

SPONTÁN LÉPRUPTÚRA – A REPÜLŐORVOSI DÖNTÉSHOZATAL SZEMPONTJAI

DOI <https://doi.org/10.29068/HO.2023.3-4.17-29>

SZERZŐK

Dr. habil. Szabó Sándor András orvos ezredes, PhD, DAvMed (UK), MH Egészségügyi Központ Repülőorvosi, Alkalmasságvizsgáló és Gyógyító Intézet, Szegedi Tudományegyetem Repülő- és Űrorvosi Tanszék tanszékvezető docens, Nemzeti Közszoigálati Egyetem egyetemi magántanár, MH repülő főszakorvos (ORCID: 0000-0002-1362-4723, MTMT: 10022416)

Dr. Kuti Norbert orvos alezredes, MH Egészségügyi Központ Repülőorvosi, Alkalmasságvizsgáló és Gyógyító Intézet (MTMT: 10094308)

KULCSSZAVAK spontán lépruptiona és diszfunkció, hirtelen cselekvőképtelenség, a lépartéria embolizációja, túlterhelés és gyorsulás, mononucleosis

ABSZTRAKT *A spontán lépruptiona előzetes trauma vagy manifeszt vírusfertőzés által előidézett splenomegalia okozta instabilitás hiányában extrém ritka. Megítélése különösen nehéz a katonai repülő kiképzésben részt vevő pilótanövendéknél, akinél az alapbetegség vagy provokáló tényező hiánya, a lép összetett funkciója miatti terápiaválasztás okozta kompromisszum, a hirtelen cselekvőképtelenség bizonytalan kockázata és a hosszú távú munkavégző képesség (speciális harc-képesség!) megőrzésének vonzata repülőorvosi szakmai, orvostikai és katonarvosi (alkalmassági minősítési) problémákat is felvet. A magyar légierőben előforduló eset elemzésével, saját döntéshozatali algoritmusunk kifejlesztésével, a rendkívül korlátozott nemzetközi szakirodalmi adatok bemutatásával egy egyedi eset bemutatásával szemléltetjük a repülőorvosi (mint speciális foglalkozás-egészségügyi) kockázatértékelés kulcskérdéseit és lehetséges buktatóit.*

BEVEZETÉS

A lép az emberi szervezet legnagyobb nyirokszerve, vérellátása több verőérből gazdagon biztosított, a keringési perctérfogat 6%-a folyik rajta keresztül, fenntartva folyamatos hematólógiai szűrő (filtrációs) és immunológiai ellenőrző funkcióját: a makrofágokkal bélelt szinuszok a vörös pulpában az elöregedett vagy rendellenes vörös-

vértestek kiszűrésével megelőzik az intravasális hemolízist; a hemoglobin újrahaznosítása során vasraktárként is működik. A fehér pulpa (centrum germinatívum) a nyirokcsomókhoz hasonlóan immunfunkciót lát el a makrofágok speciális képességével, hogy a véráramba kerülő patogének szénhidrát (polyszacharid) jellegű antigénjeit

felismerjék és hatástalanítsák (opszonin nélkül). Egyúttal tokos baktériumok elleni antigén-specifikus IgM termelésével fontos szerepet játszik a korai természetes immunválaszban.¹ A lép tároló-funkciója is fontos, a thrombocyták vonatkozásában is nagy tartalékot képez, az összvolumen akár 30%-át el tudja tárolni, a fehérvérsejtek (lymphocyták) egynegyedét tartalékolja, 20 mg vasat tárol és recirkulál a lebontott vörösvértestekből. Ezen alapvető vérképzőszervi és immunológiai monitorizáló funkciók hiányában az aspleniás (funkcionálisan vagy sebészeti úton működő lépszövettel már nem rendelkező) egyének egész életükben fokozott veszélynek vannak kitéve a fertőzések és thrombotikus szövődmények lehetőségével.²

Irodalmi adatok szerint a spontán lépruptúra ritka kórállapot, és az esetek 93–99%-ában valamilyen alapbetegség következménye. Első esetét a 19. században Rokitansky írta le (1861) majd Atkinson (1874). Weidemann 1927-ben „külső erőbehatás nélkül bekövetkező lépsérülésként” határozta meg, Knoblich 1966-ban megkülönböztette „a beteg lép nem-traumatikus ruptúráját” a rendkívül ritka „igazi spontán lépruptúrától”. Leggyakoribb okait táblázatban foglaljuk össze (1. ábra) A spontán lépruptúra esetén az esetek csaknem 90%-ában az eljárás a lépeltávolítás, mivel akár életveszélyes hasúri vérzést, hemodinamikai megingást eredményezhet. Fia-
tal, egészséges, rendszeresen ellenőrzött repülő-hajózó állománynál váratlanul,

A SPONTÁN LÉPRUPTÚRA OKAI

1. **Fertőzések megbetegedések:** malária, Epstein-Barr vírus, cytomegalo vírus, HIV/AIDS, Typhus, babesiosis, Dengue láz, endocarditis (sepsis), vírushepatitisek (HCV, HBV, HAV), legionellosis, toxoplasmosis
2. **Autoimmun betegségek:** systemás lupus erythematosus, polyarthriti nodosa
3. **Fokozott vörösvértest destrukció a vörösvértestek eltérései miatt:** spherocytosis, thalassamiák, akut myeloid és lymphoid leukémiák, krónikus uraemiás szindróma
4. **Szolid tumorok:** Non-Hodgkin Lymphoma, Hodgkin-kór, lép metasis, lép angiosarcoma
5. **Portlais hypertonia:** cirrhosis, Budd-Chiari-szindróma, egyéb eredetű májgyulladás esetén
6. **Egyéb:** várandósság, vascularis Ehler-Danlos sy, amyloidosis, lépciszta, lépinfarktus, hamartoma, haemangioma, pleiosis

