

Versenysportolók hirtelen szívhalálának elemzése, az esetszámok csökkentésének lehetőségei

Major Zsuzsanna dr.¹ ■ Medvegy Zoltán² ■ Tulit Tímea Terézia dr.³
 Simonyi Gábor dr.⁴ ■ Pavlik Gábor dr.² ■ Medvegy Mihály dr.³

¹Egyesített Bölcsőde, Budafok-Tétény, Budapest

²Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem, Budapest

³Kistarcsai Flór Ferenc Kórház, Kardiológiai Osztály, Kistarcsa

⁴Dél-budai Centrumkórház – Szent Imre Egyetemi Oktatókórház, Anyagcsere Központ, Budapest

Bevezetés: A sportolói hirtelen szívhalál ritka (0,5–1/100 000 sportolói év), de az ismert sportolók hirtelen szívhalála általános megrázkódtatást okoz.

Célkitűzés: Kutatási célunk volt összegyűjteni és tanulmányozni minél több hirtelenszívhalál-esetet, megítélni a stressz szerepét és keresni a tragédiák csökkentésének lehetőségeit.

Módszer: Az interneten talált regiszterekből, újságcikkekből kigyűjtöttünk 360 (köztük 14 nő) olyan sportolói hirtelen szívhalált, amelynél a sportág, az életkor és a halál helye (edzésen/versenyen/ezeket követően) megállapítható volt. Ezekből a halál évszáma szerinti sorrendben egységes adatbázist készítettünk, amelyet készséggel bocsátunk az érdeklődők rendelkezésére. Az eseteket sportágak szerint csoportosítottuk, elemeztük. Eredményeink és irodalmi adatok alapján a tragédiák csökkentése céljából javaslatokat tettünk.

Eredmények és következtetés: Versenyen több hirtelen szívhalál történt, mint edzésen (239 vs. 99), de fizikai terheléssel nem járó bemelegítés és sakkozás közben is történtek tragédiák, viszont a maraton/félmaraton/triatlon sportolók tét nélküli edzésein nem volt hirtelen szívhalál. Mindezek a stressz szerepét bizonyítják, ezért nagy tétű verseny előtt pszichológiai beszélgetést ajánlunk. A csapatsportok edzésein is sok (79/360) hirtelen szívhalál történt, ezért már ott is javasolunk reanimációs készenlétet. Edzés/verseny után hirtelen szívhalál elsősorban a nagy statikus erő kifejtését igénylő sportágakban történt, ott a versenyek utáni megfigyelés is ajánlott. Az edzéseken meghalt sportolók fiatalabbnak voltak a verseny közben elhunytakhoz képest ($p < 0,01$), ezért az edzéseken a fiatalokat fokozottan kell orvosi és (alul)edzettségi szempontból figyelni. A maratonfutók és a triatlonosok idősebbek voltak a csapatsportolóknál ($p < 0,005$), és csak versenyen haltak meg, ezért náluk verseny előtt is ajánlott egy alapvizsgálat és 1 hónapon belüli EKG. Irodalmi adatokból levont következtetések: a sportorvosi vizsgálat egységesítése és hozzáférhető dokumentálása lenne szükséges; mivel a hamarabb és szakszerűen megkezdett újraélesztés eredményesebb, minden versenyző kapjon reanimációs oktatást.

Orv Hetil. 2023; 164(29): 1155–1163.

Kulcsszavak: hirtelen szívhalál, sportolók, internetes irodalomkutatás

Analysis of sudden cardiac death in competitive athletes, possibilities for reducing cases

Introduction: Sudden cardiac death in athletes is rare (0.5 to 1 per 100 000 athlete years), but sudden cardiac death in known athletes causes general shock.

Objective: Our research aim was to collect and study as many sudden cardiac death cases as possible, judge the role of stress and look for ways to reduce fatal tragedies.

Method: From registers and newspaper articles found on the Internet, we collected 360 (including 14 women) athletes' sudden cardiac death cases where the sport, age and place of death (during training/competition/after) could be determined. From these, a single database has been prepared in order of the year of death. The cases were grouped and analyzed by sports. Based on our results and literature data, we made recommendations to reduce fatalities.

Results and conclusion: There were more sudden cardiac deaths in competitions than in trainings (239 vs. 99), but tragedies also happened during warm-ups and chess without physical exertion, furthermore, there was no sudden

cardiac death in the stakeless training of marathon/half marathon/triathlon athletes; all these prove the role of stress, so we recommend a psychological conversation before a high-stakes race. There were also a lot of sudden cardiac deaths (79/360) during team sports trainings, so we recommend reanimation readiness there as well. After training/competition, sudden cardiac death happened mainly in sports requiring high static effort, where post-competition monitoring is also recommended. Those who died in training were younger than those who died during the race ($p < 0.01$), so young people should be monitored more closely for medical and (under)fitness. Marathon runners and triathletes were older than team athletes ($p < 0.005$) and only died in competition, so for them a basic examination and an ECG within 1 month before competition are recommended. Conclusions drawn from literature data: sports medicine examination should be standardized and documented in an accessible way; since resuscitation started earlier and professionally is more effective, all competitors should receive reanimation training.

Keywords: sudden cardiac death, athletes, web literature searching

Major Zs, Medvegy Z, Tulit TT, Simonyi G, Pavlik G, Medvegy M. [Analysis of sudden cardiac death in competitive athletes, possibilities for reducing cases]. *Orv Hetil.* 2023; 164(29): 1155–1163.

(Beérkezett: 2023. március 21.; elfogadva: 2023. május 2.)

Rövidítések

ARVC = (arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy) arrhythmogen jobb kamrai cardiomyopathia; EKG = elektrokardiográfia; FIFA = (Fédération Internationale de Football Association) Nemzetközi Labdarúgó Szövetség; HCM = (hypertrophic cardiomyopathya) hypertrophiás cardiomyopathia; LVH = (left ventricular hypertrophy) bal kamra hypertrophia; MR = mágneses rezonancia

Az első lejegyzett sportolói hirtelen szívhalállal a történelem lapjain találkozhatunk: Kr. e. 490-ben Pheidippides, egy fiatal görög harcos, miután a marathóni csatából 42 km megtétele után beért Athénba, csak annyit tudott mondani, hogy „győztünk”, majd holtan rogyott össze.

