

# ODPORÚČANIA PRE PREVENCIU ÚRAZOV SÚVISIACICH S POHYBOVOU AKTIVITOU U ADOLESCENTOV

— V MENE PARTNEROV PROJEKTU PARIPRE

Mari Leppänen a Jari Parkkari, Výskumné centrum telovýchovného  
lekárstva, UKK Inštitút, Tampere, Fínsko

 UKK Institute

2021



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

PREVENČIA ÚRAZOV SÚVISIACICH S POHYBOVOU AKTIVITOU U ADOLESCENTOV (PARIPRE)  
[www.paripre.eu](http://www.paripre.eu)

# 1 ÚVOD

Pravidelná pohybová aktivita (PA) so sebou nepochybne prináša veľa zdravotných benefitov ako zníženie rizika predčasnej mortality a viacerých chorôb<sup>1</sup>. Riziko úrazu a dlhodobého zdravotného postihnutia však môže znížiť zdravotné benefity PA<sup>2-5</sup>. Dôsledky úrazov súvisiacich s pohybovou aktivitou (angl. physical activity-related injuries, PARI) sa neprejavujú len krátkodobo. Adolescentní športovci, ktorí utrpeli vážny úraz sú viac náchylní na výskyt funkčných deficitov, zníženej kvality života a majú zvýšené riziko rozvoja obezity v porovnaní so športovcami bez úrazu<sup>5</sup>. Zároveň, úrazy môžu zapríčiniť ďalšie dlhodobé postihnutia ako je skorá osteoartróza<sup>6,7</sup> a môžu viesť k zníženiu úrovne PA. Nakoniec, výdavky spojené s úrazmi a ich dôsledkami predstavujú veľkú záťaž aj pre spoločnosť<sup>8</sup>. Preto, aj napriek všeobecným zdravotným benefitom, úrazy a ich dlhodobé dôsledky predstavujú významný vedľajší účinok PA.

Sledovanie toho akú záťaž na zdravie PARI predstavujú je esenciálne pre porozumenie rozsahu a dopadu tohto problému<sup>9</sup>. V súčasnosti však vo viacerých krajinách nie je prevencia PARI prioritou, pretože absentuje vysoko kvalitná evidencia o rozsahu tohto problému a jeho záťaže na verejné zdravie<sup>10</sup>. Ako príklad vysoko kvalitných dát môže slúžiť austrálska modifikácia Medzinárodnej klasifikácie chorôb 10 (ICD-10), ktorá umožňuje uvádzať v rámci kapitoly vonkajších príčin chorobnosti a úmrtnosti kódy pre PARI. Podľa dát zo všetkých hospitalizácií vo verejných a súkromných zdravotníckych zariadeniach v štáte Victoria v Austrálii, v priebehu 7-mych rokov predstavovali PARI u detí do 15 rokov oveľa väčšiu záťaž na zdravie tejto populačnej skupiny než dopravné úrazy a to vo všetkých hodnotených parametroch (roky prežité s postihnutím, počet dní strávených na lôžku a priame náklady na nemocničnú starostlivosť). PARI u detí viedli k 3-krát väčšiemu počtu rokov prežitých s postihnutím, k 1,9-krát väčšiemu počtu dní strávených na lôžku a k 2,6-krát väčším priamym nákladom na nemocničnú starostlivosť<sup>10</sup>.

Približne 20 % úrazov ošetrovaných na pohotovostných oddeleniach nemocníc je vo vzťahu k športovým pohybovým aktivitám. Len v samotnom Európskom regióne EU-27 je odhadom každoročne v nemocniciach ošetrovaných 6 miliónov PARI. Riziko PARI sa výrazne zvyšuje s nástupom detí do školy, s dosahovaným vrcholom vo vekovej skupine 10 – 19 rokov<sup>11</sup>.

