

Aleš Germič



Različne strategije ogrevanja za optimalno zmogljivost v tenisu

Izvleček

Ogrevanje je za teniskega igralca pomemben sestavni del priprave na trenajno-tekmovalne obremenitve, ki lahko pripomore k dvigu zmogljivosti in zmanjšanju verjetnosti poškodb. V preglednem članku je ugotovljeno, da ima dinamično raztezanje pri teniških igralcih večji vpliv na mišično zmogljivost kot samomasaža in krepilne vaje. Dinamično raztezanje v ogrevanju vpliva tudi na zmanjšanje mikromišičnih poškodb v glavnem delu treninga, kar pomaga športniku pri regeneraciji. Pozitivno na mišično zmogljivost vplivajo tudi živčno-mišične metode, pri čemer lahko pretežka bremena ($> 80\% 1\text{ RM}$) na igralce delujejo negativno in omejijo prostor za napredek v prihodnosti. V teniškem ogrevanju se tako priporoča izbira dinamičnih razteznih vaj, samomasaže, vaj za mišice trupa, rame in kolka, pliometrije (vaje s kolenico) ter agilnosti, kar omogoča pozitivne akutne in ob ustrezni doslednosti tudi dolgoročne učinke na mišično zmogljivost ter manjšo možnost poškodb.

Ključne besede: tenis, ogrevanje, zmogljivost



Different warm-up strategies for optimal performance in tennis

Abstract

Warming up is an important part of a tennis player's preparation for training and competition, which can help to increase performance and reduce the likelihood of injury. This review article concludes that dynamic stretching has a greater impact on muscle performance in tennis players than self-massage and strengthening exercises. Dynamic stretching in the warm-up also has the effect of reducing micro-muscular damage during the main part of the training, which helps the athlete in the recovery process. Neuromuscular methods also have a positive effect on muscular performance, whereby too heavy loads ($>80\%$ of 1 RM) can have a negative effect on players and limit the scope for future progress. In the tennis warm-up, dynamic stretching, self-massage, trunk, shoulder and hip exercises, plyometrics (jump rope exercises) and agility exercises are recommended for positive acute and, if consistent, long-term effects on muscular performance and reduced risk of injury.

Key words: tennis, warm-up, performance

■ Uvod

V tenisu, kakor tudi v športu nasploh, ogrevanje predstavlja pomembno stalnico, ki prek izboljšanja srčno-žilnega in živčno-mišičnega sistema pripomore k optimalni (tekmovalni) izvedbi ter zmanjšuje možnost poškodb (Di idr., 2018). Študije v zadnjih dveh desetletjih omogočajo boljši vpogled v mehanizme in posledice ogrevanja ter odgovarjajo na vprašanja, kako in zakaj različni ogrevalni protokoli vplivajo na športnikovo zmogljivost (McGowan idr., 2015). Ogrevanje ima v tenisu še posebej pomembno vlogo, saj so tekmovalne in trenajne zahteve intenzivne, raznolike in dolgotrajne, kar povečuje dovzetnost za različne poškodbe. Posledično teniški igralci namen ogrevanja usmerjajo v več področij: zagotavljanje visoke ravni eksplozivne sile in moči (Fernandez-Fernandez idr., 2020), psihološka priprava (McGowan idr., 2015) in preventivno delovanje pred poškodbami. Vse naštetje je mogoče doseči s kombinacijo različnih načinov in vsebin ogrevanja, ki ob dosledni uporabi teniškega igralca celostno pripravijo na aktivnost.

