

Az újkori Olimpiák sportsérüléseinek története

The history of sports injuries in the modern Olympics

¹Sinka Gréta Csilla, PhD hallgató

Semmelweis Egyetem Rácz Károly Klinikai Orvostudományok Doktori Iskola, Budapest –

FTC Kézilabda Akadémia, Budapest - gyógytornász

Sinkagreta97@gmail.com

²Dr. Forrai Judit DSc

Semmelweis Egyetem Népegészségtani Intézet, Orvostörténeti Munkacsoport vezetője

forraijud@gmail.com

Initially submitted September 10, 2023; accepted for publication October 30, 2023

Abstract

Purpose: A historical overview of sports injuries in the modern Olympic Games, as well as an analysis of injury history of the most frequent harm types and sports with the highest risk of injuries.

Methods: Systemic and retrospective review of data in Olympic Games injury registers and reports.

Results: In terms of gender, women suffer more injuries. Knee joint (28%), shoulder joint (14%) and the lumbar spine (13.1%) are most often harmed, but the number of stress fractures is high (4%) too. Sports with greatest risk factors are team sports (75%), combat sports (64%), striking sports (54%) and athletics (51%). Injuries associated with the longest forced rest and the greatest decrease in performance are injuries affecting the knee joint and the shoulder joint.

Conclusions: It can be concluded that contact sports carry the risk of injuries in themselves, further being female is also to be considered as a risk factor. There is a manifest need for tests, measurements and specific prevention programs tailored for injury prevention in Olympic sports.

Kulcsszavak: Olimpia, sportsérülés, megelőzés, történet

Key words: Olympics, sports injury, prevention, history

Bevezetés

Az újkori Olimpiai játékok 1896-ban kezdődtek Athénban, mely évszám jelentőséggel rendelkezik a sportorvoslás területén is, hiszen innentől egy hosszú folyamat vette kezdetét, melynek célja az olimpiai sportágakban szereplő sportolók sérüléseinek rögzítése és elemzése különböző sérülésregiszterek segítségével, mely napjainkig is tart és folyamatosan modernizálódik, fejlődik.

A sérülések negatív hatással vannak a sportolók teljesítményére. A sérülések súlyosságát az idővesztés és a sportteljesítmény csökkenése határozza meg. A sérülések megfelelő kezeléséhez szükséges, hogy áttekintést kapjunk a különböző sportágak különböző sérüléstípusairól. Az Olimpiák kiemelt fontosságú események a sportolók életében, hiszen négy évente kerülnek csak megrendezésre, rengeteg felkészüléssel, edzéssel jár egy olimpiai ciklus és precízen meg kell tervezni a formaidőzítést is. A tudomány számos területének tehát nagy hatása van az olimpiai felkészülés folyamatára, továbbá ezek fejlődésével a felkészülés folyamata is párhuzamosan fejlődik, melynek egyik kulcskérdése a sérülésmegelőzés.

Általánosságban elmondható, hogy a sérülések gyakorisága az olimpiai játékok közeledtével nő, mert az edzésterhelés ideje és intenzitása is ebben az időszakban megnő. Ebben a periódusban gyakoriak a fáradásos stressz-sérülések és törések (Adachi, 2022). A térd- és válsérülések járnak a legnagyobb idővesztéssel és a sportteljesítmény csökkenéssel, így ezek a legsúlyosabb sérüléstípusok a sportolók körében (Soligard, 2017) (Soligard, 2022) (Palmer, 2018). A sérülések előfordulása a csapatsportokban, a küzdősportokban, az ütős sportokban és az atlétikában a leggyakoribb (Lambert, 2022) (Cooper, 2021) (Engebretsen, 2013) (soligrad, 2017) (Soligrad, 2022).

A sportolók egészségének védelme a sérülések megelőzéssel kezdődik, ami a nemzetközi sportszövetségek fontos feladata. Ennek alapja szabványosított sérülésmegfigyelés regiszterek, annak érdekében, hogy kiszűrhetőek legyenek a sportágakra jellemző leggyakoribb sérülés típusok (Junge, 2009). Ezeket a National Olympic Committee-k (NOC) üzemeltetik, melyekhez az adott ország Olimpiai Bizottságának Egészségügyi Munkacsoportjának tagjai érhetnek el. Ez lehetőséget ad a sérülések gyakoriságának és körülményeinek hosszú távú változásainak nyomon követésére.