PARI sa u adolescentov väčšinou vyskytujú v troch prostrediach: pri organizovaných športoch v športových kluboch, počas voľnočasovej pohybovej aktivity a v školskej telesnej a športovej výchove<sup>12</sup>. Najvyššia prevalencia úrazov bola reportovaná v organizovaných športoch (okolo 50 %), zatiaľ čo prevalencia PARI vo voľnočasovej pohybovej aktivite je okolo 30 % a v PA v škole okolo 20 %<sup>13</sup>. Incidencia lekársky ošetrovaných úrazov súvisiacich so športovaním sa u 6 – 12-ročných detí a adolescentov pohybuje medzi 0,2 až 0,6 úrazov na 1000 hodín športovania. Korešpondujúce číslo lekársky ošetrovaných PARI vo voľnom čase je

okolo 0,15 – 0,17<sup>14</sup>. Riziko PARI sa javí byť vysoké tak u pohybovo aktívnych adolescentov v dôsledku ich zvýšenej úrovne pohybovej aktivity ako aj u pohybovo inaktívnych adolescentov<sup>12,14</sup>, najmä v školskej telesnej a športovej výchove<sup>12</sup>. Deti a adolescenti majú inherentne zvýšené riziko PARI. Zdravotné benefity PA tak potrebujú byť optimalizované prostredníctvom efektívnych preventívnych stratégií, ktoré by mali byť implementované vo všetkých troch prostrediach zahrňujúc organizované športy, voľný čas a PA na školách. Vo svetle súčasnej vedeckej evidencie sme tak zosumarizovali odporúčania pre prevenciu úrazov súvisiacich s PA u adolescentov.

## 2 NA EVIDENCIU ZALOŽENÉ STRATÉGIE PREVENČIE ÚRAZOV

Aj keď je nemožné eliminovať všetky PARI, stratégie prevencie úrazov môžu nepochybne znížiť počet a závažnosť PARI. Na evidenciu založené stratégie prevencie úrazov môžu byť rozdelené do troch kategórií: 1) zmeny v pravidlách a politikách, 2) zmeny v prostredí a vybavení, 3) zmeny v správaní napr. v tréningovom procese. Stratégie prevencie úrazov boli evaluované v špecifických populáciách športovcov (primárne v tímových športoch) a tiež vo všeobecnejších populáciách (napr. v školách a v armáde). Tréningové stratégie zameriavajúce sa na modifikovateľné a vnútorné (s jedincom súvisiace) rizikové faktory sú najčastejšie skúmané metódy. Zároveň, preventívne stratégie zameriavajúce sa na vonkajšie (s prostredím súvisiace) rizikové faktory boli evaluované prostredníctvom modifikácií pravidiel a vybavenia v určitých vysoko rizikových športoch.

Optimálnou metódou evaluácie účinnosti stratégie prevencie úrazov je randomizovaná kontrolovaná štúdia (angl. randomised control trial, RCT). Randomizované kontrolované štúdie však nie sú vždy uskutočniteľné alebo etické na uskutočnenie a preto sú tiež na evaluáciu účinnosti a efektivity preventívnej metódy používané aj čo sa týka metodiky menej prísne dizajny štúdií zahrňujúc kváziexperimentálne, kohortové a observačné case-control štúdie<sup>15</sup>. V týchto odporúčaníach popíšeme na evidenciu založené preventívne stratégie úrazov primárne založené na publikovaných RTC štúdiách a sekundárne aj na vysoko kvalitných kohortových a observačných case-control štúdiách.

### 2.1 Tréningový proces

#### 2.1.1 Neuromuskulárny tréning

Efektivita neuromuskulárneho tréningu (NMT) v redukcii rizika úrazov v športe bola skúmaná v niekoľkých systematických prehľadových štúdiách a metaanalýzách, v ktorých sú dáta kombinované z niekoľkých prospektívnych štúdií. NMT programy sú typicky trénerom/kou vedené programy dizajnované na

zlepšenie rovnováhy, sily, obratnosti, koordinácie a kontroly pohybu. V ideálnom prípade sú NMT programy predstavené trénerom/kou prostredníctvom komplexného tréningového workshopu vedeného fyzioterapeutom/kou alebo silovým a kondičným trénerom/kou s odbornosťou v NMT<sup>15</sup>. NMT programy sú často implementované ako časť štruktúrovaného programu zahrievacej časti (angl. warm-up), ktorý zahŕňa beh, obratnosť, rovnováhu, plyometriu a posilňovacie cvičenia. Intenzita zahrievacej časti je stredná so sústredením sa na správnu techniku pohybu.