■ Dinamično in statično raztezanje

Dilema glede uporabe statičnega ali dinamičnega raztezanja v ogrevanju je v teniški praksi še vedno pogosta. V splošnem je vključevanje statičnega raztezanja v ogrevanje bolj koristno pri športih, v katerih je še posebej potrebna gibljivost (gimnastika, ples ipd.), medtem ko je dinamično raztezanje primernejše za športe, kjer prevladujejo teki in skoki (Page, 2012). Med oblike dinamičnega raztezanja uvrščamo tudi balistično raztezanje, ki vključuje hitre, izmenjujoče se gibe (tako imenovani »bouncing«) na skrajnem obsegu zmožnosti sklepa ali mišice. Zaradi povečanih možnosti za poškodbe omenjena metoda ni več priporočljiva (Page, 2012). Hostnik in Šarabon (2017) na podlagi pregleda literature s področja statičnega raztezanja v ogrevanju ugotavljata, da so učinki uporabe statičnih razteznih vaj v ogrevanju na akutno povečanje gibljivosti sicer lahko pozitivni, kar zmanjšuje tveganje za poškodbe, a hkrati negativno delujejo na mišično zmogljivost. Do nekoliko drugačnega zaključka so prišli Mccrory idr. (2015), ki so na podlagi sistematičnega pregleda literature na temo ogrevanja zgornjega dela telesa ugotovili, da uporaba statičnega raztezanja zgornjih

okončin ne vpliva na zmogljivost (moč in jakost), vendar mora biti raztež krajši od 60 sek.

Ker tenis spada med hitre in eksplozivne športe, v ogrevanje vključujemo predvsem dinamične raztezne vaje za ramenski in kolčni obroč ter hrbet, kar omogoči pripravo igralca na dejanske zahteve teniške igre (Di idr., 2018). Preučevanje akutnih učinkov aktivnega, pasivnega in dinamičnega raztezanja na odzivno moč spodnjih okončin na mladih teniških igralcih je pokazalo poslabšanje eksplozivne moči v primeru aktivnega (statičnega) kakor tudi pasivnega (statičnega) raztezanja (Carvalho idr., 2012). Podobno so ugotovili tudi Ayala idr. (2016), ki so preverjali učinkovitost dinamičnega in statičnega raztezanja na odzivno moč, 20 m šprint ter hitrost in natančnost servisa. Pri vseh omenjenih kazalnikih je izbira dinamičnega raztezanja pokazala boljše rezultate, pri čemer so negativni učinki statičnega raztezanja v ogrevanju trajali tudi do 30 min simulirane tekme (Slika 1).

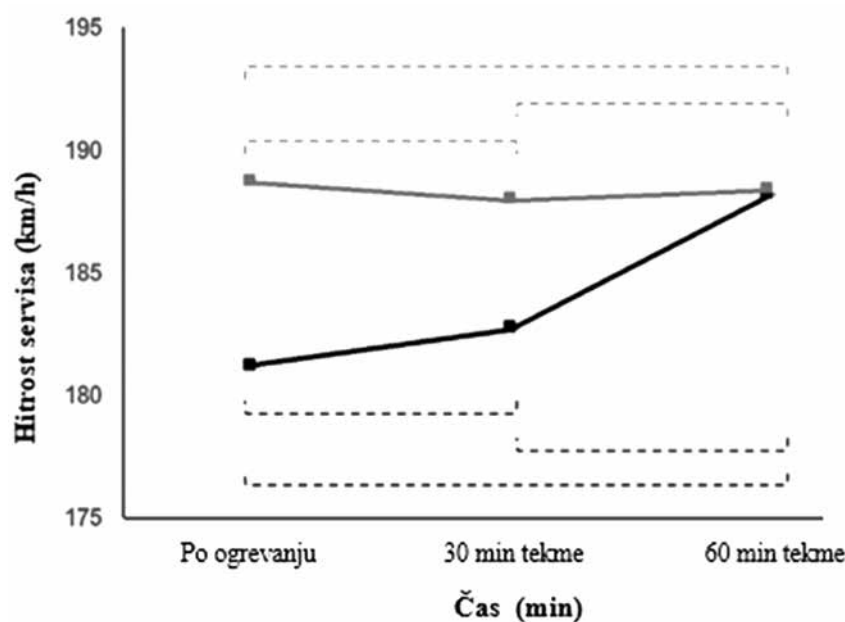
Tudi Moreno-Pérez idr. (2021) so potrdili učinkovitost 8-minutnega dinamičnega raztezanja (hoja z zamahovanjem iztegnjenih nog, izpadni koraki v smeri naprej z zasukom trupa in iztegom nasprotne roke navzgor, izpadni koraki v stran, rotacije trupa, skipping v različne smeri ...), kjer je 26