Történeti áttekintés

Az orvostudomány egyidős az emberiség történelmével és betegségek ellátásának szükségességével. A sportsérülések az Olimpiák történetét a kezdetektől végig kísérik, ám ezek prevalenciáját és regisztrálását későbbi statisztikai feldolgozás céljából az újkori Olimpiák idejében kezdték el vezetni (Allen, 2006) (Liang, 2009) (Haid, 1965) (Roberts, 1965).

Az újkori Olimpiai játékok 1896-ban kezdődtek Athénban, mely évszámnak nagy jelentősége van a sportorvoslás területén is, hiszen innentől egy hosszú folyamat vette kezdetét, melynek célja az olimpiai sportágakban szereplő sportolók sérüléseinek regisztrálása és elemzése különböző sérülésregiszterek segítségével, mely napjainkig is tart és folyamatosan modernizálódik, fejlődik. 2008-ban mondták ki, hogy egyértelműsíteni kell a regiszterek terminológiáját és definiálni a különböző sérülések fogalmát (Junge, 2009) annak érdekében, hogy a különböző nemzetiségű szakemberek azonosan vegyék fel a regiszterek adatait, a sportolók pedig megfelelően értsék a kérdéseket. Ez a kezdeményezés alapozta meg a napjainkban is alkalmazott sérülésregiszterek struktúráját és használatát.

A sérülések természetesen hatással vannak a sportolók teljesítményére. A sérülések súlyosságát az idővesztés és a sportteljesítmény csökkenése határozza meg. Az ellátásukhoz, gyógyításukhoz és megelőzésükhöz szükséges, hogy kellő áttekintést kapjunk a különböző sportágak különböző sérüléstípusairól. Egy retrospektív vizsgálatba 2016-2020-ig Lambert és munkatársai 7809 sportolót vontak be Németországból, Svájc-ból és Ausztriából, akik verseny- vagy szabadidős sportágakban versenyeznek. A sérülések előfordulása a csapatsportokban volt a legmagasabb (75%), ezt követték a küzdősportok (64%), az ütős sportok (54%) és az atlétika (51%). A legnagyobb sérülésveszélynek kitett ízületek a térd (28%) és a váll (14%) voltak. A leghosszabb kihagyással a térsérüléseknél kellett számolni (akár 26 hét). Az összes bejelentett sérülés 48%-ánál tapasztaltak jelentős teljesítménycsökkenést. A legmagasabb sérülésprevalencia 2016-os Riói Olimpián volt (45%). Az olimpiai szakágakban nagyszámú sérülés történt az edzéseken is (Lambert, 2022).

1. táblázat: 2000. Sydney-i és 2016. Riói Olimpiai Játékok közötti olimpiák sérüléseinek százalékos előfordulása az adott sportágban versenyzők között

leggyakoribb sérülési % sportáganként	legalacsonyabb sérülési % sportáganként
Atlétika 51 %	Asztali tenisz 2 %
BMX 38 %	Gimnasztika (ritmikus) 6 %
Futball 17 %	Íjászat 4 %
Judo 27 %	Kajak (sprint) 4 %
Kézilabda 75 %	Kajak (szlalom) 8 %
Kosárlabda 34 %	Merülés 7 %
Taekwando 64 %	Strandröplabda 11 %
Tenisz 54 %	Szinkronúszás 8 %
Vízilabda 20 %	Úszás 3 %

Junge és munkatársai szerint a sportszövetségek fontos feladata a sérülésmegelőzés és a sportolók sérülés védelme is, mely tevékenységben a szabványosított sérülésmegfigyelés bevezetése nemcsak fontos epidemiológiai információkat ad, hanem útmutatást is sérülések megelőzéséhez, és lehetőséget sérülések előfordulási arányának és körülményeinek követésére. A sérülésregiszterek számos módosításon, konkretizáción és fejlesztésen mentek keresztül az elmúlt években, amiben nagy szerepe van a számítástechnika fejlődésének is. A Nemzeti Olimpiai Bizottság (NOC) Sérülésregisztere gy jól használható és egyértelműsített első változat a 2008-as Pekingi Olimpián lett tesztelve és bizonyította hatásosságát (Junge, 2009).