1. **ábra.** A spontán lépruptúra lehetséges alapbetegségei (forrás: Weaver, H., Kumar, V., Spencer, K., Maatouk, M., Malik, S.: *Spontaneous Splenic Rupture: A Rare Life-Threatening Condition; Diagnosed Early and Managed Successfully*)

- 1 Connell NT, Shurin SB, and Schiffman FJ. The Spleen and its Disorders. Ch. 162 In: Hoffman: Hematology: Basic Principles and Practice, 6th Ed. Philadelphia, Pennsylvania: Churchill Livingstone Elsevier; 2012.
- 2 Warkentin TE. Thrombocytopenia Due to Platelet Destruction, Hypersplenism or Hemodilution. Ch. 134 In: Hoffman: Hematology: Basic Principles and Practice, 6th Ed. Philadelphia, Pennsylvania: Churchill Livingstone Elsevier; 2012.

a kompenzáló mechanizmusok miatt korai fázisban akár tünetszegényen vagy aspecifikus tünetekkel indulhat. Klinikailag kiterjedt diagnosztikai kivizsgálást igényel, legalább a potenciális alapbetegség és/vagy provokáló tényezők beazonosításával, a lehetséges ismétlődés kockázatának minimalizálásával. Újabban a terápia oldaláról is színesedik a kép, a korábbi hagyományos (akár sürgősséggel elvégzett) teljes lépeltávolítás helyett a lép sokrétű funkciójának megtartási céljával a lép vérkeringésének műtéti embolizációját végzik el, és a vérzés csillapítását érik el. A diagnosztikai hatékonyság és a terápia megfelelő megválasztása különösen kritikus lehet, ha egy speciális repülési közegben, szokatlan, dinamikus változó légköri, keringési és hasúri nyomásviszonyok mellett, katonai harci repülésben szokványos túlterhelések és gyorsulási

viszonyok között, esetleg katonai művelet kapcsán veszélyes, higiéniai-járványügyi szempontból kockázatos területen vetik be a pilótát. A lép hematológiai szerepe miatt (a fenti immunológiai és keringési aspektusokon túlmenően) a thrombogenetikus, thrombocyt funkcióit és vörösvérsejtszámot is befolyásoló lehetséges funkcióváltozást is figyelembe kell vennünk, amikor a lép teljes eltávolítása vagy a szöveti épesség megőrzésével a részleges embolizáció mellett döntünk (persze kockáztatva a coil fémspirállal létrehozott művi embólia mögöttes ellátási területén okozott lépinfarktus és szöveti funkcióvesztés bizonyos mértékét). Az eset kronológiai követésével a repülőorvosi szempontok felmerülését és a döntéshozatalt a lépmegtartó műtéti eljárás posztoperatív repülőorvosi kockázatelemzésével egészítjük ki.

ESETISMERTETÉS

A 25 éves, korábban teljesen egészséges, nem dohányzó, kivizsgált, érvényes éves repülőalkalmassági minősítéssel rendelkező magyar pilótanövendéknél a NATO Flying Training in Canada (NATO NFTC) programjában folytatott repülő kiképzés alatt, 2022. február 28-án jelentkeztek panaszok (előtte 4 nappal volt az utolsó kiképzőrepülés szubszonikus hangsebesség alatti kiképzőgépen, problémamentesen): szimulátorban ülve hirtelen bal bordaív alatti fájdalom lépett fel, mely a bal váll felé sugárzott ki. Még aznap orvoshoz fordult, mivel panaszai paracetamolra sem szűntek. Felvételekor vitális és laborparamétereiben lényegi eltérés nem

volt, fehérvérsejtszáma kissé emelkedett volt (12 G/l), a hemoglobin 143 g/l (két órával később már csak 127 g/l). Az ismételt hasi CT-vizsgálatok 3. stádiumú fedett lépruptúrát igazoltak hemoperitoneummal, valamint egy 5,8 × 5,5 × 10,8 cm-es haematómát is. Proximalis léparteria (coil, azaz fémspirál vagy forgács) -embolizáció elvégzése mellett döntöttek. Megelőzően trauma nem érte, az elvégzett vizsgálatok közül egyedül egy EBV (mononucleosis infectiosa betegséget potenciálisan okozó Epstein-Barr vírus) IgG pozitivitás merült fel oki tényezőként. 2022. április 14-én kontroll CT-vizsgálat során a haematoma mérete már csökkenő tendenciát mu-

tatott: $4 \times 3,5 \times 6,5$ cm nagyságú volt. A páciens aktuálisan panaszmentes volt. A lépruptúrát megelőzően betegsége nem volt, rákérdezésre említette, hogy egyik éjszaka észlelt egyetlen alkalommal enyhe lázas állapotot (38 °C), mely nem ismétlődött, egyéb tünete nem jelentkezett. Hasi traumát többszöri rákérdezésre is negált.

Egy kanadai csapatorvos (dr. Sherri Muggaberg őrnagy, repülőorvos, Moose Jaw Légibázis, Kanada), invazív radiológus professzor, illetve egy kanadai kezelőorvos (prof. dr. Sarah Miller, Saskatchewan Egyetem Regina, Kanada), valamint az MH Egészségügyi Központ Repülőorvosi, Alkalmasságvizsgáló és

Gyógyító Intézet Repülőorvosi Bizottság (ROB) elnöke közötti egyeztetést követően repatriálás történt. Magyarországi megfigyelése során már végig panasz- és tünetmentes volt, rutin vizsgálatok során alapbetegségre utaló eltérés nem mutatkozott. Az ismételt szerológia EBV-fertőzést jelzett. A kontroll hasi CT angio a korábbi léphaematoma helyén egy jól körülhatárolt 10×8 mm-es képletet írt le a lépben, melyet az ismételt radiológiai konzultáció során a korábbi haematoma maradványaként véleményeztek. Invazív radiológus a filmet szintén áttekintette, a normál szerkezetű és nagyságú lépben jó kollaterális vérelátást írt le.

