310 Ribnica
nika8kozar@gmail.com