NMT demonštroval 37 %-tné zníženie celkového rizika úrazu, 33 %-tné zníženie akútneho rizika úrazu a 47 %-tné zníženie rizika úrazu z preťaženia vo viacerých športoch a vekových skupinách<sup>16</sup>. Ešte väčšie zníženia boli reportované s programami zameranými na rovnováhu/propriocepciu a silu, pri ktorých boli reportované 45 %-tné, resp. 66 %-tné zníženia celkového rizika úrazu<sup>15,17</sup>.

V mládežníckych športoch dokázal NMT znížiť riziko úrazu dolných končatín o 35 %<sup>15</sup>, znížiť riziko úrazov členka o 44 – 86 % a riziko úrazu kolena o 45 – 83 %<sup>18</sup>. NMT je extrémne efektívny v znižovaní rizika úrazov predného krížneho väzu (angl. anterior cruciate ligament, ACL), ktoré sú najčastejšími a najťažšími športovými úrazmi vedúcimi k dlhodobej športovej absencii a sú vo vzťahu k trvalým postihnutiam funkcie kolena a vysokému riziku skorej osteoartritídy<sup>4,5</sup>. Je odhadované, že implementácia NMT 12 až 25-ročným mladým športovcom realizujúcim vysoko rizikové športy môže znížiť prevalenciu ACL úrazov o najmenej 40 %<sup>19</sup>. Popri preventívnom vplyve zlepšil NMT program pohybovú výkonnosť v sile, rýchlosti, obratnosti, sile dolných končatín, rovnováhe a stabilite rovnako ako v športovo-špecifických zručnostiach a to najmä u mladých športovcov<sup>20,21</sup>.

Efektivita NMT bola tiež skúmaná v kontexte školskej telesnej a športovej výchovy. Zvyšujúci sa počet štúdií ukázal, že NMT je efektívny v redukcii rizika PARI v školskej telesnej a športovej výchove naprieč rôznymi vekovými skupinami detí a adolescentov<sup>22-24</sup>.

## 2.1.2 Manažment tréningového zaťaženia

Kostrovo-svalový systém rastúceho športovca je zraniteľný pod vplyvom veľkých a opakujúcich sa vonkajších síl. Mladí športovci majú vysokú prevalenciu s rastom a preťažením súvisiacich úrazov<sup>25,26</sup>, ktoré sú často vo vzťahu k vysokému objemu tréningového zaťaženia<sup>27</sup>. Opakované aktivity ako beh, skákanie alebo hádzanie bez dostatočného odpočinku medzi veľkými objemami aktivít zvyšujú riziko úrazov<sup>28</sup>. Dobrý manažment tréningového zaťaženia, dostatok spánku a odpočinku a dostatočné stravovanie pomáhajú v prevencii úrazov.

### 2.1.3 Rehabilitácia úrazov

Veľa úrazov má vysokú mieru opakovania. Predchádzajúci úraz je silným rizikovým faktorom pre opakovaný úraz rovnakej časti tela a tiež zvyšuje riziko ďalších úrazov. Dostatočná rehabilitácia úrazov je dôležitá z hľadiska prevencie opakovania úrazov. Odporúčania týkajúce sa návratu k hre (angl. return-to-play) môžu pomôcť v rozhodovaní sa v rámci rehabilitácie a tiež v prevencii opakovania úrazov<sup>29</sup>.