A hirtelen szívhalál definíciója: ismert szívbetegség nélküli személy kardiogén ok miatt bekövetkező váratlan, természetes halála, mely az akut tünetek kialakulásától számított egy órán belül bekövetkezik [1, 2].

Bár a hirtelen szívhalál sportolóknál ritkán fordul elő, az ismert sportolók tragédiáit szinte minden esetben nagy médiavisszhang övezi. De mi ez ahhoz az ijedtséghez képest, amit a többi sportoló érezhet a hirtelen meghalt társuk mellett? Annak ellenére, hogy a hirtelen szívhalálra vonatkozó statisztikák nagy szórást mutatnak (0,2–3/100 000 sportoló/év) [3, 4], reálisnak tűnik a 0,5–1/100 000 sportoló/év adat, amely kb. 3-szor nagyobb gyakoriságot jelez, mint a nem sportoló hasonló korosztályban [5]. A női hirtelen szívhalált 5–20-szor ritkábbnak találták [1].

A legnagyobb probléma a hirtelen szívhalálra vonatkozó statisztikákkal az, hogy nyilvánvalóan nem tudhatunk minden tragédiáról, illetve azt is nehéz megbecsülni, hogy hányan és milyen intenzitással sportolnak.

Irodalmi adatok szerint a sportolás közben fellépő klinikai halál eseteiben a megkísérelt reanimáció sikeressége

az automata defibrillátor elérhetőségétől (ennek korai elérhetősége 2-szeres haszonnal jár [6]) és a minél korábban megkezdett szakszerű reanimációtól függ, de maradandó neurológiai károsodás nélküli sikeres újraélesztés optimális esetben is csak 40–50%-ban történik (a sikeresen reanimált eseteket nem sorolják a hirtelen szívhalál közé, hanem ’abortált szívhalál’ megjelölést kapnak) [6]. Hogy miért csak ilyen kevés esetben sikeres az egyébként (legalábbis túlnyomó többségükben) egészséges sportolók reanimációja, annak két oka biztosan van: az általában későn vagy nem szakszerűen megkezdett újraélesztés, illetve a sportolás közben bekövetkező biokémiai változások (pH, laktát, ionok) kedvezőtlen hatása.

Bár a sportolói hirtelen szívhalál statisztikájával és a talált kórbonctani eltérésekkel számos publikáció foglalkozott [7–9], olyan tanulmány, amely a tragédiák körülményeit is elemezné, csak kevés van, és azok is kisebb esetszámúak [10, 11]. Néhány adat az egyik legalaposabb elemzésből, melyben Maron és mtsai 134 nagyon fiatal (12–40, medián: 17 év) sportoló hirtelenszívhalál esetét dolgozták fel: hirtelen szívhalált megelőző tüneteket (mellkasi fájdalom, nehézlégzés, gyengeség) csak 10%-ban találtak; a tragédiák hátterében 36%-ban bizonyítottak hypertrophiás cardiomyopathiát (HCM); véleményük szerint a sportorvosi szűrővizsgálat nem volt megfelelő [12].

A hirtelen szívhalál klinikai (általában helyszíni) diagnózisaként túlnyomó többségben a heveny szív megállás vagy szívroham és az akut szívelégtelenség megjelölése szerepelt [13]. A heveny szív megállás az irodalom szerint általában rosszindulatú ritmuszavar (kamrai tachycardia/kamrafibrilláció) miatt következhet be [14], a legvalószínűbben szívizom-ischaemia (akár heveny szívinfarktus) és/vagy a szívizom repolarizációs zavarai miatt [15].

A hirtelen szívhalálban elhunytaknál a boncolási adatok a leggyakrabban bal kamrai hypertrophiát (LVH) [3, 16, 17] találtak; ezt az USA-ban mintegy 35–50%-ban hozták összefüggésbe a tragédiákkal [12, 18–20], jöllehet van, aki csak azt az LVH-t tartja kórosnak, amikor a bal kamra hátsó falának systolében mért vastagsága >1,2 cm [21]. Feltételezték, hogy a cardiomyopathiák, illetve a nagyobb mértékű LVH a mikrocirkuláció megromlása miatt teremthet alapot a malignus ritmuszavarok kialakulásához [22, 23]. A genetikailag determinált eltérések közül a HCM és az arrhythmogen jobb kamrai cardiomyopathia (ARVC) nagy arányban volt képviselve, de koszorúér-anomália is előfordult [3, 12, 24, 25]. Érdekes, hogy az USA-ban a HCM, Európában az ARVC volt gyakoribb [8, 20]. Ritkábban említenek koszorúér-betegséget (főleg idősebb futóknál), billentyűhibát, aneurysmarupturát, traumás eltérést. 5–20%-ban semmilyen morfológiai eltérést nem tudtak kimutatni [3, 26, 27].

A sportorvosi szűrővizsgálatok fontos szerepére *Corrado és mtsai* világítottak rá: az olasz törvénykezés 1971-ben kötelezővé tett 30 euró/fő költségű szűrővizsgálati programja (sportegészségügyi törvény [28]) a sportolók hirtelen szívhalálát közel 90%-kal csökkentette [16]. A 12 elvezetéses EKG-nak a sportorvosi szűrési protokollba való bevezetését is indokoltnak tartották [20], de például az USA-ban ez nem kötelező része a szűrővizsgálatnak [6]. Sajnos a sportorvosi vizsgálatok tematikája napjainkban sem egységes (sőt több országban egyáltalán nincs is [29]), és a talált betegségek tiltó hatálya is különbözik: például hosszú-QT-szindróma és Brugada-szindróma esetében az USA-ban az alacsony intenzitású sportot engedik, Európában viszont semelyiket sem [6]. Nagy jelentősége lehet a pontos anamnézisz-felvételnek, de az ajánlott protokollok ennek részleteire már nem térnek ki. A legtöbb helyen, főleg Európában EKG is készül, sőt – főként az élsportolóknál – további kardiológiai vizsgálatokra is sor kerül (terheléses EKG, echokardiográfia, cardialis MR). Nem találtunk olyan adatot, hogy az általában többségében szabadidő-sportolók részvételével megrendezett maratonfutás előtt bármilyen vizsgálatot előírnának, azonban az időskori maratonfutók sportolás közbeni elektronikus monitorozására már van példa [30].