REPÜLŐORVOSI DÖNTÉSHOZATAL

A pilótanövendék (undergraduate pilot) I/B minősítéssel rendelkezett, szubszonikus merev szárnyú szállítógépre volt tervezve a kiképzési program összeállításával, de az NFTC III. fázisában Hawk jet kiképzőgépen potenciális túlterheléssel járó repülési feladatokkal. A beavatkozást végző invazív radiológus felé – az új típusú artériás embolizáció módszerét illetően a saját tapasztalatokra is rákérdezve – repülőorvosi szempontból kérdésként merültek fel a következők:

1. Fizikai megterhelés, illetve a katonai repülésben várható fizikai behatások (gyorsulások, anti-G feszítési manőver, Valsalva + hasprés okozta hasúri nyomásfokozódás) tekintetében szükségesek-e korlátozások, jelenthet-e potenciális veszélyt a coil elmozdulás ilyen szokatlan helyzetekben?
2. A proximális coil embolizációt követően aktuálisan valószínűsíthető-e, hogy a lépfunkció egészében megtartott (mind a filtrációs, mind az im-

munológiai funkció)? (Tekintve, hogy a legutóbbi képkalkotó a lép felső pólusában lévő 10 mm-es haematomamaradványtól eltekintve normál szerkezetű és nagyságú lépet jelzett.)

3. A lépruptúra okát egyértelműen bizonyítani nem lehetett. Aktuálisan vélelmezhető-e, hogy az ismételt spontán lépruptúra az átlagpopulációhoz képest fokozott valószínűségű-e, vagy a lépruptúra valószínűsége az átlagpopulációnak megfelelő?

A fenti szakmai kérdéseket az eset ritasága miatt az USAF Amerikai Légierő AETC (Air Education and Training Command – Légierő Oktatási és Kiképzési Parancsnokság) Másodfokú Repülőorvosi Intézet (MROB) parancsnokának, dr. Hernando Ortega ezredesnek is megküldtük, de igazából hasonló eset ott is extrém ritkának számít: 2019-ben volt egy F-16-os pilóta esetük, ennek feldolgozását hasonlóan óvatos klinikai

és hadműveleti megfontolásokkal végezték. Az ő esetükben a 33 éves pilóta már 14 napos kifejezett panaszokkal (magas láz, éjszakai izzadás, gyengeség, torokfájás) került repülőorvosi ellátásra (Maxwell Légierő Bázis, Montgomery, Alabama). Ennek hátterében manifeszt, akutan zajló mononucleosis infectiosa igazolódott (előtte Floridában nyaralt, 7 napos panaszok miatt az ottani sürgősségi osztály ugyan látta, de felső légúti hurutot vélelményeztek, acetaminophen gyógyszerrel elengedték. Állapota azonban utána tovább romlott, transzfúziót igénylő keringésmegingást okozó lépruptúra következett be.)³

A coil embolizáció (arteficiális mögöttes elhalás lehetőségével, de összességében megtartott lépszövettel) új típusú repülőorvosi megközelítést igényel a hagyományos lépeltávolításhoz képest. Az amerikai MROB állásfoglalása szerint a teljes lépeltávolítás megfelelő sebészeti gyógyulása után a pilóta repülhet, természetesen kizárva a rejtett, „spontán” lépruptúrához vezető folyamatokat: lépet érintő hematólogiai betegségeket, daganatokat, vírusfertőzéseket (EBV okozta mononucleosis mellett CMV cytomegalo, HIV human immunodeficiency vírus), gyulladásos/autoimmun betegségeket (SLE-systemás lupus, RA-rheumatoid arthritis, sarcoidosis). Ha az erre mutató eredmények negatívak, akkor egyedül a postsplenectomiás

szepszis kockázatát kell minimalizálni, az immunfunkció elvesztésével, műveleti körülmények között ez reális veszély (pl. *Neisseria meningitidis* endémiás helyen). Ezt a kockázatot az USAF Waiver Policy (Különleges Elbírálási Szabályzat) külön nevesíti, OPSS (overwhelming postsplenectomy sepsis – kb. súlyos/uralhatatlan vérmérgezés lépeltávolítás után) néven.⁴ A szabályzat szakirodalmi összegzése szerint az OPSS minden aspleniás beteget az egész élettartam során fenyeget, a kockázat magasabb gyermekekben (előzetes érett immunitás hiánya miatt), akár 1/175 páciensév gyakorisággal. Felnőtteknél a splenectomia utáni első két évben magasabb a szepsziszrizikó, 1/400–500 páciensév gyakorisággal. Természetesen a szepszis kockázata függ a műtéti indikációt jelentő alapbetegségtől: a trauma miatti lépeltávolítás után a legalacsonyabb a kumulatív kockázat (1,5%), valamivel gyakoribb hematológiai rendellenességekben (3,4%), és a legmagasabb sarlósejtes vérszegénység, illetve talasszémia (hemoglobin globinfehérje-komponensét érintő és vörösvértestek lépbeli szekvesztrációját módosító) betegségek esetében (15%, illetve 25%).⁵

Az OPSS szepszis akár néhány órán belül súlyos tüneteket okozhat, ennek megelőzésére az amerikai szabályzat a repülőorvos felelősségét is hangsúlyozza a pilóta megfelelő oktatásában, egész-

3 Tanael M, Saul S. Navigating the Management of an F-16 Pilot Following Spontaneous Splenic Rupture. *Aerospace Medicine and Human Performance* Vol. 90, No. 12 December, 2019.; 90(12):1061–1063. DOI: <https://doi.org/10.3357/AMHP.5465.2019>.