teniških igralcev (starost: $19,2 \pm 4,2$ leta) izvedlo 3 serije po 30 sekund vsake vaje s 15-sekundnimi odmori med serijami. Omenjeni protokol je pripeljal do znatnih izboljšav v šprintu na 5 m in 10 m, v testu agilnosti 5-0-5, v skoku z nasprotnim gibanjem ter v obsegu gibanja kolčnega sklepa.

Na podlagi navedenih ugotovitev lahko sklenemo, da morajo teniški igralci, še posebej mladostniki, težiti k uporabi dinamičnega raztezanja v ogrevanju, s katerim lahko pozitivno vplivajo na teniško specifične veščine (npr. hitrost servisa) in učinkovitost gibanja (npr. agilnost). Dinamično raztezanje bi tako moralo postati sestavni del vsakodnevnega ogrevanja teniških igralcev, saj vpliva na dvig športne zmogljivosti športnika.

■ Živčno-mišično ogrevanje in potenciacija

Bolj kompleksno ogrevanje, ki vključuje različne živčno-mišične aktivnosti, s katerimi vplivamo na razvoj določenih gibalnih sposobnosti, lahko v določeni meri prevzame funkcijo kondicijske priprave in torej hkrati predstavlja tudi kondicijski trening. Takšno živčno-mišično ogrevanje so na 28 mladih teniških igralcih preizkusili Fernan-



Slika 1. Časovna primerjava učinka tradicionalnega in dinamičnega ogrevanja na hitrost servisa

Legenda: — tradicionalno ogrevanje, - - - dinamično ogrevanje.

Vir: Povzeto po Ayala idr., 2016.

dez-Fernandez idr. (2020) ter ga hkrati primerjali z bolj tradicionalnim dinamičnim. Oba protokola sta trajala 8 tednov in sta se vedno začela s preskakovanjem kolebnice. Pri dinamičnem ogrevanju so nato sledile osnovne dinamične raztezne vaje, krepilna vadba ramena ter teniško specifično gibanje v kombinaciji s teniškim ogrevanjem na igrišču. Živčno-mišično ogrevanje je zajemalo vaje mobilnosti (splošne in mobilnost prsnega dela hrbtenice), vaje stabilnosti trupa, bokov in ramena, pliometrijo (zgornji in spodnji del telesa) ter spremembe smeri gibanja. Čas ogrevanja se je skozi 8-tedensko obdobje pri obeh protokolih povečeval, od 20 minut v prvem tednu, do 32 minut v zadnjem. Ugotovitve so pokazale, da je živčno-mišično ogrevanje v primerjavi z dinamičnim bolj učinkovito, saj so merjenci dosegli boljše rezultate v šprintu na 5 m, 10 m, skoku z nasprotnim gibanjem, metu medicinke iznad glave, hitrosti servisa ter jakosti in obsegu giba v ramenu.

Pogost sestavni del teniškega ogrevanja so tudi poskoki s kolebnico, ki vplivajo na sposobnost uravnavanja in nadzora živčno-mišičnega sistema. Skakanje s kolebnico lahko izboljša sposobnost nadzora nad mišicami trupa in spodnjimi okončinami ter vključno z mišicami hrbta poveča njihovo jakost. Kolebnica je tudi odličen pripomoček za izboljšanje koordinacije. Pogosta uporaba kolebnice pri teniških igralcih temelji na prepričanju podobnosti s teniško igro, ki se kaže v dinamičnih izvedbah s poudarkom na proprioceptijskih in ravnotežnih informacijah, nadzorovanih s strani centralnega živčnega sistema (Shi idr., 2023).