Célkitűzés

Kutatási célunk volt összegyűjteni minél több konkrét hirtelenszívhalál-esetet s ezek alapján elemezni a rendelkezésre álló információkat. Tesszük ezt azzal a céllal, hogy a sportágakról, az életkorról, a nemről, a tragédiák körülményeiről, továbbá az előzetes orvosi információk elégséges/elérhető voltáról, a feltételezett és bizonyított halálokokról adatokhoz jussunk. Mivel feltételeztük, hogy a sportolók hirtelen szívhalálában a legtöbbször extrém fizikai tevékenységen túl a versenystressznek is nagy lehet a szerepe, a sakkversenyzők hirtelen szívhalá-

lát is feldolgoztuk. Az adatainkból levonható következtetések, illetve a tragédiákat feldolgozó publikációkból kiderülő hiányosságok alapján célunk volt olyan javaslatokat megfogalmazni, amelyek véleményünk szerint csökkenthetnék a hirtelen szívhalál bekövetkeztének valószínűségét.

Módszerek

Szisztematikus irodalmi áttekintést végeztünk (2021. augusztus 1-jével bezárólag) a PubMed/Medline és Google adatbázisokban, s tanulmányoztuk a sportolói haláleseteket feldolgozó közleményeket. A sportolói hirtelen szívhalállal kapcsolatos publikációk keresésekor a legtöbb eredményt a „sudden cardiac death” [Mesh] and „athletes” [MeSHTerms] szintaxis szolgáltatta. A kapott publikációk vonatkozhattak hirtelen szívhalálokat felsoroló regiszterre, egy-egy hirtelenszívhalál-esetet bemutató tudományos közleményre vagy nem tudományos újságcikkre – ezekből állítottuk össze adatbázisunkat. Csak azokat a hirtelenszívhalál-eseteket használtuk fel adatbázisunk elkészítéséhez, amelyekben a sportoló neve, neme, a halál éve, életkora, sportága azonosítható volt, továbbá ha legalább azt megtudtuk, hogy edzésen, versenyen vagy ezeket követően történt-e a tragédia. Ha volt egyéb információ, természetesen azokat is feltüntetjük: előzetes orvosi adatokat, halál előtti tünetek meglétét, kórbonctani diagnózist – de ezen szempontokról az eseteknek csak kis százalékában találtunk adatokat. Ezeket felhasználva a hirtelenszívhalál-eseteket sportágak szerint csoportosítottuk. Elemeztük a sportágak szerinti életkori megoszlást, a hirtelen szívhalál sportágak szerinti bekövetkezésének helyét/idejét (edzésen/versenyen/ezeket követően), összehasonlításokat végeztünk a csapatsportok és az egyéni állóképességi sportok között (kétmintás *t*-próbával és khi-négyzet-próbával). A levont következtetések alapján konkrét javaslatokat tettünk, amelyek a tragédiák gyakoriságának csökkentését segíthetik. A témával kapcsolatos tanulmányokból nyertük a bemutatott incidenciá- és boncolási adatokat, a sportorvosi szűrővizsgálatok értékelését, a reanimációval kapcsolatos ismereteket, s ezekből is levontunk a hirtelen szívhalál csökkentését célzó következtetéseket.

Eredmények

A szisztematikus irodalomkutatás összesen 1224 rekordot eredményezett, de végül 109 publikációban találtunk használható információt. Egy-egy regiszterben akár több tucat hirtelen szívhalált is találtunk [31–35], míg újságcikkekből [36–41], szakcikkekből [42] egyenként gyűjtöttük össze a tragédiákat (az utóbbiak közül csak a tudományos folyóiratban megjelent közleményeket idéztük). A hirtelen szívhalálokat feldolgozó közleményekben nem voltak konkrét esetek, de következtetéseiket hasznosítottuk javaslataink megfogalmazásakor.

1. táblázat | A sportolói hirtelen szívhálál (HSzH) eseteinek összefoglaló adatai sportágak szerint

Sportág	Nem: férfi (F), nő (N)	A HSzH-k száma	Átlagéletkor (év)	Fontos orvosi adatok	A halál körülményei: mikor történt, voltak-e tünetek				Feltételezett halálok			Boncolási eredmények			
					Edzés közben	Verseny alatt	Mérkőzés/verseny után	A halált megelőző tünetek	Szívmegállás	Szívinfarktus	Szívelégtelenség	Koszorúér-rendellenesség	Hypertrophia	Egyéb szerzett eltérés	Vélezületett szívbetege
Labdarúgás	F	135	26,1	7	33	98	4	14	104	4	16	3	5	4	7
	N	2	21,5	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Amerikai futball	F	45	21,7	9	31	11	3	5	29	1	6	1	3	7	3
	N	1	18,0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Ausztrál futball	F	3	26,6	0	0	2	1	2	2	0	1	0	0	0	0
Jégkorong	F	13	26,3	6	5	8	0	1	7	0	2	1	0	2	2
Maraton	F	39	41,2	2	0	35	4	0	34	0	3	1	2	2	2
	N	4	26,8	0	0	3	1	0	2	0	0	0	0	1	0
Félmaraton	F	4	32,5	1	0	3	1	0	4	0	0	0	0	0	0
	N	1	22,0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Egyéb atlétikai versenyszám	F	5	30,8	1	2	3	0	0	4	0	1	0	0	0	0
	N	1	25,0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Triatlon	F	16	35,2	1	0	15	1	0	15	0	0	0	3	1	0
	N	2	46,5	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Kosárlabda	F	30	22,8	8	7	22	1	4	19	0	4	2	9	4	4
Kerékpár	F	13	26,4	0	2	10	1	2	11	0	2	0	0	1	0
Röplabda	F	2	31,5	0	1	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0
	N	1	31,0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Krikett	F	5	42,8	1	0	5	0	1	4	0	1	0	0	0	0
Úszás	F	3	23,7	1	2	1	0	0	2	0	0	1	1	0	0
Kézilabda	F	2	25,0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Lovaglás	F	1	35,0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Műkorcsolya	F	2	28,5	1	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
NASCAR	F	1	36,0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Tenisz	N	1	31,0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Bokszt	F	2	27,5	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Birkózás	F	5	29,6	1	1	2	2	0	3	1	1	0	1	0	0
Kick-box	F	2	32,5	0	2	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0
Karate	F	1	22,0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Taekwondo	F	1	21,0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Súlyemelés	F	1	27,0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Rögbi	F	7	23,7	0	1	6	0	1	4	0	1	1	2	0	1
Lacrosse	F	1	17,0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Asztalitenisz	F	1	31,0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Bob	F	1	31,0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Vízilabda	F	1	16,0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Evezés	F	3	28,0	1	3	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0
Kajak-kenu	F	1	36,0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tánc	N	1	15,0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Őszes	F	346	28,0	42	95	231	20	32	259	6	40	12	27	23	21
	N	14	27,5	0	4	8	2	1	9	0	1	0	1	2	1
Sakk	F	15	61	1	0	13	2	5	13	2	0	15	0	0	0