4 *Aerospace Medicine Waiver Guide* 705–712 o. Distribution A: Approved for public release; distribution is unlimited. Last update: 02 Dec 2020. Case No.: 88ABW-2013-5432, 20 Dec 2013. By: Lt. Col. David Andrus (RAM XV) and Dr. Dan Van Syoc. Reviewed by Lt. Col. Thomas Stamp, AF/SG consultant for General Surgery and Lt. Col. Roger Wood, AF/SG consultant for Hematology/Oncology.

5 Connell NT, Shurin SB, and Schiffman FJ. The Spleen and its Disorders. Ch. 162 In: Hoffman: *Hematology: Basic Principles and Practice*, 6th Ed. Philadelphia, Pennsylvania: Churchill Livingstone Elsevier; 2012.

ségnevelésében (lázás állapot azonnali kezelése antibiotikummal, intézeti ellátás szükségessége). A profilaktikus (láz kialakulása után azonnali) antibiotikum adása (pl. pneumococcus elleni hatásspektrummal rendelkező amoxicillin-clavulanate, cefuroxime axetil, levofloxacin, moxifloxacin) a fertőzési incidencia 47%-os, a mortalitás 88%-os csökkenését mutatta.⁶

Az egyéb vaszkuláris komplikációk a lép filtrációs-szekvesztrációs aktivitásának kieséséből következethetők, vénás és artériás oldalon is előforduló thromboembóliás eseményekkel. Bár ezek emelkedett kockázata még teljes lépeltávolítás után sem objektíválható egyértelműen, egyes szakirodalmi adatok a vénás thromboembólia (és tüdőembólia), illetve verőeres thrombózis gyakoribb előfordulását vetik fel, a kisvérköri keringés fokozott (repülési környezetben hypoxia miatti vasokonstriktió révén súlyosbodó) akadályozásával, esetleg tartós pulmonális hypertonia kialakulásával (CTPHE – chronic thromboembolic pulmonary hypertension). (Külön aggodalomra adhat okot a szintén hivatkozott magasabb tumorráta a lép eltávolítása után, illetve atherosclerosis esetleges felgyorsulása alapbetegségtől függő valószínűséggel.)⁷ Jelenleg még nem állnak rendelkezésre megbízható statisztikák arra vonatkozóan, hogy funkcionális

lépvesztés után (részben megmaradó lép-szöveti keringés és immunológiai/hematológiai aktivitás mellett) a fenti szövődmények milyen mértékben fenyegetnek.

A fenti megfontolások alapján kerül előtérbe a lép megtartása (a súlyos, akut traumás – akár kétfázisú, tok alatti vérzéssel induló, csak később kompletálódó – lépruptúrás eseteket kivéve). Az erre szolgáló stádiumbeosztás alapján az esetek jelentős része konzervatív módon kezelhető – az AAST (American Association for the Surgery of Trauma – Amerikai Sebész és Traumatológus Társaság) beosztása szerint a subcapsularis vérzés felszínnel arányos kiterjedtsége, mélysége, a vascularis ellátás érintettsége alapján.⁸ Többszörös érintettség esetén magasabb fokozat adható, az ér-sérüléseknél a pseudoaneurysma vagy AV-fistula mint késői kontrasztanyag-halmozás jelenik meg csökkenő jelleggel, míg az aktív vérzés (az ér kontrasztanyag fokális vagy diffúz halmozódása térben terjedően) késői felvételen gyengítéssel jelenik meg, ezért az AAST klinikai irányelv duális (arteriás/portális véna) fázisú képpalkotó technikát javasol a lép/máj/vese sérülései esetén. A Grade I-II fázisban ágynyugalom melletti monitorozás (keringésszabályozás, képpalkotó módszerrel követés) javasolt, a Grade III-IV fázisban az artériás embolizáció vagy sebészeti megoldás választható

- 6 Ornella, Piazza: Management of Sepsis in Asplenic Patients. *Transl Med Unisa*. 2013 May-Aug; 6:1. Published online 2013 MAY 6. PMID: PMC3829790. PMID: 24251238. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3829790>. Faryal Tahir, Jawad Ahmed, Farheen Malik: Post-splenectomy Sepsis: A Review of the Literature. *Cureus*. 2020 Feb; 12(2): e6898. Published online (Monitoring Editor: Alexander Muacevic and John R Adler) 2020 Feb 6. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.6898>. PMID: PMC7059871. PMID: 32195065. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7059871>.
- 7 Sun LM, Chen HJ, Jeng LB, Li TC, Wu SC, Kao CH. Splenectomy and increased subsequent cancer risk: a nationwide population-based cohort study. *Am J Surg*. 2015;210:243–251.
- 8 Gaillard F, Picardi B, Jones J, et al. AAST spleen injury scale. Reference article, *Radiopaedia*. org (Accessed on 12 Jun 2023) <https://doi.org/10.53347/rID-2074>. DOI: <https://doi.org/10.53347/rID-2074>, <https://radiopaedia.org/articles/2074>.

A LÉPRUPTÚRA STÁDIUMBEOSZTÁSA

Az Amerikai Sebész és Traumatológus Társaság (American Association for the Surgery of Trauma – AAST) által kiadott guideline alapján

Grade I

A subcapsularis hematoma kiterjedése < 10%-a a felszíni területnek

A parenchymalis laceratio mértéke < 1 cm mélységű

Grade II

A subcapsularis hematoma kiterjedése 10–50%-a a felszíni területnek

Az intraparenchymalis hematoma < 5 cm

A parenchymalis laceratio mértéke 1–3 cm mélységben

Grade III

A subcapsularis hematoma > 50%-a a felszíni területnek

A kiszakadt subcapsularis vagy intraparenchymalis hematoma \geq 5 cm (vagy növekszik)

Parenchymalis laceratio > 3 cm mélységben (érsérüléssel jár)

Grade IV

Egyértelmű érsérülés vagy aktív vérzés (akár kapszulán belül)