Engebretsen és munkatársai a 2012-es Londoni Olimpián előforduló sérüléseket elemezték a sportágak rizikó faktorát és nemeket egymáshoz viszonyítva. A vizsgálatban összesen 10 568 sportoló (4676 nő és 5892 férfi) vett részt 204 nemzeti olimpiai küldöttségből. Az egészségügyi személyzet 1361 sérülést és 758 betegséget jelentett, ami 1000 sportolóra vetítve átlagosan 128,8 db sérülést és 71,7 db betegséget jelent. Összességében a sportolók 11%-a szenvedett el legalább egy sérülést vagy betegedett meg. A legnagyobb sérülési kockázattal a taekwondo, a labdarúgás, a BMX, a kézilabda, a mountain bike, az atlétika, a súlyemelés, a jégkorong és a tollaslabda járt, a legalacsonyabbal pedig az íjászat, kenu, pályakerékpározás, evezés, lövészet és lovassport (feltételezésük szerint a kontakt sportok nagyobb kockázattal járnak). A sérülések 35%-a miatt várható volt, hogy a sportoló nem tud részt venni a versenyen. A sérülések 60%-ban a nőket érintette, valószínűsíthetően a muszkuloskeletáris rendszer eltérései miatt (Engebretsen, 2013).

2. táblázat: 2012. Londoni Olimpiai Játékok sérüléseinek egyakorisága

leggyakoribb sérülések sportáganként	legalacsonyabb sérülések sportáganként
Atlétika 368 db sérülés	Asztali tenisz 11 db sérülés
Futball 179 db sérülés	Gimnasztika (ritmikus) 7 db sérülés
Jégkorong 66 db sérülés	Íjászat 2 db sérülés
Judo 47 db sérülés	Kajak (sprint) 7 db sérülés
Kézilabda 76 db sérülés	Kajak (szlalom) 2 db sérülés
Kosárlabda 32 db sérülés	Kerékpár (országúti) 5 db sérülés
Súlyemelés 44 db sérülés	Merülés 11 db sérülés
Taekwando 50 db sérülés	Strandröplabda 12 db sérülés
Vízilabda 34 db sérülés	Szinkronúszás 14 db sérülés

Soligard és munkatársai a 2016-os Riói Olimpiai Játékok sérüléseinek vizsgálatával foglalkoztak. A vizsgálatban összesen 11 274 sportoló (5089 nő, 45%; 6185 férfi, 55%) vett részt 207 Nemzeti Olimpiai Bizottságból (National Olympic Committee = NOC). A NOC és az egészségügyi személyzet 1101 sérülésről és 651 betegségről számolt be, ami 100 sportolónként átlagosan 9,8 db sérülést és 5,4 db betegséget jelent a 17 napos időszakban. Összességében a sportolók 8%-a szenvedett el legalább egy sérülést és 5%-a legalább egy betegséget. A sérülések előfordulása a BMX-kerékpározásban (38%), az ökölvívásban (30%), a mountain bike-ozásban (24%), a taekwondóban (24%), a vízilabdában (19%) és a rögbiben (19%) bizonyult a legmagasabbnak. A legalacsonyabb pedig kenu szlalomban, evezésben, lövészetben, íjászatban, úszásban, golfban és asztaliteniszből (0%-3%) volt, feltételezhetően a testi kontakt hiányának szerepe lehet benne. A feljegyzett 1101 sérülés 40%-a a becslések szerint ≥ 1 , illetve 20%-a > 7 napos kihagyáshoz vezetett (Soligard, 2017).