NASCAR = (National Association for Stock Car Auto[mobile] Racing) Széria (gyári) Autók Versenyének Nemzeti Szövetsége

32 fizikai sportágban összesen 360 olyan hirtelen szívhalált találtunk, amely esetében rendelkezünk az általunk kötelezőnek tekintett adatokkal. Ezek többsége (248 eset, 69%) a dinamikus komponenseket nagy arányban tartalmazó csapatsportokból került ki (labdarúgás, amerikai futball, kosárlabda, jégkorong), míg az egyéni állóképességi sportágakban (maraton és félmaraton, triatlon, kerékpározás, úszás, evezés, kajak-kenu) 85 hirtelen szívhalált (25%) találtunk.

A 360 fizikai sportoló hirtelenszívhalál-esetét egyenként, időrendben 19 oldalas Függelékben gyűjtöttük össze, melyet készséggel bocsátunk az érdeklődők rendelkezésére.

Egy-egy esetenél feltüntettük a halál évét, a sportoló monogramját, életkorát, sportágát, a rendelkezésre álló előzetes orvosi információkat (ha volt ilyen adat), a halál körülményeit, a feltételezett halálokat és a boncolásnál talált eltérést (ha volt ilyen adat). A női hirtelenszívhalál-eseteket dőlt betűvel szedtuk. Végül feltüntettük az 5 sikeresen újjáélesztett sportoló adatait és a 15 (csak férfi) hirtelen szívhalált halt sakkozó adatait is. A hirtelen szívhalált szenvedett sportolók információiból készítettük el az 1. táblázatot, melyben sportágak szerint, férfi/nő bontásban összesítettük a sportágon belüli adatokat: a talált tragédiák számát, ezeknek a csoportoknak az átlagéletkorát, hány esetben közöltek előzetes orvosi információt, hány esetben történt a hirtelen szívhalál edzésen/versenyen/ezek után, hányszor fordult elő prodroma, a feltételezett halálokok (szívmegállás, szívinfarktus, szívelégtelenség) és a kórbonctani eltérések (koszorúrendellenesség, szívizom-hypertrophia, egyéb szerzett eltérés és veleszületett szívbetegség) számát.

Az 1. ábrán feltüntettük összesítve az edzés során, versenyen, illetve ezeket követően hirtelen szívhalált szenvedett sportolók számát és életkorát az összes sportág, illetve külön a csapatsportok és az egyéni állóképességi sportok szerint, s jelöltük a szignifikáns különbségeket.

Megbeszélés

Nyilvánvaló, hogy a médiában megjelent közlemények a világban történt hirtelenszívhalál-eseteknek csak egészen kis hányadát tartalmazzák. A legtöbb halálesetet (több mint 100 év alatt 105 eset) a futballistáknál találtuk, de ez is csak egy nagyon kis szám, ha figyelembe vesszük, hogy a Nemzetközi Labdarúgó Szövetség (FIFA) 2019. évi honlapján (FIFA magazine) 265 millió igazolt labdarúgó szerepelt. Ha csak egy alacsony (0,5/100 000 sportolói év) sportolói hirtelenszívhalál-értékkel számolnánk, akkor ilyen nagy számú futballistát tekintve csupán a labdarúgók között évente lenne 1325 hirtelen szívhalál!

A stressz szerepének igazolása

A versenysakkozók közötti tragédiát azért vizsgáltuk, hogy az ő hirtelen szívhaláluk alapján felvethessük: a fizikai sportolók tragédiájában a versenysporttal járó stressznek is jelentős lehet a szerepe. Míg ugyanis a fizikai sportolók esetében a fizikai terhelésnek és a stressznek a tragédiákra gyakorolt hatása nyilván nem választható szét, addig a versenysakkozás közbeni hirtelen szívhalál esetében nincs fizikai terhelés, de jelentős a stressz, amely viszont általában hosszabb időn keresztül áll fenn, mint a fizikai versenyszámokban. A sakkozók magasabb életkora (61 a 28 évvel szemben) limitálja az értékelést, s nyilván összefüggésben lehet azzal, hogy minden sakkozási hirtelen szívhalál esetében szívinfarktus igazolódott. További 3 sakkozási hirtelen halált (agyvérzés következtében) is találtunk, amely szintén összefüggthetett a stressz miatti vérnyomáskiugrással (ezeket természetesen nem szerepeltettük a hirtelen szívhalál adatai között). Ugyancsak a stressz szerepére utal a fizikai sportolóknál az edzéshez képest általában nagyobb stresszel járó versenyzés alatti nagyobb arányú tragédia (67% versus 27%). Ki-