Kiterjedt parenchymalis laceratio segmentalis vagy hilaris ereket érintően

25% fölötti devascularisatiót okozva

Grade V

Roncsolt lép

Egyértelmű érsérülés (híli erek leszakadása, teljes devascularisatio), aktív vérzés a hasüregbe

2. ábra. A lépruptúra stádiumbeosztása (forrás: Sun LM, Chen HJ, Jeng LB, Li TC, Wu SC, Kao CH.: *Splenectomy and increased subsequent cancer risk: a nationwide population-based cohort study*)

(főleg polytraumatizáció, laparotomia esetén splenorrhaphia), Grade V fázisban splenectomia javasolt.⁹

A hemodinamikai instabilitás megszüntetése mellett a lép többirányú, a splanchnicus ágakból (a. lienalis, a. pancreatica dorsalis) érkező gazdag collateraris vérellátása is mérlegelendő a semi-invazív artériás embolectomia helyének megválasztásánál: proximális ág lezárásánál a collaterális hálózat felől nagyobb a szövetek pótlólagos vérellátá-

sának lehetősége (jelen esetben a dorsalis arteria pancreatica ágtól distalisan lett behelyezve a coil), disztális ág embolizációjánál az elhalás és hegszövet már definitív lehet. Az USA-ban évente kb. 22 000 splenectomiát végeznek, de emelkedik a műtétet elkerülő megoldások aránya, a gyerekeknél 70–90%-ban, a felnőtteknél is 40–50%-ban már járható utat jelent.¹⁰ Egyéb elsődleges indokból végzett hasi műtéteknél is kiemelt szempont lehet a lépprezerváció, pl. pancreas farok-test

9 Kozar R, Crandall M, Shanmuganathan K et al. Organ Injury Scaling 2018 Update: Spleen, Liver, and Kidney. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018;85(6):1119–1122. DOI: <https://doi.org/10.1097/ta.0000000000002058>.

10 Aerospace Medicine Waiver Guide 705–712 o. Distribution A: Approved for public release; distribution is unlimited. Last update: 02 Dec 2020. Case No.: 88ABW-2013-5432, 20 Dec 2013. By: Lt. Col. David Andrus (RAM XV) and Dr. Dan Van Syoc. Reviewed by Lt. Col. Thomas Stamp, AF/SG consultant for General Surgery and Lt. Col. Roger Wood, AF/SG consultant for Hematology/Oncology.

régiójából kiinduló daganatnál.¹¹ A sebészeti műtéti megoldásoknál a fémspirál elmozdulása az esetek alig 1%-ában fordul elő proximális coil embolizációnál, a distalis embolizációnál a lépinfarktus előfordulása háromszor gyakoribb (distalisnál 1,6–3,8% gyakoriság – a proximális embolizációnál 0,0–0,5%).¹² (3. ábra) A szakirodalomból csak egy eset ismert, lép pseudoaneurysma utáni coil migrációra vonatkozóan, kanadai konzulens cerebralis aneurysma kapcsán tud a bejuttatott coil elmozdulásáról.¹³

A postoperatív szövődmények megelőzésére tompa hasi sérülés ellátásakor hagyományosan splenectomia után a 2016-os

sebészeti guideline update a lépsérülés fokától függően 4–8 hét (Grade II–III fokozat esetén) vagy akár 8–12 hét (Grade IV–V fokozatban) óvatosságot javasolt a postoperatív periódusban (kontaktus kerülése a sportban, kontroll CT-k). Ezzel az óvatos rehabilitációval – sportolóknál Grade II–III-ban alternatív kezelésként coil embolizációt alkalmazva – meg tudták előzni a coil elmozdulását. (Például az amerikai futballban ütközéskor akár több 10 G nagyságrendű pillanatnyi gyorsulást és erőbehataást is feltételeznek.) Az említett F-16-os pilótánál (ahol nagyságrendileg 5–9 G teljes testtúlterhelés fenyeget 15–30 sec.

Proximalis vagy distalis lépartériás embolizáció traumás lépsérülés esetén		
Típus	PROXIMALIS	DISTALIS
Mikor választandó?	Multifocalis sérülés a CT-n, a laceratio nem korrelál az angio képpel	Traumás sérült focalis vascularis sérüléssel
A terápia célja	Csökkenteni a parenchymalis perfúziós nyomást	Specifikusan a sérült ér kiválasztása
Előnyök	Rövidebb beavatkozási idő, alacsonyabb sugárdózis	Szelektív embolizáció
Hátrányok	A későbbi embolizációs technika kivitelezési nehézsége	Hosszabb beavatkozási idő, a lépinfarktus nagyobb kockázata
Embóliaforrás	Coil/Plug	Coil vagy egyéb részecskék
Lehetséges szövődmények	A coil elmozdulása	Lépinfarktus vagy tályog

3. ábra. A proximális, illetve distalis lépartériás embolizáció előnyei és hátrányai (forrás: Shoup, M., Brennan, MF Mcwhite, K.: *The Value of Splenic Preservation with Distal Pancreatectomy*)

- Shoup, M., Brennan, M.F. Mcwhite, K.: The Value of Splenic Preservation with Distal Pancreatectomy. Arch Surg. 2002;137(2):164–168. DOI: <https://doi.org/10.1001/Archsurg.137.2.164> <https://Jamanetwork.Com/Journals/Jamasurgery/Fullarticle/212100>.
- Quencer, K.B., Smith, T.A.: Review of Proximal Splenic Artery Embolization in Blunt Abdominal Trauma. CVIR Endovasc. 2019 Dec; 2: 11. Published Online 2019 Mar 18. DOI: 10.1186/S42155-019-0055-3. PMCID: PMC7224246. PMID: 32026033. Schnuriger B, Inaba K, Konstantinidis A, Lustenberger T, Chan LS, Demetriades D. Outcomes of proximal versus distal splenic artery embolization after trauma: a systematic review and meta-analysis. J Trauma. 2011;70(1):252–260.
- Yoo Min Han, Jong Yeul Lee, Il Ju Choi, Chan Gyoo Kim, Soo-Jeong Cho, Jun Ho Lee, Hyun Beom Kim, Ji Min Choi: Endoscopic Removal of a Migrated Coil After Embolization of a Splenic Pseudoaneurysm: A Case Report. Clin. Endosc. 2014 Mar; 47(2): 183–187. Published Online 2014 Mar 31. DOI: <https://doi.org/10.5946/CE.2014.47.2.183>. PMCID: PMC3994262. PMID: 24765602.