3. táblázat: 2016. Riói Olimpiai Játékok sérüléseinek százalékos előfordulása az adott sportágban versenyzők között

leggyakoribb sérülési % sportáganként	legalacsonyabb sérülési % sportáganként
Box 30%	Asztali tenisz 5 %
BMX 38 %	Gimnasztika (ritmikus) 6 %
Futball 17 %	Íjászat 4 %
Judo 17 %	Kajak (sprint) 5 %
Kézilabda 16 %	Kajak (szlalom) 0 %
Kosárlabda 12 %	Merülés 9 %
Súlyemelés 15 %	Strandröplabda 8 %
Taekwando 24 %	Szinkronúszás 8 %
Vízilabda 19 %	Úszás 4 %

Soligard és munkatársai a 2020-as Tokiói Olimpia NOC tagjai átfogóan elemezték a játékokon előforduló sérüléseket. Összesen 11 315 sportolót (5423 nő, 48%; 5892 férfi, 52%) követtek nyomon 206 NOC-ból. A NOC és az egészségügyi személyzet 1035 sérülésről és 438 betegségről számolt be, ami 100 sportolónként átlagosan 9,1 db sérülést és 3,9 db betegséget jelent a 17 napos időszakban. Elmondható, hogy a sportolók 9%-a szenvedett el legalább egy sérülést és 4%-a legalább egy betegséget (főként felső légúti betegségek, köztük a COVID-19 is). A sérülések előfordulási gyakorisága a legmagasabb a bokszban (27%), a BMX-versenyzésben (27%), a BMX freestyle-ben (22%), a gördeszkában (21%), a karatében (19%) és a kézilabdában (18%) volt, a legalacsonyabb pedig a bűvarkodásban, országúti kerékpározásban, evezésben, maratoni úszásban és lövészetben (1-2%). A vizsgált időszakban a COVID-19 18 sportolót érintett (az összes betegség 4%-a, sportolók 0,16%-a) (Soligard, 2022).

A 2020-as Tokiói Olimpiai Játékokon képzővizsgálatokkal igazolt sérülésekről is készült tanulmány szerint az egyik meghatározó sérüléstípus a fáradásos stressz-reakció és ennek talaján kialakuló törés volt, mely az olimpiai felkészülés terhelését tekintve nem meglepő, hiszen az olimpia közeledtével csúcsteljesítményt kell nyújtania a sportolóknak egy 4 évig gondosan felépített versenyeztetést és terhelési időszakot követően (sokszor a pihenőidőszak hiányával is küzdve). 567 MRI-t és 352 röntgenfelvételt végeztek az Olimpiai Falu poliklinikáján. A radiológiai vizsgálatok 4 stressztörést és 38 stresszreakciót tártak fel 29 sportolónál (átlagéletkoruk 24 év). Ezek közül a sportolók 72%-ának (n = 21) voltak tünetei, mielőtt beléptek az olimpiai faluba. A csontterheléses sérülések a leggyakoribbak a nőknél (55%), az alsó végtagon (66%) és az atlétikai sportolóknál (45%) voltak. Hat sportoló (21%) a sérüléséhez köthetően nem indult, vagy nem fejezte be a versenyét (Adachi, 2022).

4. táblázat: 2020. Tokiói Olimpiai Játékok sérüléseinek százalékos előfordulása az adott sportágban versenyzők között

leggyakoribb sérülési % sportáganként	legalacsonyabb sérülési % sportáganként
Box 27 %	Asztali tenisz 5 %
BMX 27 %	Futball 8 %
Judo 15 %	Gimnasztika (ritmikus) 6 %
Kézilabda 18 %	Íjászat 4 %
Kosárlabda 13 %	Kajak (sprint) 3 %
Súlyemelés 12 %	Kajak (szlalom) 5 %
Strandröplabda 12 %	Merülés 2 %
Taekwando 15 %	Szinkronúszás 7 %
Vízilabda 13 %	Úszás 4,5 %