	Összes		Edzés		Mérkőzés		Edzés/mérkőzés után	
	Hirtelen sportolói szívhalál	Életkor (év)	Hirtelen sportolói szívhalál	Életkor (év)	Hirtelen sportolói szívhalál	Életkor (év)	Hirtelen sportolói szívhalál	Életkor (év)
Összes (32 sportág)	360	27,9 ± 5	99 (28%)	25,1 ± 7	239 (66%)	29,3 ± 10	22 (6%)	26,3 ± 11
					p<0,01			
Csapatsportok (labdarúgás, amerikai/ausztrál futball, rögbi, jégkorong, kosárlabda, röplabda, kézilabda, krikett, lacrosse, vízilabda)	248 (61%)	25,1 ± 7	79 (31%)	24,4 ± 7	158 (64%)	25,6 ± 7	11 (9%)	22,5 ± 5
					p<0,01			
Állóképességi egyéni sportok (maraton és félmaraton, triatlon, kerékpár, úszás, evezés, kajak-kenu)	85 (29%)	35,5 ± 11	8 (9%)	24,6 ± 6	70 (83%)	36,9 ± 11	7 (8%)	32,2 ± 16
					p<0,005			

1. ábra | A hirtelen szívhalált szenvedett sportolók száma és életkora sportágcsoportok és a halál körülményei szerint

vételt képezett az amerikai futball, amelynél edzésen volt több a hirtelen szívhalál (31 *versus* 12), de ebben a sportágban a főiskolások számára (29 főiskolás volt köztük) az edzések „stressze” a nagyobb a csapatba való hön áhított bekerülés miatt. Az edzésekhez számolt bemelegítés közbeni 5 hirtelen szívhalál szintén a stressz szerepére utal. A maraton és félmaraton, illetve a triatlon edzésein, amikor nem áll fenn stressz, nem volt hirtelen szívhalál (összesen 66 hirtelen szívhalál történt). Mindebből következik, hogy a fizikai sportolók hirtelen szívhalálában a fizikai terhelés mellett a stresszterhelésnek (a nem-egyszer jelentős anyagi és erkölcsi tét miatt) is jelentős lehet a szerepe. A stressz általi catecholaminszint-emelkedéssel tovább növekszik a fizikai terhelés miatt amúgy is már magasabb tenzió és szívfrekvencia, ami a mikrocirkuláció romlásához, microvascularis diszfunkció kialakulásához vezethet. Ezenkívül a tartós stressz – csakúgy, mint egyes rezisztenciateráningek – fokozhatja az érfa rigilitást, ami szintén hozzájárulhat a sportolói tragédiákhoz [43].

A nemek aránya

A férfiak igen nagy (az irodalmi adatokat is meghaladó) túlsúlyát (346 : 14) találtuk. Ennek oka nem tisztázott, alkati/genetikai/hormonális eltéréseket valószínűsítenek (a leginkább a tesztoszteron szerepét emelik ki [44]), amelyek miatt a férfiak sokkal nagyobb erő kifejtésre képesek, s ez körükben nagyobb mértékű LVH-hoz, gyakoribb jobb kamrai remodelinghez vezethet [45], illetve internetes adatgyűjtésünk miatt annak is lehet szerepe, hogy a férfi csúcsatléták általában ismertebbek, s hirtelen szívhalálukról ezért több publikáció jelenik meg.

Az előzetes orvosi vizsgálatok eredményei

Összességében nagyon kevés (42) esetben találtunk adataink között orvosi előzményt. Ennek az is oka lehet, hogy a médiában ezeket az információkat nem tartották érdemesnek közölni. Sőt ott is csak nagyon kevés esetben találtunk anamnesztikus adatot (8 eset), ahol feltűntek kimutatható kórbonctani eltérést (87 eset). Egy figyelemfelkeltő adat: 5 hirtelenszívhalál-esetben sarlósejtes anaemiát (!) találtunk az előzményekben – ezek kivizsgálásáról, sőt általában az anaemiák eseteiben sportorvosi engedély kiadásáról nincs információnk.

A hirtelen szívhalál körülményei

Külön összesítettük, hogy a tragédia mikor történt: edzésen, mérkőzésen/versenyen, illetve edzés/mérkőzés után. Ez az adat minden hirtelenszívhalál-esetnél rendelkezésünkre állt. A halálesetek döntő többsége mérkőzésen/versenyen történt: 239, míg edzésen 99, edzés/versenyzés után 22 tragédia következett be.

Összességében az edzések alatt hirtelen szívhalált szenvedett sportolók átlagéletkora szignifikánsan alacsonyabb ($p < 0,01$) volt, mint a versenyeken elhunytaké, ami utalhat az edzéseken nagyobb arányban részt vevő fiatalok aluledzettségére. Az egyéni állóképességi sportokban meghaltak életkora magasabb volt a csapatversenyzők korához képest ($p < 0,005$).

Szignifikáns különbség volt a csapatsportokat és az egyéni állóképességi sportokat űző, edzésen vagy versenyen meghaltak arányában ($p < 0,01$). Az előbbi sportokban az edzéseken, míg az utóbbiakban a versenyeken haltak meg többen. Külön kiemeljük a csapatsportok edzésein meghaltak magas számát (79 hirtelen szívhalál) (1. ábra).

Az edzés/mérkőzés utáni hirtelen szívhalál oka lehet a terhelés megszűntekor fellépő fokozott vagotonia, mely malignus ritmuszavart provokálhat, illetve a versenyzés alatti izomtónus-fokozódás hirtelen leesése miatt keringési elégtelenség: kollapszus következhet be. Ezt támasztja alá az az adat, hogy az edzés/verseny után meghaltak aránya a nagy statikus erő kifejtést igénylő sportokban (birkózás, súlyemelés) nagyobb volt, mint a többi sportágban (3/6 *versus* 19/354). A maratonfutók közül is sokan haltak meg versenyzés után (4/39).