időtartamban, esetleg katapultálásnál maximum 20 G ütésszerű túlterhelés) szintén ezzel a fokozatossággal engedték a visszatérést a teljes harci repüléshez. Öt hónappal a masszív klinikai tünetekkel járó (transzfúziót is igénylő) lépruptúra, coil embolizáció és vakcináció után állt vissza, 11 bevetésen 15 órát repült, rutinszerűen 8–9 +Gz (fej-láb irányú túlterhelést jelentő) manőverekkel.¹⁴

A mi esetünkben a lépruptúra egyetlen szóba jöhető oki tényezője a kórelőzmény és a laborleletek alapján egy szinte tünetmentesen (egyszeri éjszakai lázas epizóddal?) lezajlott EBV-fertőzés okozta mononucleosis infectiosa lehetett, szinte kizárásos jelleggel, VCA (Vírus Capsid ellenes) IgG pozitivitással, mely későbbi kontrollok során sem változott, ebből az akut fertőzés pontos időpontja nehezen határozható meg. A felnőttek nagy része EBV-szeropozitív és vírushordozó, mivel az EBV perzisztálhat egyes epithel sejtekben és B lymphocytákban. EA korai antigének, VCA szerkezeti (capsid) antigének és a lappangó időszakban megjelenő EBNA nukleáris antigének ellen folyik antitesttermelés.

Manifeszt klinikai tünetekkel járó EBV-fertőzés után 0,1–0,5%-ra teszik a spontán lépruptúra gyakoriságát, miközben a splenomegalia az esetek 50–60%-ában jelen van, a tünetek fellépte után általában két héttel (de akár hónapokkal később is) jelentkezhet, a típusosnak jelölt, bal felső hasi kvadránsból a bal váll felé sugárzó fájdalom (Kehr-jel) az esetek felében azonosítható.¹⁵ Noha az ismételt EBV-fertőzés okozta ismételt spontán lépruptúra veszélye kicsi (kanadai konzulens szerint mint egy második villámcsapás esélye), az egyéb oltással megelőzhető vakcinák beadása indokolt lehet, a sebészi splenectomia utáni profilaxisához hasonlóan, vagyis coil embolizáció után is szükség lehet a kiegészítő vakcináció elvégzésére, bár ennek szükségessége még nem egyértelmű, illetve a lép immunkompetenciájának megítélésére szolgáló funkcionális teszt hiányzik.¹⁶

Az F-16-os pilóta publikált esetének analógiáját figyelembe véve a vakcináció mellett döntöttünk, a CDC (Center for Disease Control and Prevention – Amerikai Járványügyi Központ) splenectomia

14 Tanael M, Saul S. Navigating the Management of an F-16 Pilot Following Spontaneous Splenic Rupture. *Aerospace Medicine and Human Performance* Vol. 90, No. 12 December, 2019; 90(12):1061–1063. DOI: <https://doi.org/10.3357/AMHP.5465.2019>. Susan E. Rowell, Walter L. Biffl, Karen Brasel, Ernest E. Moore, Roxie A. Albrecht, Marc DeMoya, Nicholas Namias, Martin A. Schreiber, Mitchell J. Cohen, David V. Shatz, Riyad Karmy-Jones, Frederick A. Moore: *Western Trauma Association Critical Decisions in Trauma: Management of Adult Blunt Splenic Trauma – 2016 updates*. DOI: <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001323>. WTA 2015 Algorithm J Trauma Acute Care Surg. Volume 82, Number 4. 787–793.

15 Tanael M, Saul S. Navigating the Management of an F-16 Pilot Following Spontaneous Splenic Rupture. *Aerospace Medicine and Human Performance* Vol. 90, No. 12 December, 2019; 90(12):1061–1063. DOI: <https://doi.org/10.3357/AMHP.5465.2019>. Sarah Lee, Ann C. Lin, Joanne Baerg, Esther Wu: Spontaneous splenic rupture secondary to Epstein-Barr Virus-induced infectious mononucleosis. *Journal of Pediatric Surgery Case Reports*. 63 (2020) 101680. <https://doi.org/10.1016/j.epsc.2020.101680>. Available online 7 October 2020. <http://www.elsevier.com/locate/epsc>.

16 Skattum J, Naess PA, Gaarder C. Non-operative management and immune function after splenic injury. *Br. J. Surg.* 2012; 99 (S1, Suppl. 1:59–65). DOI: <https://doi.org/10.1002/bjs.7764>. PMID: 22441857. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22441857>.

utáni vakcinációs ajánlása alapján (több szakirodalmi hivatkozás a csekély eset-számú coil embolizáció után az oltás mellett voksolt, bár ezek az esetek traumás lépruptúrához kötődtek).¹⁷ Először Hemophilus influenzae B (HIB), Neisseria (Nimenrix) és Pneumococcus (Pre-

venar) elleni oltás merült fel, de a HIB ellenit (mivel csak gyermekdózis állt rendelkezésre) végül nem kapta meg, Meningococcus esetében csak bizonyos törzsek elleni vakcina – MenACWY – elérhető, a leggyakoribb B serotípus elleni nem.