## 2.2 Vybavenie a prostredie

Rôzne ochranné vybavenie môže pomôcť znížiť PARI a/alebo ich závažnosť. Bandáž a tejpovanie sú efektívne v znižovaní rizika opakovania vyvrtnutia členka u dospelých, u ktorých k tomuto druhu úrazu už došlo v minulosti a u mladých športovcov<sup>17,30</sup>. Evidencia ale nepodporuje použitie podporných prostriedkov členka v primárnej prevencii jeho úrazov. Chrániče zápästia znižujú počet úrazov zápästia v snowboardingu<sup>17</sup>, a javia sa byť efektívnymi v ďalších podobných športoch. Nárazy tlmiace a ortopedické vložky môžu znížiť riziko úrazov s preťažením súvisiacich úrazov dolných končatín<sup>17</sup>.

Prilby sú už dlho používané na prevenciu úrazov hlavy a mozgu v rôznych vysokorizikových športoch. Aj keď sú prilby esenciálne v redukcii viacerých potenciálne závažných úrazov hlavy, ich schopnosť zamedziť otrasom mozgu je limitovaná<sup>31</sup>. V mládežníckom hokeji bolo používanie chráničov zubov asociované so zníženou šancou otrasu mozgu<sup>32</sup>. Zároveň, prostriedky na ochranu očí môžu pôsobiť preventívne vo vzťahu k úrazom očí v aktivitách s používaním rakiet a lôpt<sup>33</sup>.

Aspekty prostredia, ako materiál podkladu, na ktorom sa hrá, alebo materiál klziska, z ktorého je vyrobené môžu mať taktiež vplyv na riziko úrazu. Veľmi dôležité je aby sa pri plánovaní a rekonštrukcii športových zariadení brali do úvahy aj trecie a pružnostné prvky hracieho povrchu ako aj pružnosť materiálov, z ktorého sú vyrobené klziská<sup>34</sup>.

## 2.3 Pravidlá a politiky

Niekedy je potrebné zmeniť pravidlá športov a politiky s cieľom ochrániť bezpečnosť účastníkov, najmä v mládežníckych aktivitách. Poznatky, ktoré prináša výskum môžu usmerňovať a podporovať prijímanie rozhodnutí. Ako príklad evidenciou informovanej zmeny politiky je zakázanie bodyčekov v mládežníckom hokeji v Kanade, ktoré viedlo k zníženiu počtu úrazov<sup>35</sup>. Taktiež, vo Fínsku je povinné používanie prostriedkov na ochranu očí v mládežníckom florbale a v medzinárodných hokejových turnajoch musia mladí hráči nosiť celotvárovú ochranu. Tieto opatrenia znížili signifikantne riziko úrazov oka a tváre<sup>36</sup>.

## 3 ODPORÚČANIA PRE PREVENČIU PARI U ADOLESCENTOV

### Štátne inštitúcie a vláda

1. Štátne inštitúcie a vláda by mali zaručiť pokračujúce, celonárodné monitorovanie úrazov s cieľom odmerať záťaž, ktorú predstavujú PARI pre verejné zdravie a odhadnúť vplyv preventívnych aktivít.
2. Jednotlivé športové disciplíny by mali byť integrované do kódov Medzinárodnej klasifikácie chorôb 11 (MKCH-11).
3. Dostatočné zdroje by mali byť nasmerované na prevenciu PARI a to spolu so zdrojmi na podporu pohybovej aktivity.

### Športové asociácie a kluby

#### Implementácia neuromuskulárneho tréningu v zahrievacej časti

1. NMT v zahrievacej časti by mala byť súčasťou tréningového procesu u detí a adolescentov od 7 rokov vyššie.
2. Tréningový proces detí a adolescentov by mal obsahovať NMT rutiny 2 – 3-krát v týždni, v dĺžke 15 – 20 min a to počas celého roka a s adekvátnou progresivitou a variáciou cvičení.
3. NMT v zahrievacej časti by mali byť vedené trénerom/kou alebo fyzioterapeutom/tkou, ktorý/á v ňom boli vyškolení.
4. Ako doplnok multikomponentných NMT zahrievacích procedúr by mal byť zahrnutý aj športovo a cvičebne špecifický NMT s cieľom prevencie určitých úrazov vo vysoko rizikových športoch. Tieto obsahujú:
  - rovnováhové/proprioceptívne cvičenia na prevenciu vyvrtnutí členka,
  - posilňovacie cvičenia a cvičenia kontroly pohybu (napr. tréning techniky zmeny pohybu a dopadu) na prevenciu úrazov kolena,
  - excentrický posilňovací tréning na prevenciu svalových úrazov,
  - posilňovacie a stabilizačné cvičenia na prevenciu úrazov ramena.