Med živčno-mišične mehanizme, ki se lahko uporabljajo v ogrevanju, uvrščamo tudi živčno-mišično potenciacijo. Gre za začasno izboljšanje delovanja živčno-mišičnega sistema po predhodni mišični aktivnosti, za katero je odgovornih več mehanizmov: fosforilacija lahkih verig miozina, povečanje rekrutacije hitrih motoričnih enot ter spremembe v kotu penacije mišičnih vlaken (Tillin in Bishop, 2009). Omenjeni fenomen ima lahko kratkotrajne (do 11 min) (Kilduff idr., 2008) ali dolgotrajne (do 24 ur) učinke (Kepić, 2015), ki lahko ob ogrevanju dodatno prispevajo k dvigu športne zmogljivosti. Ob tem je treba upoštevati tudi, da je učinek potenciacije odvisen od več dejavnikov, med temi so časovna razlika med izvedbo intervencije in ciljno aktivnostjo, tip mišičnih vlaken, intenzivnost med intervencijo, vrsta intervencije ter stopnja treniranosti posameznika (Docherty in

Hodgson, 2007). Na teniškem področju so raziskave pokazale različne učinke živčno-mišične potenciacije. Terraza-Rebollo in Baiget (2020) sta v svoji študiji preverjala učinkovitost treh različnih protokolov krepilnih vaj (potisk izpred prsi, polčep in kombinacija obojega) na hitrost in natančnost servisa. Po izvedbi enega izmed protokolov (3 serije po 3 ponovitve na 80 % 1RM) je sledila izvedba 32 ravni servisov, razdeljenih v 4 serije po 8 servisov (0, 5, 10, 15 min po protokolu). Rezultati niso pokazali razlik v hitrosti ali natančnosti servisa, ne glede na vrsto vadb ali časovnega intervala.

Ker je učinek živčno-mišične potenciacije na zmogljivost šprintov večji kot na zmogljivost skokov, metov in balističnih aktivnosti zgornjega dela telesa (Seitz in Haff, 2016), je mogoče predpostaviti, da ima večji vpliv tudi na teniško gibanje, sestavljeno iz kratkih šprintov. Preučevanje vpliva počepa (»full squat«) in dviga bokov (»hip thrust«) na 19 mladinskih teniških igralcih z dvema različnima obremenitvama (7 ponovitev na 60 % in 3 ponovitve na 85 % 1 RM) na hitrost linearnega pospeševanja je pokazalo izboljšanje časa šprinta na 5 m s predhodno uporabo obremenitve 60 % 1 RM tako pri počepu kot tudi pri dvigu bokov. Pri počepu se je izboljšal tudi čas na 10 m (Fernández-Galvana idr., 2022). Pri preučevanju učinkovitosti horizontalnega potiska z nogami (10 ponovitev na 50 % 1 RM in nato 3 maksimalno hitre ponovitve na 85 % 1RM) na 26 moških teniških igralcih ugotovitve niso pokazale znatnih izboljšav v linearnem šprintu na 5 m in 10 m, kar glede na ugotovitve Fernandez-Galvana idr. (2022) kaže na možnost uporabe prevelikih obremenitev. Kljub temu je omenjeni protokol pozitivno učinkoval na skok z nasprotnim gibanjem in agilnost, kar potrjuje dosedanje razmejitve sposobnosti linearnega pospeševanja ter agilnosti, ki sta med seboj neodvisni (Moreno-Perez idr., 2021).

Ugotovljene izboljšave v zmogljivosti teniških igralcev pričajo o uporabnosti različnih živčno-mišičnih protokolov. Vključevanje pliometričnih vaj, vključno s kolebnico v kombinaciji s preventivnim delovanjem na mišice trupa, rame in kolkov, v ogrevanje zagotavlja široko telesno pripravo, povezano z obremenitvami, ki so pri igralcih prisotne na treningih ali tekmi. Tudi mehanizmi živčno-mišične potenciacije (večja aktivacija motoričnih enot in njihova sinhronizacija) v teniškem ogrevanju kažejo njihovo uporabnost, pri čemer lahko pretežka bremena (> 80 % 1 RM) na igralce delujejo

negativno ter omejijo prostor za napredek v prihodnosti.