Felnőtt immunizációs javallata lépeltávolítás után (a CDC ajánlása alapján)			
Vakcina	Dózis	A beadás módja	Időpont
A kórházban			
Pneumococcus 13 törzs elleni konjugált (Prevnar 13)	0,5 ml	im	kibocsátáskor vagy a 14. napon
Haemophilus influenza B típus	0,5 ml	im	kibocsátáskor vagy a 14. napon
Meningococcus vakcina (Menactra)	0,5 ml	im	kibocsátáskor vagy a 14. napon
Meningococcus B serocsoport (Bexsero)	0,5 ml	im	kibocsátáskor vagy a 14. napon
A követés során			
Pneumococcus polyszacharid (Pneumovax 23)	0,5 ml	im	két hónappal az első vakcina után
Meningococcus vakcina	0,5 ml	im	két hónappal az első vakcina után
Meningococcus B serocsoport	0,5 ml	im	két hónappal az első vakcina után
Hosszútávon			
Pneumococcus polyszacharid	0,5 ml	im	az első dózis után 5 évvel
Meningococcus vakcina	0,5 ml	im	5 évente
Szezonális influenza vakcina	–	–	évente

4. ábra. A lépeltávolítás utáni vakcináció javallata (források: 1. Faryal Tahir, Jawad Ahmed, Farheen Malik: *Post-splenectomy Sepsis: A Review of the Literature*. 2. *Adult Immunization Schedule by Medical Condition and Other Indication*)

17 Faryal Tahir, Jawad Ahmed, Farheen Malik: Post-splenectomy Sepsis: A Review of the Literature. *Cureus*. 2020 Feb; 12(2): e6898. Published online (Monitoring Editor: Alexander Muacevic and John R Adler) 2020 Feb 6. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.6898>. PMID: PMC7059871. PMID: 32195065. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7059871>. Adult Immunization Schedule by Medical Condition and Other Indication. <https://www.cdc.gov/vaccines/schedules/hcp/imz/adult-conditions.html#table-conditions>.

ÖSSZEFOGLALÁS

A spontán lépruptúra (főleg tünetszegény vírusfertőzés kapcsán) okozhat hirtelen cselekvőképtelenséget, akár halált, a vérvesztés okozta hemodinamikai megingás (shock), fájdalom miatt. Ha a predisponáló alapbetegség egyértelműen kizárható – a korábban (a lépszakadás magasabb Grade fokozatában) elsőként választott lépeltávolítás helyett –, előtérbe kerül a lép hosszú távon fontos funkcióját minél jobban megőrző, tapasztalt invazív radiológus kezében biztonsággal használható embolizációs technika coil fémspirál bejuttatásával, az érintett vérző érszakasz kiiktatásával.

A lép keringési, filtrációs, immunológiai alapfunkcióit, az alkalmazott terápiás eljárás előnyeit (a működő lépszövet megőrzése) és hátrányait (a coil elmoz-

dulása, az ismételt vérzés kockázata), valamint a repülésélettani stresszor tényezők (hypoxia, gyorsulás, vibráció) potenciális súlyosbító hatását figyelembe véve rövid és hosszú távon kellett kizárni a hirtelen cselekvőképtelenség kockázatát.

A végső döntést a képalkotó diagnosztikával igazolt közel teljes restitutio, a teljes tünet- és panaszmentesség, laborparaméterekkel igazolt normális hematológiai funkció alapján a kanadai légierő repülőorvosaival egyetértésben hozhattuk meg. Repülőképzését folytathatta, mivel az összesített kombinált kockázat (a coil elmozdulása, ismételt vérzés és postsplenectomiás infekció/szepszisveszély) a lépmegtartó terápiás eljárás után még mindig elhanyagolható mértékűnek bizonyult.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetünket fejezzük ki dr. Juharos Ágota (MH Egészségügyi Központ), dr. Szentpétery László (Észak-Pesti Centrumkórház – Honvédkórház) radiológus főorvos asszonynak/úrnak, dr. Rókus László professzor úrnak (Észak-Pesti Centrumkórház – Honvédkórház belgyógyász főszakorvos), dr. Sarah Miller

invazív radiológus professzor asszonynak (Saskatchewan Egyetem, Kanada), dr. Hernando Ortega ezredesnek (USAF Amerikai Légierő AETC Waiver Policy – Különleges Elbírálási Szabályzatért – felelős Repülőorvosi Intézet parancsnoka) szakmai segítségükért az eset feldolgozásában.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Adult Immunization Schedule by Medical Condition and Other Indication.
<https://www.cdc.gov/vaccines/schedules/hcp/imz/adult-conditions.html#table-conditions>.

Aerospace Medicine Waiver Guide 705–712 o. Distribution A: Approved for public release; distribution is unlimited. Last update: 02 Dec 2020. Case No.: 88ABW-

2013-5432, 20 Dec 2013. By: Lt. Col. David Andrus (RAM XV) and Dr. Dan Van Syoc. Reviewed by Lt. Col. Thomas Stamp, AF/SG consultant for General Surgery and Lt. Col. Roger Wood, AF/SG consultant for Hematology/Oncology.