## Vybavenie

5. Detskí a adolescentní športovci by mali vždy používať dostupné a vhodné ochranné vybavenie dizajnované pre každý šport.
6. Prilby s celotvárovou ochranou, chrániče zubov a prostriedky na ochranu očí by mali byť povinné pre mládežníckych športovcov v športoch, v ktorých je veľké riziko úrazov hlavy alebo orofaciálnych úrazov, otrasov mozgu a úrazov očí. Použitie chráničov zápästia môže znížiť počet úrazov zápästia v snowboardingu a pravdepodobne aj iných podobných športoch ako skateboarding a kolieskové korčuľovanie. Použitie spevnenia členka a tejpovanie je odporúčané pre mladých športovcov s predchádzajúcim úrazom členka a to najmä v prvých fázach uzdravovania sa. Externá podpora kolien môže tiež pomôcť v prevencii opakovaného úrazu kolien u športovcov s predchádzajúcim úrazom. Použitie týchto externých podporných prostriedkov by však nemalo prevýšiť dôležitosť NMT u mládežníckych športovcov/kýň. Nakoniec, dostatočná výstelka topánok znižuje riziko úrazov súvisiacich s preťažením.

## Pravidlá a regulácie

7. Prilby s celotvárovou ochranou, chrániče krku a zubov a prostriedky na ochranu očí by mali byť povinné pre mladých športovcov/kyne vo vysoko rizikových športoch.
8. Modifikácie pravidiel, ako napr. zakázanie bodyčekov v mládežníckom hokeji by malo byť zvažované v kontaktných športoch, v ktorých je riziko vážnych úrazov vysoké.
9. Zasiahnutie hlavy by malo byť vysoko sankciované.
10. Regulácie, ktoré obmedzia počet zápasov za týždeň by mali byť zvažované v určitých športoch s cieľom zabezpečiť dostatočný odpočinok pre adolescentných športovcov/kyne.
11. Vzdelávanie o prevencii úrazov v športe by malo byť povinné pre všetkých trénerov/ky v mládežníckych športoch.

## Manažment tréningového zaťaženia

12. Tréningový proces detí a adolescentov by mal zahŕňať rôzne tréningy zohľadňujúc: a) individualizáciu fáz telesného rozvoja a b) vyvážené zaťaženie rôznych telesných systémov (kardiovaskulárneho, kostrovo-svalového a nervového systému).
13. Opakujúce sa cvičenia pôsobiace vysoko stresujúco na rastúcu kosť by nemali byť realizované a mali by byť nahradené menej namáhavými aktivitami špeciálne počas rýchleho rastu a v prípade, že športovci/kyne pociťujú symptómy.

14. Mladí športovci/kyne by mali byť povzbudzovaní/é k aktívnemu životnému štýlu aj mimo tréningového procesu.
15. Malo by byť zabezpečené adekvátne množstvo odpočinku a spánku ako aj dostatočné stravovanie.
16. Tréningové zaťaženie (trvanie, frekvencia a intenzita) mladých športovcov/kýň na vrcholovej úrovni by malo byť monitorované a malo by sa zamedziť rýchlym zmenám v tréningovom zaťažení.
17. Malo by sa zamedziť skorej špecializácii na jeden šport.