■ Mišice trupa

Stabilnost mišic trupa je ključna komponenta vsakega športnika, ki povečuje funkcionalno zmogljivost in dinamično ravnotežje ter pozitivno vpliva na teniško igro (Samson idr., 2007). Ob stabilnosti mišic trupa je za tenis pomembna tudi njihova sposobnost hitrih zasukov, kar ima pomembno vlogo pri ustvarjanju hitrosti forhenda (Genevois, 2015) kakor tudi drugih udarcev. V teniški igri nasploh mišice trupa predstavljajo mehansko povezavo med spodnjimi in zgornjimi okončinami, kar omogoča učinkovito kinetično verigo. Pomembno je tudi preventivno delovanje mišic trupa, ki ščitijo medenico, kolke in hrbtenico ter zagotavljajo njihovo učinkovito delovanje (Di idr., 2018). Tudi pravilnost gibalnih vzorcev, ki vplivajo na športnikovo zmogljivost in preventivno delovanje pred poškodbami, je povezana z jakostjo mišic trupa. Že 6-tedenska vadba s poudarkom na mišicah trupa je pokazala povečanje gibalne učinkovitosti pri teniških igralcih. Ugotovitev tako nakazuje uporabnost takšne vrste vadb, ki lahko služi kot učinkovit dodatek k teniškim treningom (Majewska idr., 2022), tudi v sklopu ogrevanja. Fernandez-Fernandez idr. (2020) so kot del živčno-mišičnega protokola ogrevanja vključili mišice trupa, kjer so izvedli 3 nize treh vaj po 15 ponovitev (opora ležno spredaj na komolcih, stranska opora na komolcih in trebušnjaki). Omenjeni protokol je v kombinaciji s splošno mobilnostjo sklepov, vajami z elastiko za ramo in kolke ter pliometrijo pokazal pozitivne učinke na teniško specifične kazalnike (hitrost servisa, 5–10 m šprint, CMJ, met medicinke nad glavo).

■ Samomasaža in vibracijske metode

V zadnjih letih je samomasaža postala pogosta praksa pri različnih športih in pomemben sestavni del kondicijske priprave športnika. Samomasaža dviguje učinkovitost priprave na trening ali tekmo ter pospešuje okrevanje po obremenitvi. Samomasaža z masažnim penastim valjem (»foam rolling«) je vrsta samomasaže, kjer se določena mišična skupina pod pritiskom pripomočka stiska in valja. Metaanaliza 21 študij na temo uporabe samomasaže je pokazala, da samomasaža pred treningom

ali tekmo vpliva na kratkotrajno izboljšanje gibljivosti brez zmanjševanja mišične zmogljivosti in hkrati pozitivno vpliva na sposobnost šprinta. Po obremenitvi samomasaža pomaga k hitrejši regeneraciji zmogljivosti, povezanih s hitrostjo in jakostjo športnika (Wiewelhoeve idr., 2019). S ciljem po iskanju optimalnega protokola ogrevanja za potrebe tenisa so Lopez-Samanes idr. (2021) preučili vpliv samomasaže na različne kazalnike zmogljivosti (agilnost, skok z nasprotnim gibanjem, šprint na 10 m in obseg giba v kolku). Ogrevanje je po splošnem delu (tek, bočno gibanje, osnovne dinamične vaje) zajemalo 8 min samomasaže, razdeljenih na 60 sek na mišično skupino (upogibalke in iztegovalke kolena, iztegovalke kolka ter iztegovalke gležnja). Izid študije je pokazal povečanje obsega giba v kolku, kar nakazuje uporabnost samomasaže v ogrevanju pri teniških igralcih z omejeno gibljivostjo. Preostali testi niso pokazali opaznejših izboljšav v zmogljivosti.