Cooper és munkatársai keresztmetszeti kutatásukban kérdőíves felmérés segítségével vizsgálták az 1936-os berlini és 2014-es szocsi közötti periódusban az olimpián részt vevő, jelenleg már nyugdíjas brit olimpikonoknak. Hatszázötven (57,8% férfi; 42,2% nő) sportoló vett részt 40 sportágból (29 nyári és 11 téli) aktív pályafutása alatt, a megkérdezettek átlagéletkora 60,5 év (23-97 év közötti) volt. Összesen 721 sérülést (368 sportolót) regisztráltak, ami még az aktív, olimpiai pályafutás időszakában elért 56,6%-os sérülés prevalenciának felel meg. A sérülések előfordulása az atlétikában (81,0%), a gimnasztikában (75,0%) és a pályaatlétikában (67,7%) volt a legmagasabb. A sérülések leggyakrabban a térdízületet (19,0%), a lumbális gerincszakaszt (15,4%) és a vállízületet (11,5%) érintették. A sérültek 19,5%-a sérülése miatt visszavonult a sportolástól. A fájdalom tekintetében elmondható, hogy az ágyéki gerincben (32,8%), a térdben (25,3%) és a csípőben (22,5%) jelentkezett leggyakrabban (Cooper, 2021).

5. táblázat: brit olimpikonok sérüléseinek sportágankénti összefoglaló táblázata 1936 Berlini Olimpiai Játékok és 2014 Szocsi-i Olimpiai játékok időszaka között

leggyakoribb sérülések sportáganként	legalacsonyabb sérülések sportáganként
Atlétika 128 db sérülés	Badminton 4 db sérülés
Evezés 93 db sérülés	Futball 5 db sérülés
Gimnasztika (ritmikus) 31 db sérülés	Íjászat 3 db sérülés
Jégkorong 62 db sérülés	Kajak 13 db sérülés
Judo 26 db sérülés	Kézilabda 0 db sérülés

Kerékpár (országúti) 28 db sérülés	Kosárlabda 6 db sérülés
Merülés 17 db sérülés	Strandröplabda 3 db sérülés
Súlyemelés 19 db sérülés	Szinkronúszás 5 db sérülés
Vívás 18 db sérülés	Vízilabda 6 db sérülés

Az 1948-as Londoni nyári és 2018-as Pyong Chang-i téli Olimpia közötti időszakot vizsgálva 131 ország 3357 nyugdíjas olimpikonja töltött ki egy keresztmetszeti online felmérést a World Olympians Association és a National Olympian Associations adatbázisain keresztül. A beérkező eredmények 55%-a férfiaktól, 44% nőktől, 1% ismeretlen nemű (rossz kitöltésből adódóan) sportolóktól származik 57 sportágot képviselve (42 nyári, 15 téli), akik átlagosan 44,7 évesek (16-97 év) voltak. 2116 olimpikon összesen 3746 sérülést jelentett be abból az időszakból, amikor olimpián szerepeltek. A sportolók 63,0% (nők 68,1%, férfiak 59,2%) számolt be legalább egy jelentős sérülésről olimpiai pályafutása során. A sérülések előfordulása a kézilabdában volt a legmagasabb (82,2%) és a legalacsonyabb a lövészetben (40,0%) a nyári olimpikonoknál; és a legmagasabb az alpesi síelésben (82,4%) és a legalacsonyabb a biatlonban (40,0%) a téli olimpikonoknál. Az anatómiai régiót tekintve a térd volt a leggyakrabban sérült ízület (20,6%), ezt követi az ágyéki gerinc (13,1%) és a váll/kulcscsont (12,9%) régiója. A nyugdíjas olimpikonok egyharmada számolt be jelenlegi fájdalomról (32,4%) és funkcionális korlátokról (35,9%) (Palmer, 2021).