#### Rehabilitácia úrazov

18. Liečba a rehabilitácia PARI by mali byť vedené športovým lekárom/ou a/alebo športovým fyzioterapeutom/kou a ideálne by mali byť zahrnutí aj iní relevantní odborníci (ako napr. kondičný tréner/ka, biomechanik/čka, psychológ/ička).
19. Dostupný na evidencii založený konsenzus týkajúci sa návratu k športu (angl. return-to-play) a odporúčania týkajúce sa ho by mali byť použité pri posudzovaní pripravenosti k návratu k súťaženiu.

#### Prostredie

20. Vhodné trecie vlastnosti a výplň hracieho povrchu, pružnosť klziskových materiálov ako aj bezpečnosť okolitého prostredia by sa mali brať do úvahy pri plánovaní a rekonštrukcii športových zariadení.
21. Na športoviskách by mali byť umiestnené značenie a plagáty, ktoré pripomínajú riadnu zahrievaciu časť, vybavenie a pravidlá.

## Školy a učitelia

#### Implementácia neuromuskulárneho tréningu v zahrievacej časti

1. Učiteľom je odporúčané aby zakomponovali NMT program ako minimálny štandard prevencie úrazov v mládežníckom športe a rekreácii a to na hodinách školskej telesnej a športovej výchovy (vek 11 – 16).
2. NMT v zahrievacej časti by mal zahŕňať vytrvalostné, obratnostné, silové a rovnovážové cvičenia s dĺžkou trvania približne 15 minút.

#### Vzdelávanie a konzultovanie k bezpečnosti v športe

3. Vzdelávanie v bezpečnosti v športe a voľnom čase (pravidlá, vybavenie, správanie) by malo byť zahrnuté v kurikule telesnej a športovej výchovy u všetkých 12 – 15-ročných žiakov.



## Rodiny, deti a adolescenti

1. Deti a adolescenti by mali v priebehu týždňa vykonávať v priemere minimálne 60 minút denne pohybovej aktivity strednej až vyššej intenzity, pričom táto by mala byť zväčša aeróbna. Minimálne 3 dni v týždni by sa mali venovať pohybovej aktivite vyššej intenzity, pričom by sem mali byť zahrnuté aj pohybové aktivity posilňujúce svaly a kosti.
2. Pravidelná účasť v aktivitách vyžadujúcich si silu, rovnováhu, koordináciu a obratnosť môžu pomôcť v znížení rizika PARI a je odporúčaná pre všetkých adolescentov.
3. Skorá špecializácia v jednom športe môže zvýšiť riziko športových úrazov a preto by sa jej malo byť vyhýbané.
4. Je odporúčané aby sa s novými pohybovými aktivitami začínalo postupne.
5. Každá tréningová či cvičebná jednotka, ktorá zahŕňa behanie, šprintovanie, kopanie, hádzanie alebo iné rýchle a intenzívne pohyby by mala začať s riadnou zahrievacou časťou strednej intenzity.
6. Opatrovatelia detí a adolescentov by mali zabezpečiť, že títo budú používať vybavenie a ochranné prostriedky dobrej kvality s cieľom znížiť riziko závažných úrazov.
7. V prípade úrazu by mala byť zabezpečená adekvátna rehabilitácia s cieľom zamedziť opakovaniu úrazu alebo iným úrazom.
8. Najvyššie riziko smrteľných úrazov sa spája s dopravou do školy a vo voľnočasových pohybových aktivitách. Preto by mala byť problematika bezpečných trás a bezpečnosti cestnej premávky opatrovatelmi detí reflektovaná a mali by v nej deti a adolescentov usmerňovať.

## ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

1. Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal = Journal de l'Association Medicale Canadienne*. 2006;174(6):801-809.
2. Mattila VM, Parkkari J, Koivusilta L, Kannus P, Rimpelä A. Participation in sports clubs is a strong predictor of injury hospitalization: a prospective cohort study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2009;19(2):267-273.
3. Maffulli N, Longo UG, Gougoulas N, Loppini M, Denaro V. Long-term health outcomes of youth sports injuries. *Br J Sports Med*. 2010;44(1):21-25.
4. Whittaker JL, Toomey CM, Nettel-Aguirre A, et al. Health-related Outcomes after a Youth Sport-related Knee Injury. *Med Sci Sports Exerc*. 2019;51(2):255-263.
5. Whittaker JL, Woodhouse LJ, Nettel-Aguirre A, Emery CA. Outcomes associated with early post-traumatic osteoarthritis and other negative health consequences 3-10 years following knee joint injury in youth sport. *Osteoarthr Cartil*. 2015;23(7):1122-1129.
6. Caine DJ, Golightly YM. Osteoarthritis as an outcome of paediatric sport: an epidemiological perspective. *Br J Sports Med*. 2011;45(4):298-303.
7. Poulsen E, Goncalves GH, Bricca A, Roos EM, Thorlund JB, Juhl CB. Knee osteoarthritis risk is increased 4-6 fold after knee injury - a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2019;53(23):1454-1463.
8. Finch CF, Kemp JL, Clapperton AJ. The incidence and burden of hospital-treated sports-related injury in people aged 15 years in Victoria, Australia, 2004-2010: a future epidemic of osteoarthritis? *Osteoarthritis and cartilage*. 2015;23(7):1138-1143.
9. Finch CF, Kemp JL, Clapperton AJ. The incidence and burden of hospital-treated sports-related injury in people aged 15+ years in Victoria, Australia, 2004-2010: a future epidemic of osteoarthritis? *Osteoarthritis Cartilage*. 2015;23(7):1138-1143.
10. Finch CF, Wong Shee A, Clapperton A. Time to add a new priority target for child injury prevention? The case for an excess burden associated with sport and exercise injury: population-based study. *BMJ open*. 2014;4(7):e005043-002014-005043.
11. EuroSafe: Injuries in the European Union, Summary on injury statistics 2012-2014. Amsterdam: EuroSafe; 2016.
12. Sollerhed AC, Horn A, Culpan I, Lynch J. Adolescent physical activity-related injuries in school physical education and leisure-time sports. *J Int Med Res*. 2020;48(9):300060520954716.
13. Räsänen AM, Kokko S, Pasanen K, et al. Prevalence of adolescent physical activity-related injuries in sports, leisure time, and school: the National Physical Activity Behaviour Study for children and Adolescents. *BMC Musculoskelet Disord*. 2018;19(1):58.
14. Nauta J, Martin-Diener E, Martin BW, van Mechelen W, Verhagen E. Injury risk during diffe-

- rent physical activity behaviours in children: a systematic review with bias assessment. *Sports Med.* 2015;45(3):327-336.
15. Emery CA, Pasanen K. Current trends in sport injury prevention. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2019;33(1):3-15.
  16. Lauersen JB, Bertelsen DM, Andersen LB. The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med.* 2014;48(11):871-877.
  17. Leppänen M, Aaltonen S, Parkkari J, Heinonen A, Kujala UM. Interventions to prevent sports related injuries: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Sports Med.* 2014;44(4):473-486.
  18. Emery CA, Roy TO, Whittaker JL, Nettel-Aguirre A, van Mechelen W. Neuromuscular training injury prevention strategies in youth sport: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2015;49(13):865-870.
  19. Lewis DA, Kirkbride B, Vertullo CJ, Gordon L, Comans TA. Comparison of four alternative national universal anterior cruciate ligament injury prevention programme implementation strategies to reduce secondary future medical costs. *Br J Sports Med.* 2018;52(4):277-282.
  20. Rossler R, Donath L, Bizzini M, Faude O. A new injury prevention programme for children's football--FIFA 11+ Kids--can improve motor performance: a cluster-randomised controlled trial. *J Sports Sci.* 2016;34(6):549-556.
  21. Pomares-Noguera C, Ayala F, Robles-Palazon FJ, et al. Training Effects of the FIFA 11+ Kids on Physical Performance in Youth Football Players: A Randomized Control Trial. *Front Pediatr.* 2018;6:40.
  22. Collard DC, Verhagen EA, Chinapaw MJ, Knol DL, van Mechelen W. Effectiveness of a school-based physical activity injury prevention program: a cluster randomized controlled trial. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine.* 2010;164(2):145-150.
  23. Emery CA, van den Berg C, Richmond SA, et al. Implementing a junior high school-based programme to reduce sports injuries through neuromuscular training (iSPRINT): a cluster randomised controlled trial (RCT). *Br J Sports Med.* 2020;54(15):913-919.
  24. Richmond SA, Kang J, Doyle-Baker PK, Nettel-Aguirre A, Emery CA. A school-based injury prevention program to reduce sport injury risk and improve healthy outcomes in youth: a pilot cluster-randomized controlled trial. *Clinical journal of sport medicine.* 2016;26(4):291298.
  25. Wik EH, Lolli L, Chamari K, et al. Injury patterns differ with age in male youth football: a four-season prospective study of 1111 time-loss injuries in an elite national academy. *Br J Sports Med.* 2021;55(14):794-800.
  26. Leppänen M, Pasanen K, Clarsen B, et al. Overuse injuries are prevalent in children's competitive football: a prospective study using the OSTRC Overuse Injury Questionnaire. *Br J Sports Med.* 2019;53:165-171.
  27. Jayanthi NA, LaBella CR, Fischer D, Pasulka J, Dugas LR. Sports-specialized intensive training and the risk of injury in young athletes: a clinical case-control study. *Am J Sports Med.* 2015;43(4):794-801.