Vizsgáltuk a tragédiákat megelőző tüneteket (csak 32 esetben volt adat). Amikor semmiféle rosszullet, megelőző tünet nincs (de eseteinkben ezt nem értékeljük, mert valószínű, hogy a médiában nem törekedtek ilyen jellegű információ adására), az nagy valószínűséggel utal kamrafibrilláció felléptére, bár az aortadissectio is okozhat megelőző tünet nélküli hirtelen halált. A kamrafibrilláció természetesen a szívinfarktushoz is lehet az első tünete, de fiatal sportolónál a legtöbbször valószínűleg más okok (például elektroliteltérés) miatt alakul ki. A halált megelőző rosszulletek közül a hirtelen erős mellkasi fájdalom szívinfarktusra, a fokozatosan erősödő dyspnoe (19 eset) légzési-keringési elégtelenségre utalhat. Az utóbbinál a megemelkedett jobb kamrai nyomás ellenére sem tud elegendő vér kerülni a bal szívfélbe. Főként akkor gondolhatunk erre, ha az egyre fokozódó dyspnoét tartós fizikai terhelés előzte meg. El tudjuk képzelni, hogy a bevezetésben említett görög harcos is heveny szívelégtelenségben halhatott meg, mivel még volt ereje, hogy átadja a győzelem hírét. A hányás, sápadtság, izzadás a szimpatikus-paraszimpatikus egyensúly felbomlását jelzi, a kipirulás utalhat vérnyomás-emelkedésre.

A hirtelen szívhalál diagnózisa

Klinikai diagnózisként (nyilván nem egységes szempontok alapján) 269 esetben adtak meg heveny szív megállást (a „heart attack – szívroham” megjelölést is ennek tekintettük), 6 esetben heveny szívinfarktust és 41 esetben akut szívelégtelenséget.

Boncolást minden esetben feltételeztünk, mégis igen kevés (87) a rendelkezésre álló boncolási adat. Ennek az lehet az oka, hogy a médiában erre már nem tértek ki,

illetve sok esetben nem volt a halált magyarázó kórbontani eltérés, hiszen tudjuk, hogy a kamrafibrilláció és a heveny szívelégtelenség is olyan súlyos funkcionális kór-állapot, amely nem feltétlenül jár morfológiai eltéréssel (ez magyarázhatja, miért nem találunk minden esetben a boncolás során halálokat). A koszorúér-eltérés (12 főnél volt ilyen adat, többségük 35 évnél idősebb volt) heveny szívinfarktust valószínűsített (hiszen az infarktus későbbi stádiumaiban már látható szívizomeltérések kialakulására még nem volt idő). Az LVH megjelölése 28 esetben szerepelt, bár valószínű, hogy a kevésbé kifejezett LVH-t nem tüntették fel. LVH-ban könnyebben elképzelhető a malignus ritmuszavar, de a szívelégtelenséghez is hozzájárulhat. Az egyéb szerzett szíveltérések (25) közül az aortadissectio (3 eset) boncolással egyértelműen kimutatható, de fiatal korban nagyon ritka, hiszen háttérben általában már súlyos arteriosclerosis áll. A jobb kamrai tárgulat és a jobb kamrai hypertrophia (28 eset, de ezek egy része LVH-val együtt szerepelt, s emiatt ott tüntették fel őket) szívelégtelenségre utalhat, de utólagos elkülönítésük a malignus kamrai ritmuszavarra hajlamosító ARVC-től már csak a szívizomstruktúra részletes vizsgálatával lehetséges. A billentyűhibák (3), a bal kamrai dilatáció (11, de ez a diagnózis is sokszor együtt szerepelt az LVH-val), a myocarditis (1 eset) a leginkább ugyancsak szívelégtelenségre utalhat. Veleszületett szívélváltozást mutató eseteket is találtunk (22 eset), a leggyakrabban HCM (9), ARVC (6) volt igazolható.

A vérből kimutatható lehetne az esetleges drog-fogyasztás, amely ritmuszavarra, szívinfarktusra hajlamosíthat, de ilyen adat sehol nem volt feltüntetve az általunk vizsgált adatbázisokban.

Javaslatunk a hirtelen szívhalál csökkentése érdekében

A sportolói hirtelen szívhalálban a stressz szerepét többféle adattal is alá tudtuk támasztani, ezért nagy tétellel járó versenyek (esetleg edzések) előtt jöjjön szóba egy pszichológiai beszélgetés.

Adataink alapján (a csapatsportok edzésein is nagyszámú tragédiák miatt) a reanimációs készenlét a csapatsportok edzéseire is vonatkozzon.

Az igen nagy erőfeszítést igénylő sportágakban (birkózás, súlyemelés, maratonsfutás) a verseny utáni órában ellenőrizni kell az alapvető kardiológiai paramétereket (pulzus, vérnyomás).

Mivel az edzéseken nagyobb a fiatalabbak hirtelen-szívhalál-aránya, az edzéseken a fiatalokat fokozottan kell orvosi és edzettségi (nem „aluledzettek”-e) szempontból figyelni.

Maratonsfutás és triatlonverseny előtt alapvizsgálatot és 1 hónapon belüli EKG-t is javasolunk megkövetelni.

A sakközőknél semmiféle kötelező jellegű sportorvosi vizsgálatról nem tudunk, javasoljuk, hogy a sakközők folyamatosan ügyeljenek a vérnyomásukra, főként idősebb korban.

Irodalmi adatokból levonható javaslatunk

Kötelezővé kellene tenni (országanként és/vagy sportáganként) a sportorvosi vizsgálatot és sportágra szabottan részletesen előírni a kötelezően elvégzendő teendőket, illetve ezek gyakoriságát, mint ahogy azt néhol meg is tették [46]. Ezek eredményének folyamatos (bővíthető) dokumentálása, internetes hozzáférhetősége is legyen egységes. Az anamnézis is legyen egységes: szerepeljenek benne hypertóniára, ritmuszavarra, megszállásra vonatkozó kérdések is, továbbá magasvérnyomás-betegségekre, szívinfarktusra vonatkozó családi anamnesztikus adatok, valamint az eddigi betegségekkel, gyógyszereszedéssel kapcsolatos információk. Mindenütt legyen kötelező az EKG, állóképességi sportolóknál pedig a terheléses EKG-vizsgálat is. Ha a fizikális vizsgálat során a szív felett bármilyen hallgatózási eltérést észlelnek, illetve magas vérnyomást mérnek, legyen kötelező a szívultrahang elvégzése, aritmia észlelésekor pedig a Holter-vizsgálat. Ezek eredményeitől függően további kardiológiai vizsgálatok jöhetnek szóba.