Uporaba vibracij na področju rehabilitacije in športa temelji na živčno-mišičnih mehanizmih, prek katerih želimo doseči funkcionalne spremembe v mišici. Poznamo dve vibracijski metodi, ki ju delimo na vibracijo celotnega telesa in lokalno vibracijo (Germann idr., 2018). Tudi samomasažni valj ima lahko dodatno vibracijsko funkcijo, ki vsaj v zaznavanju bolečine in obsegu giba v kolku prekaša učinkovitost navadnega samomasažnega valja (Romero-Moraleda idr., 2019). Uporaba vibracijskih masažnih valjev in drugih prenosnih vibracijskih naprav (npr. vibracijska pištola) med športniki narašča, enako lahko trdimo tudi za teniške igralce. Vpliv na akutno zmogljivost takšnih metod pri teniških igralcih je pozitiven. Njihova uporaba v ogrevanju lahko akutno izboljša moč, reaktivno moč in sposobnost hitrih sprememb smeri (Wang idr., 2022).

■ Vpliv ogrevanja na regeneracijo

Regeneracija v športu je večplasten (fiziološki in psihološki) proces in se najpogosteje nanaša na fiziološki odziv telesa po vadbi ali tekmi (Kellmann idr., 2018). Ker je za optimalno regeneracijo športnika potreben čas, ki ga v tenisu v tekmovalnih obdobjih pogosto primanjkuje, je treba izkoristiti vse vzroke in mehanizme, ki lahko optimizirajo obnovo določenih telesnih funkcij po obremenitvi. Omenjeno lahko dosežemo tudi z ogrevanjem, pri katerem z izbiro vse-

bin vplivamo na obseg mišičnih mikropoškodb in vnetnega odziva, ki jih povzročijo trenajžno-tekmovalne obremenitve. Velik del trenajžno-tekmovalnih obremenitev v tenisu predstavljajo hitre spremembe smeri in ponavljajoči se šprinti, katerih skupna razdalja lahko v eni uri igranja doseže tudi do 3600 m (Fernandez Fernandez idr., 2009). Pri 12 kakovostnih teniških igralcih ($21,6 \pm 4,14$ leta) 12 ponovitev krepilne vaje za mišice upogibalke kolen (enonožni izteg z drsniki) v ogrevanju ni vplivalo na zmanjšanje mikromišičnih poškodb, povzročenih z izvedbo 12 šprintov (10 m pospeševanja, 15 m zaustavljanja in 60 sek odmora med ponovitvami). Morebitna smiselnost uporabe krepilnih vaj v ogrevanju, s ciljem doseči preventivno zaščito pred mišičnimi mikropoškodbami med vadbo, temelji na progresivni adaptaciji na ekscentrično vadbo (»repeated bout effect«). Težava, ki se pri tem pojavlja, je, da ima omenjeni mehanizem časovno zakasnitev, ki z vidika ogrevanja ne omogoča direktnega prenosa v teniško prakso. Drugače je bilo pri dinamičnem ogrevanju, ki je zajemalo 6 počasnih in 6 hitrih zamahov iztegnjene noge v smeri naprej. Omenjena dinamična raztezna vaja je zmanjšala pojavnost mikromišičnih poškodb po vadbi (24 in 48 ur) in tako pozitivno vplivala na regeneracijo teniških igralcev. Rezultati študije posledično nakazujejo smiselnost vključevanja dinamičnega raztezanja v ogrevanje, tudi s ciljem izboljšanja regeneracije po visoko intenzivnih šprintih (Chen idr., 2019).

■ Zaključek

Dinamično raztezanje v ogrevanju je v primerjavi s samomasažo (Lopez-Samanes idr., 2021) in krepilnimi vajami (Moreno-Pérez idr., 2021) pokazalo boljše učinkovitost pri zmogljivosti in regeneraciji teniškega igralca, iz česar lahko sklenemo, da je uporaba dinamičnega raztezanja v pripravi na trenajžno ali tekmovalno aktivnost nujno potrebna. Kljub temu pa dinamično raztezanje v ogrevanju ne zagotavlja celovite priprave, ki bi zadostila teniškim zahtevam in dovolj kakovostno pripravila igralca na obremenitve. Za doseg tega je potrebno dopolnjevanje različnih metod (samomasaža, stabilnost mišic trupa, krepilne vaje, vaje agilnosti ipd.), še posebej tistih, ki delujejo na živčno-mišičnih mehanizmih (pliometrija za spodnje in balistika za zgornje okončine). Tako lahko vplivamo tudi na razvoj določenih gibalnih sposobnosti, kar

hkrati pripomore k izboljšanju kondicijske priprave športnika.