28. DiFiori JP, Benjamin HJ, Brenner JS, et al. Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine. *Br J Sports Med.* 2014;48(4):287-288.
29. van Melick N, van Cingel RE, Brooijmans F, et al. Evidence-based clinical practice update: practice guidelines for anterior cruciate ligament rehabilitation based on a systematic review and multidisciplinary consensus. *Br J Sports Med.* 2016;50(24):1506-1515.
30. Dizon JM, Reyes JJ. A systematic review on the effectiveness of external ankle supports in the prevention of inversion ankle sprains among elite and recreational players. *Journal of Science & Medicine in Sport.* 2010;13(3):309-317.
31. Schneider DK, Grandhi RK, Bansal P, et al. Current state of concussion prevention strategies: a systematic review and meta-analysis of prospective, controlled studies. *Br J Sports Med.* 2017;51(20):1473-1482.
32. Chisholm DA, Black AM, Palacios-Derflingher L, et al. Mouthguard use in youth ice hockey and the risk of concussion: nested case-control study of 315 cases. *Br J Sports Med.* 2020;54(14):866-870.
33. Bro T, Ghosh F. Floorball-related eye injuries: The impact of protective eyewear. *Scandinavian journal of medicine & science in sports.* 2017;27(4):430-434.
34. Tuominen M, Hanninen T, Parkkari J, et al. Concussion in the international ice hockey World Championships and Olympic Winter Games between 2006 and 2015. *Br J Sports Med.* 2017;51(4):244-252.
35. Black AM, Macpherson AK, Hagel BE, et al. Policy change eliminating body checking in nonelite ice hockey leads to a threefold reduction in injury and concussion risk in 11- and 12-year-old players. *Br J Sports Med.* 2016;50(1):55-61.
36. Tuominen M, Stuart MJ, Aubry M, Kannus P, Parkkari J. Injuries in world junior ice hockey championships between 2006 and 2015. *Br J Sports Med.* 2017;51(1):36-43.
37. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva: World Health Organization; 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Projekt Prevencia úrazov súvisiacich s pohybovou aktivitou u adolescentov je financovaný s podporou Európskej komisie. Podpora Európskej komisie na tvorbu týchto odporúčaní nepredstavuje súhlas s ich obsahom, ktorý odráža len názory autorov, a Komisia nemôže byť zodpovedná za prípadné použitie informácií, ktoré sú v nich obsiahnuté.



## PREVENČIA ÚRAZOV SÚVISIACICH S POHYBOVOU AKTIVITOU U ADOLESCENTOV (PARIPRE)

[www.paripre.eu](http://www.paripre.eu)