6. táblázat: korábbi olimpikonok sérüléseinek sportágankénti összefoglaló táblázata 1948-as Londoni Olimpiai Játékok és 2018-as Pyong Chang-i Olimpiai játékok időszaka között

leggyakoribb sérülések sportáganként - NŐK	leggyakoribb sérülések sportáganként - FÉRFIAK	legalacsonyabb sérülések sportáganként - NŐK	legalacsonyabb sérülések sportáganként- FÉRFIAK
Alpesi síelés 31 db sérülés	Alpesi síelés 24 db sérülés	Badminton 13 db sérülés	Badminton 16 db sérülés
Atlétika 153 db sérülés	Atlétika 210 db sérülés	Biatlon 9 db sérülés	Biatlon 3 db sérülés
Gimnasztika 42 db sérülés	Gimnasztika 17 db sérülés	Futball 6 db sérülés	Futball 2 db sérülés
Jégkorong 37 db sérülés	Jégkorong 51 db sérülés	Íjászat 11 db sérülés	Íjászat 13 db sérülés
Judo 25 db sérülés	Judo 47 db sérülés	Kajak 2 db sérülés	Kajak 10 db sérülés
Merülés 24 db sérülés	Merülés 21 db sérülés	Kosárlabda 0 db sérülés	Kosárlabda 10 db sérülés

Röplabda 19 db sérülés	Röplabda 13 db sérülés	Rögbi 7 db sérülés	Rögbi 2 db sérülés
Vízilabda 10 db sérülés	Vízilabda 16 db sérülés	Síugrás 3 db sérülés	Síugrás 6 db sérülés
Vívás 13 db sérülés	Vívás 30 db sérülés	Tenisz 6 db sérülés	Tenisz 0 db sérülés

Következtetések

Következtetésként elmondható, hogy az Olimpiai Játékokon bevezetett sérülésregiszterek nagymértékben segítik az egészségügyi személyzet adekvát munkáját és a sérülésmegelőzés érdekében prevenció programok létrehozásának is alapot biztosítanak (Haid, 1965) (Allen, 2006) (Junge, 2006) (Liang, 2009).

Az eredmények egyértelműen mutatják, hogy kontakt sportoknál és csapat sportoknál jóval nagyobb az esélye egy-egy sérülés bekövetkezésének. Ennek egyik oka feltételezhetően a testi kontaktusokból és közelharcból származik, továbbá csapatsportok esetében nagyon összetett idegrendszeri működés és reagálási képesség szükséges, hogy ne csak a játéksituációt, hanem a sérülésveszélyes helyzeteket is elkerülje a sportoló; mindezt összehangoltan végezve. A legalacsonyabb sérülési rizófaktorról az egyéni sportok, azon belül is az úszás, kenu, lövészet, íjászat járt (Engelbrechtsen, 2012) (Soligard, 2017) (Lambert, 2022) (Soligard, 2022).

A sérülések magas száma és test tájankénti megoszlása alapján a térd és vállízületet érintő sérülések megelőzése lenne a legfontosabb az olimpiai sportágak körében, mely prevenció programok kidolgozása és tesztelése során valósulhat meg.

A kutatás limitációjaként érdemes megemlíteni, hogy a szakirodalmak tekintetében nincs egy egységes átfogó sablon a sérülések regisztrálásával kapcsolatban – ennek oka lehet a tény, hogy folyamatos javításon mennek át ezek a regiszterek - így nem lehet egy trendet felállítani arról, hogy az olimpiai ciklusok előrehaladtával egy-egy sérülési típusnak vagy sportágak rizikójának aránya csökkenő vagy növekvő tendenciát mutat.

A jövőben érdemes lenne egy adott sablont véglegesítve felvenni az adatokat és átfogóan elemezni az így kapott eredményeket.

Irodalomjegyzék

¹ ADACHI T, KATAGIRI H, AN JS, ENGBRECHTSEN L, TATEISHI U, SAIDA Y, KOGA H, YAGISHITA K, ONISHI K, FORSTER BB. Imaging-detected bone stress injuries at the Tokyo 2020 summer Olympics: epidemiology, injury onset, and competition withdrawal rate. BMC Musculoskelet Disord. 2022 Aug 10;23(1):763. doi: [10.1186/s12891-022-05725-8](https://doi.org/10.1186/s12891-022-05725-8). PMID: 35948918; PMCID: PMC9364573.

² ALLEN TL, JOLLEY SJ, COOLEY VJ, WINN RT, HARRISON JD, PRICE RR, RICH JC. The epidemiology of illness and injury at the alpine venues during the Salt Lake City 2002 Winter Olympic Games. J Emerg Med. 2006 Feb;30(2):197-202. doi: [10.1016/j.jemermed.2005.07.006](https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2005.07.006). PMID: 16567258.