■ Literatura

1. Ayala, F., Moreno-Pérez, V., Vera-Garcia, F. J., Moya, M., Sanz-Rivas, D. in Fernandez-Fernandez, J. (2016). Acute and Time-Course Effects of Traditional and Dynamic Warm-Up Routines in Young Elite Junior Tennis Players. *PLoS ONE*, 11(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152790>
2. Carvalho, F. L. P., Carvalho, M. C. G. A., Simão, R., Simão, S., Gomes, T. M., Costa, P. B., Neto, L. B., Carvalho, R. L. P., Lio, E. in Dantas, H. M. (2012). Acute effects of a warm-up including active, passive, and dynamic stretching on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(9), 2447–2452. www.nscs.com
3. Chen, C. H., Ye, X., Wang, Y. T., Chen, Y. S. in Tseng, W. C. (2019). Differential effects of different warm-up protocols on repeated sprints-induced muscle damage. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(11), 3276–3284. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002310>
4. Di, G., Todd, G., Ellenbecker, S. in Kibler, W. Ben. (2018). *Tennis Medicine: A Complete Guide to Evaluation, Treatment, and Rehabilitation*.
5. Docherty, D. in Hodgson, M. J. (2007). The Application of Postactivation Potentiation to Elite Sport. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2(4), 439–444.
6. Fernandez Fernandez, J., Sanz-Rivas, D. in Mendez-Villanueva, A. (2009). A Review of the Activity Profile and Physiological Demands of Tennis Match Play. *Strength and Conditioning Journal*, 31(4).
7. Fernandez-Fernandez, J., García-Tormo, V., Santos-Rosa, F. J., Teixeira, A. S., Abio, F. J., Nakamura, Y., Granacher, U. in Sanz-Rivas, D. (2020). The Effect of a Neuromuscular vs. Dynamic Warm-up on Physical Performance in Young Tennis Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(10), 2776–2784. www.nscs.com
8. Fernández-Galván, L. M., Prieto-González, P., Sánchez-Infante, J., Jiménez-Reyes, P. in Casado, A. (2022). The Post-Activation Potentiation Effects on Sprinting Abilities in Junior Tennis Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), 2080. <https://doi.org/10.3390/IJERPH19042080>
9. Germann, D., El Bouse, A., Shnier, J., Abdelkader, N., Kazemi, M., Germann, D., El Bouse, A., Shnier, J., Abdelkader, N. in Kazemi, M. (2018). Effects of local vibration therapy on various performance parameters: a narrative literature review. *J Can Chiropr Assoc*, 62(3).