Connell NT, Shurin SB, and Schiffman FJ. The Spleen and its Disorders. Ch. 162 In: Hoffman: Hematology: Basic Principles and

- Practice, 6th Ed. Philadelphia, Pennsylvania: Churchill Livingstone Elsevier; 2012.
- Faryal Tahir, Jawad Ahmed, Farheen Malik: Post-splenectomy Sepsis: A Review of the Literature. *Cureus*. 2020 Feb; 12(2): e6898. Published online (Monitoring Editor: Alexander Muacevic and John R Adler) 2020 Feb 6. DOI: 10.7759/cureus.6898. PMID: 32195065. PMCID: PMC7059871. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7059871>.
- Gaillard F, Picardi B, Jones J, et al. AAST spleen injury scale. Reference article, *Radiopaedia.org* (Accessed on 12 Jun 2023) <https://doi.org/10.53347/rID-2074>. DOI: <https://doi.org/10.53347/rID-2074>, <https://radiopaedia.org/articles/2074>.
- Kozar R, Crandall M, Shanmuganathan K et al. Organ Injury Scaling 2018 Update: Spleen, Liver, and Kidney. *J Trauma Acute Care Surg*. 2018;85(6):1119–1122. DOI: <https://doi.org/10.1097/ta.0000000000002058>.
- Ornella, Piazza: Management of Sepsis in Asplenic Patients. *Transl Med Unisa*. 2013 May-Aug; 6:1. Published online 2013 MAY 6. PMID: 24251238. PMCID: PMC3829790. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3829790>.
- Quencer, K.B., Smith, T.A.: Review of Proximal Splenic Artery Embolization in Blunt Abdominal Trauma. *CVIR Endovasc*. 2019 Dec; 2: 11. Published Online 2019 Mar 18. DOI: <https://doi.org/10.1186/S42155-019-0055-3>. PMID: 32026033. PMCID: PMC7224246.
- Sarah Lee, Ann C. Lin, Joanne Baerg, Esther Wu: Spontaneous splenic rupture secondary to Epstein-Barr Virus-induced infectious mononucleosis. *Journal of Pediatric Surgery Case Reports*. 63 (2020) 101680. <https://doi.org/10.1016/j.epsc.2020.101680>. Available online 7 October 2020. <http://www.elsevier.com/locate/epsc>.
- Schnuriger B, Inaba K, Konstantinidis A, Lustenberger T, Chan LS, Demetriades D. Outcomes of proximal versus distal splenic artery embolization after trauma: a systematic review and meta-analysis. *J Trauma*. 2011;70(1):252–260.
- Shoup, M., Brennan, M.F. Mcwhite, K.: The Value of Splenic Preservation with Distal Pancreatectomy. *Arch Surg*. 2002;137(2):164–168. DOI: <https://doi.org/10.1001/Archsurg.137.2.164> <https://Jamanetwork.Com/Journals/ Jamasurgery/Fullarticle/212100>.
- Skattum J, Naess PA, Gaarder C. Non-operative management and immune function after splenic injury. *Br. J. Surg*. 2012; 99 (S1, Suppl. 1):59–65. DOI: 10.1002/bjs.7764. PMID: 22441857. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22441857>.
- Sun LM, Chen HJ, Jeng LB, Li TC, Wu SC, Kao CH. Splenectomy and increased subsequent cancer risk: a nationwide population-based cohort study. *Am J Surg*. 2015;210:243–251.
- Susan E. Rowell, Walter L. Biffl, Karen Brasel, Ernest E. Moore, Roxie A. Albrecht, Marc DeMoya, Nicholas Namias, Martin A. Schreiber, Mitchell J. Cohen, David V. Shatz, Riyad Karmy-Jones, Frederick A. Moore: Western Trauma Association Critical Decisions in Trauma: Management of Adult Blunt Splenic Trauma – 2016 updates. DOI: <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001323>. WTA 2015 Algorithm *J Trauma Acute Care Surg*. Volume 82, Number 4. 787–793.
- Tanael M, Saul S. Navigating the Management of an F-16 Pilot Following Spontaneous Splenic Rupture. *Aerospace Medicine and Human Performance* Vol. 90, No. 12 December, 2019; 90(12):1061–1063. DOI: <https://doi.org/10.3357/AMHP.5465.2019>.
- Warkentin TE. Thrombocytopenia Due to Platelet Destruction, Hypersplenism or Hemodilution. Ch. 134 In: Hoffman: Hematology: Basic Principles and Practice, 6th Ed. Philadelphia, Pennsylvania: Churchill Livingstone Elsevier; 2012.
- Weaver, H., Kumar,V., Spencer,K., Maatouk, M., Malik, S.: Spontaneous Splenic Rupture: A Rare Life-Threatening Condition; Diagnosed Early and Managed Successfully. *Am J Case Rep*. 2013; 14: 13–15. Published Online 2013 Jan 15. DOI: <https://doi.org/10.12659/Ajcr.883739>. PMID: Pmc3614379. PMID: 23569554.
- Yoo Min Han, Jong Yeul Lee, Il Ju Choi, Chan Gyoo Kim, Soo-Jeong Cho, Jun

Ho Lee, Hyun Beom Kim, Ji Min Choi:
Endoscopic Removal of a Migrated Coil
After Embolization of a Splenic Pseudo-
aneurysm: A Case Report. Clin. Endosc.

2014 Mar; 47(2): 183–187. Published
Online 2014 Mar 31. DOI: <https://doi.org/10.5946/CE.2014.47.2.183>. PMID:
PMC3994262. PMID: 24765602.

SPONTANEOUS SPLENIC RUPTURE – ASPECTS OF AEROMEDICAL DISPOSITION

AUTHORS

Col. habil. Sándor András Szabó MD, PhD,
Lt. Col. Norbert Kuti MD

KEYWORDS

spontaneous splenic rupture and splenic dysfunction, sudden incapacitation, splenic artery embolization, gravitational force and acceleration, infectious mononucleosis

ABSTRACT

Spontaneous splenic rupture (without obvious trauma or viral infection accomplished by splenomegaly caused instability) is extremely rare, and its proper management is really difficult in case of a young fighter pilot undergraduate training applicant, where the lack of disease or provocative factor, the therapeutical compromise urged by comprehensive function of spleen, the uncertain risk of sudden incapacitation and specific preservation of long-term working (fighting) ability as unusual aspects can create aeromedical, ethico-legal and overall military health evaluation concerns. Analysing the case that occurred in the Hungarian Defence Forces, presenting our aeromedical decision algorithm and summarizing the very limited scientific literature, we demonstrate in this individual case the potential key aspects and pitfalls of risk management in aviation medicine (as a unique occupational medicine area).