- ³ COOPER DJ, BATT ME, O'HANLON MS, PALMER D. A Cross-Sectional Study of Retired Great British Olympians (Berlin 1936-Sochi 2014): Olympic Career Injuries, Joint Health in Later Life, and Reasons for Retirement from Olympic Sport. *Sports Med Open*. 2021 Jul 31;7(1):54. doi: [10.1186/s40798-021-00339-1](https://doi.org/10.1186/s40798-021-00339-1). PMID: 34331620; PMCID: PMC8325735.
- ⁴ ENGBRETSSEN L, SOLIGARD T, STEFFEN K, *et al*. Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *British Journal of Sports Medicine* 2013;47:407-414. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092380>
- ⁵ HAID BC. Medical service during the Winter Olympic Games...1964... Innsbruck, Austria. *Anesth Analg*. 1965 Mar-Apr;44:240-4. PMID: 14284268. <https://doi.org/10.1213/00000539-196503000-00017>
- ⁶ JUNGE A, ENGBRETSSEN L, ALONSO JM, RENSTRÖM P, MOUNTJOY M, AUBRY M, DVORAK J. Injury surveillance in multi-sport events: the International Olympic Committee approach. *Br J Sports Med*. 2009 Jun;42(6):413-21. doi: [10.1136/bjsm.2008.046631](https://doi.org/10.1136/bjsm.2008.046631). Epub 2008 Apr 7. PMID: 18390916.
- ⁷ LAMBERT C, RITZMANN R, AKOTO R, LAMBERT M, PFEIFFER T, WOLFARTH B, LACHMANN D, SHAFIZADEH S. Epidemiology of Injuries in Olympic Sports. *Int J Sports Med*. 2022 May;43(5):473-481. doi: [10.1055/a-1641-0068](https://doi.org/10.1055/a-1641-0068). Epub 2021 Oct 19. PMID: 34666411.
- ⁸ LIANG XY, ZHANG AP, CHEN WN, LI MY, LÜ CY, SCHAMASCH P, DAI JP, WANG R. Analysis on disease distribution at Beijing 2008 Olympic venues. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2009 May 26;89(20):1438-40. Chinese. PMID: 19671343.
- ⁹ PALMER D, COOPER DJ, EMERY C, *et al*. Self-reported sports injuries and later-life health status in 3357 retired Olympians from 131 countries: a cross-sectional survey among those competing in the games between London 1948 and PyeongChang 2018. *British Journal of Sports Medicine* 2021;55:46-53. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101772>
- ¹⁰ ROBERTS IC. Medical Report On The 1964 Winter Olympics. *Med J Aust*. 1965 Mar 27;1(13):480-1. doi: [10.5694/j.1326-5377.1965.tb71840.x](https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.1965.tb71840.x). PMID: 14283096.
- ¹¹ SOLIGARD T, STEFFEN K, PALMER D, ALONSO JM, BAHR R, LOPES AD, DVORAK J, GRANT ME, MEEUWISSE W, MOUNTJOY M, PENNA COSTA LO, SALMINA N, BUDGETT R, ENGBRETSSEN L. Sports injury and illness incidence in the Rio de Janeiro 2016 Olympic Summer Games: A prospective study of 11274 athletes from 207 countries. *Br J Sports Med*. 2017 Sep;51(17):1265-1271. doi: [10.1136/bjsports-2017-097956](https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097956). Epub 2017 Jul 29. PMID: 28756389.
- ¹² SOLIGARD T, PALMER D, STEFFEN K, LOPES AD, GREK N, ONISHI K, SHIMAKAWA T, GRANT ME, MOUNTJOY M, BUDGETT R, ENGBRETSSEN L. New sports, COVID-19 and the heat: sports injuries and illnesses in the Tokyo 2020 Summer Olympics. *Br J Sports Med*. 2022 Dec 13;bjsports-2022-106155. doi: [10.1136/bjsports-2022-106155](https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-106155). Epub ahead of print. PMID: 36588430.