A versenyeken jelenleg is megvannak általában a reanimáció tárgyi (defibrillátor) és személyi (szakképzett személyzet) feltételei, de javasoljuk minden sportoló alapfokú reanimációs oktatását, mivel a legtöbbször ők tudnák megkezdeni a leghamarabb az újraélesztést. Megkezdett reanimáció esetén, amint erre lehetőség nyílik, vérvételt (pH, laktát-, bikarbonát-, K-, Mg- és Ca-ion-szint) javasolunk végezni, mert ennek korai ismerete javíthatná a későbbi kórházi kezelést.

Korlátok

Csak a nyilvánosan hozzáférhető hirtelenszívhalál-adatok feldolgozására volt lehetőségünk.

Anyagi támogatás: A közlemény megírása, valamint a hozzá kapcsolódó kutatómunka anyagi támogatásban nem részesült.

Szerzői munkamegosztás: M. Zs.: Adatgyűjtés és feldolgozás, cikkírás. M. Z.: Adatfeldolgozás, cikkírás. T. T. T., S. G., P. G.: Az adatok értékelése. M. M.: Az adatok összesítése, cikkírás. A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és azt jóváhagyta.

Érdekltségek: A szerzőknek nincsenek érdekltségeik.

Irodalom

- [1] Marijon E, Tafflet M, Celermajer DS, et al. Sports-related sudden death in the general population. *Circulation* 2011; 124: 672–681.
- [2] Maron BJ, Ackerman MJ, Nishimura RA, et al. Task Force 4: HCM and other cardiomyopathies, mitral valve prolapse, myocarditis, and Marfan syndrome. *J Am Coll Cardiol*. 2005; 45: 1340–1345.