10. Hostnik, J. in Šarabon, N. (2017). Akutni učinki statičnega raztezanja v ogrevanju. *Revija Šport*, 65(3/4), 20–25.
11. Kellmann, M., Bertollo, M., Bosquet, L., Brink, M., Coutts, A. J., Duffield, R., Erlacher, D., Halson, S. L., Hecksteden, A., Heidari, J., Wolfgang Kallus, K., Meeusen, R., Mujika, I., Robazza, C., Skorski, S., Venter, R. in Beckmann, J. (2018). Recovery and performance in sport: Consensus statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(2), 240–245. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2017-0759>
12. Kepić, K. (2015). *Živčno-mišična potenciacija po ekscentrično-koncentričnem naprežanju* [Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport]. Repozitorij UL. <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=82268&lang=slv>
13. Kilduff, L. P., Owen, N., Bevan, H., Bennett, M., Kingsley, M. I. C. in Cunningham, D. (2008). Influence of recovery time on post-activation potentiation in professional rugby players. *Journal of Sports Sciences*, 26(8), 795–802. <https://doi.org/10.1080/02640410701784517>
14. Lopez-Samanes, A., Del Coso, J., Hernández-Davó, J. L., Moreno-Pérez, D., Romero-Rodríguez, D., Madruga-Parera, M., Muñoz, A. in Moreno-Pérez, V. (2021). Acute effects of dynamic versus foam rolling warm-up strategies on physical performance in elite tennis players. *Biology of Sport*, 38(4), 595–601. <https://doi.org/10.5114/BIOLOGIA-SPORT.2021.101604>
15. Majewska, J., Kołodziej-Lackorzyńska, G., Cyran-Grzebyk, B., Szymczyk, D., Kołodziej, K. in Wądołkowski, P. (2022). Effects of Core Stability Training on Functional Movement Patterns in Tennis Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(23). <https://doi.org/10.3390/ijerph192316033>
16. Mccrory, J. M., Ackermann, B. J. in Halaki, M. (2015). A systematic review of the effects of upper body warm-up on performance and injury. *J Sports Med*, 0, 1–9. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014>
17. McGowan, C. J., Pyne, D. B., Thompson, K. G. in Rattray, B. (2015). Warm-Up Strategies for Sport and Exercise: Mechanisms and Applications. *Sports Medicine*, 45(11), 1523–1546. <https://doi.org/10.1007/S40279-015-0376-X>
18. Moreno-Pérez, V., Hernández-Davó, J. L., Nakamura, F., López-Samanes, Á., Jiménez-Reyes, P., Fernández-Fernández, J. in Behm, D. G. (2021). Post-activation performance enhancement of dynamic stretching and heavy load warm-up strategies in elite tennis players. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 34(3), 413–423. <https://doi.org/10.3233/BMR-191710>
19. Page, P. (2012). Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(1), 109. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2012.03.001>
20. Romero-Moraleda, B., González-García, J., Cuéllar-Rayó, Á., Balsalobre-Fernández, C., Muñoz-García, D. in Morencos, E. (2019). Effects of Vibration and Non-Vibration Foam Rolling on Recovery after Exercise with Induced Muscle Damage. *Journal of Sports Science and Medicine*, 18(1), 172–180. <http://www.jssm.org>
21. Samson, K. M., Sandrey, M. A. in Hetrick, A. (2007). A Core Stabilization Training Program for Tennis Athletes. *Human Kinetics*, 12(3), 41–46.
22. Seitz, L. B. in Haff, G. G. (2016). Factors Modulating Post-Activation Potentiation of Jump, Sprint, Throw, and Upper-Body Ballistic Performances: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 46(2), 231–240. <https://doi.org/10.1007/S40279-015-0415-7>
23. Shi, Z., Xuan, S., Deng, Y., Zhang, X., Chen, L., Xu, B. in Lin, B. (2023). The effect of rope jumping training on the dynamic balance ability and hitting stability among adolescent tennis players. *Scientific Reports*, 13(1), 4725. <https://doi.org/10.1038/S41598-023-31817-Z>
24. Terraza-Rebollo, M. in Baiget, E. (2020). Effects of postactivation potentiation on tennis serve velocity and accuracy. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(3), 340–345. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0240>
25. Tillin, N. A. in Bishop, D. (2009). Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. *Sports Med*, 39(2), 147–166. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939020-00004>
26. Wang, F., Zhang, Z., Li, C., Zhu, D., Hu, Y., Fu, H., Zhai, H. in Wang, Y. (2022). Acute effects of vibration foam rolling and local vibration during warm-up on athletic performance in tennis players. *PLoS ONE*, 17(5). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0268515>
27. Wiewelhoeve, T., Döweling, A., Schneider, C., Hottenrott, L., Meyer, T., Kellmann, M., Pfeiffer, M. in Ferrauti, A. (2019). A meta-analysis of the effects of foam rolling on performance and recovery. *Frontiers in Physiology*, 10, 376. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00376>

Aleš Germič

ales.germic@gmail.com