- [3] Corrado D, Basso C, Rizzoli G, et al. Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? *J Am Coll Cardiol.* 2003; 42: 1959–1963.
- [4] Maron BJ. Sudden death in young athletes. *N Eng J Med.* 2003; 349: 1064–1075.
- [5] Ferreira M, Santos-Silva PR, de Abreu LC, et al. Sudden cardiac death athletes: systematic review. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol.* 2010; 2: 19.
- [6] Bickel T, Gunasekaran P, Murtaza G, et al. Sudden cardiac death in famous athletes, lessons learned, heterogeneity in expert recommendations and pitfalls of contemporary screening strategies. *J Atr Fibrillation* 2019; 12: 2193.
- [7] Whittington RM, Banerjee A. Sport-related sudden natural death in the city of Birmingham. *J R Soc Med.* 1994; 87: 18–21.
- [8] Maron BJ, Doerer JJ, Haas TS, et al. Sudden deaths in young competitive athletes. Analysis of 1866 deaths in the United States, 1980–2006. *Circulation* 2009; 119: 1085–1092.
- [9] Maron BJ, Haas TS, Doerer JJ, et al. Comparison of U.S. and Italian experiences with sudden cardiac death in young competitive athletes and implications for preparticipation screening strategies. *Am J Cardiol.* 2009; 104: 276–280.
- [10] Hart G. Exercise-induced cardiac hypertrophy: a substrate for sudden death in athletes? *Exp Physiol.* 2003; 88: 639–644.
- [11] Corrado D, Basso C, Pavei A, et al. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. *JAMA* 2006; 296: 1593–1601.
- [12] Maron BJ, Shirani J, Poliac LC, et al. Sudden death in young competitive athletes. Clinical, demographic, and pathological profiles. *JAMA* 1996; 276: 199–204.
- [13] Reisdorff EJ, Prodinger RJ. Sudden cardiac death in the athlete. *Emerg Med Clin North Am.* 1998; 16: 281–294.
- [14] Israel CW. Mechanism of sudden cardiac death. *Indian Heart J.* 2014; 66(Suppl 1): S10–S17.
- [15] Varro A, Baczkó I. Possible mechanisms of sudden cardiac death in top athletes: a basic cardiac electrophysiological point of view. *Pflügers Arch – Eur J Physiol.* 2010; 460: 31–40.
- [16] Basso C, Carturan E, Pilichou K, et al. Pathologic substrates of sudden cardiac death during sports. *Cardiac Electrophysiol Clin.* 2013; 5: 1–11.
- [17] Hart G. Exercise-induced cardiac hypertrophy: a substrate for sudden death in athletes? *Exp Physiol.* 2003; 88: 639–644.
- [18] Maron BJ, Doerer JJ, Haas TS, et al. Profile and frequency of sudden death in 1463 young competitive athletes: from a 25 year U.S. national registry: 1980–2005. *Circulation* 2006; 114(II): 830.
- [19] Maron BJ. Hypertrophic cardiomyopathy: a systematic review. *JAMA* 2002; 287: 1308–1320.
- [20] Shirley KW, Adirim TA. Sudden cardiac death in young athletes. *Clin Ped Emerg Med.* 2005; 6: 194–199.
- [21] Pavlik G, Major Zs, Varga-Pinter B, et al. The athlete's heart: Part I. (Review) *Acta Physiol Hung.* 2010; 97: 337–353.
- [22] Prasad A, Stone GW, Holmes DR, et al. Reperfusion injury, microvascular dysfunction, and cardioprotection. The „dark side” of reperfusion. *Circulation* 2009; 120: 2105–2112.
- [23] Skolidis EI, Hamilos MI, Karalis IK, et al. Isolated atrial microvascular dysfunction in patients with lone recurrent atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol.* 2008; 51: 2053–2057.
- [24] Corrado D, Pelliccia A, Bjørnstad HH, et al. Cardiovascular preparticipation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. *Eur Heart J.* 2005; 26: 516–524.
- [25] Corrado D, Thiene G, Nava A, et al. Sudden death in young competitive athletes: clinico-pathologic correlations in 22 cases. *Am J Med.* 1990; 89: 588–596.
- [26] Maron BJ. Hypertrophic cardiomyopathy and other causes of sudden cardiac death in young competitive athletes, with considerations for preparticipation screening and criteria for disqualification. *Cardiol Clin.* 2007; 25: 399–414.
- [27] Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel A, et al. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete. *Eur Heart J.* 2010; 31: 243–259.
- [28] Decree of the Italian Ministry of Health. Rules concerning the medical protection of athletic activity. [Decreto del Ministero della Sanità 18 febbraio 1982. Norme per la tutela sanitaria dell'attività sportiva agonistica.] *Gazzetta Ufficiale*, del 5 marzo 1982, n. 63. [Italian]
- [29] Filnköfl A. Sporttauglichkeitsuntersuchungen in Europa – Aktuelle Durchführung und Auswirkung auf den plötzlichen Herztod. Diplomarbeit, Linz, 2016. Available from: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwi5y5-s4Mv-AhWjVaQEHyCzCLEQFnoECBMQAQ&url=https%3A%2F%2Fonline.medunigraz.at%2Fmug_online%2FwbAbs.getDocument%3FpThesisNr%3D51991%26pAutorNr%3D%26pOrgNr%3D&usq=AOvVaw27DS8SWp2mbrKW737VS_Xu [accessed: April 20, 2023]. [German]
- [30] Balas EA, Kovács T, Mikulán R, et al. Athletic fitness development with electronic monitoring in older adult. [Sportolás elektronikus monitorozása időskorban.] *Orv Hetil.* 2021; 162: 2061–2066. [Hungarian]
- [31] Universität des Saarlandes. Sudden cardiac death. Available from: www.scd-deutschland.de [accessed April 20, 2023]. [German]
- [32] Wikipedia. Sudden cardiac death of athletes. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Sudden_cardiac_death_of_athletes [accessed April 21, 2023].
- [33] Reuters. Factbox – Football players; deaths since 1990. Available from: <https://www.reuters.com/article/uk-soccer-deaths-factbox-idUKBRE84D02A20120514> [accessed April 20, 2023].
- [34] Wikipedia. List of association football players who died during their careers. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_association_football_players_who_died_during_their_careers [accessed April 20, 2023].
- [35] Wikipedia. List of triathlon fatalities. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_triathlon_fatalities [accessed April 22, 2023].
- [36] The New York Times. Top Marathoner collapses and dies in olympic trials. Nov 4, 2007. Available from: <https://www.nytimes.com/2007/11/04/sports/othersports/04marathon.html?action=click&module=RelatedCoverage&pgtype=Article®ion=Footer> [accessed April 20, 2023].
- [37] National Public Radio. When sudden death strikes athletes. January 9, 2008. Available from: <https://www.npr.org/2008/01/09/17971296/when-sudden-death-strikes-athletes> [accessed April 20, 2023].
- [38] Wallace C. Dilemma of heart attacks that strike during exercise. *Financial Times*, September 8, 2014. Available from: <https://www.ft.com/content/838810b4-34f6-11e4-aa47-00144feabdc0> [accessed April 20, 2023].
- [39] Süddeutsche Zeitung. Plötzlicher Tod aktiver Fußball-Profis. 7 May, 2016. Available from: <https://www.sueddeutsche.de/sport/fussball-ploetzlicher-tod-aktiver-fussball-profis-dpa-urn-newsml-dpa-com-20090101-160507-99-859359> [accessed April 24, 2023]. [German]
- [40] Frankfurter Allgemeine Zeitung. Herzstillstand auf dem Platz: Serginhos Tod schockt Brasilien. 28 October, 2004. Available from: <https://www.faz.net/aktuell/sport/fussball/fussball-herzstillstand-auf-dem-platz-serginhos-tod-schockt-brasilien-1192219.html> [accessed April 21, 2023]. [German]
- [41] The New York Times. Heart condition led to runner's death. 19 March, 2008. Available from: <https://www.nytimes.com/2008/03/19/sports/othersports/19runner.html> [accessed April 19, 2023].
- [42] Borbóla J. The death of the world champion. [A világbajnok halála.] *Cardiol Hung.* 2014; 44: 122–126. [Hungarian]

- [43] Diószegi Á, Kovács B, Lengyel Sz, et al. Relationship between arterial stiffness and regular physical activity. [Az artériás érfali merevség és a rendszeres testmozgás kapcsolata.] Orv Hetil. 2021; 162: 615–622. [Hungarian]
- [44] Wilhelm M, Roten L, Tanner H, et al. Gender differences of atrial and ventricular remodeling and autonomic tone in nonelite athletes. Am J Cardiol. 2011; 108: 1489–1495.
- [45] Major Zs, Kirschner R, Medvegy N, et al. The importance of ST elevation in V₂₋₄ ECG leads in athletes. Physiol Int. 2019; 106: 368–378.
- [46] Martos É, Halasi T, Jákó P, et al. Preparticipation examinations and screening program strategies in the Hungarian sports medicine practice. [A sportorvosi alkalmassági és szűrővizsgálatok. Az Országos Sportegészségügyi Intézet szakmai útmutatója.] Sportorv Szle. 2014; 55(2): 46–85. [Hungarian]

(Major Zsuzsanna dr.,
e-mail: l.major.zsuzsanna@gmail.com)

„Numquam periculum sine periculo vincitur.”
(Veszélyt nem győzhetsz le veszélytelen.)

MEGHÍVÓ

A Pécsi Tudományegyetem szervezésében
és a Szár Községért Baráti Kör lebonyolításában az idei évben
2023. szeptember 2-án 22. alkalommal rendezik meg
a Romhányi György professzorról elnevezett
Romhányi Orvostalálkozót – Manréza Orvosoknak.

A programot és a bővebb információt az érdeklődők
a <https://saarkozsegertbaratikor.hu/meghivok/> oldalon találhatják meg.