

A-grupi streptokokkinfektsioon lastel

Piia Jõgi^{1, 2}, Eda Tamm^{1, 2}

Eesti Arst 2023;
102(9):458–463

Saabunud toimetusse:
14.06.2023
Avaldamiseks vastu võetud:
18.08.2023
Avaldatud internetis:
22.09.2023

¹ TÜ Kliinikumi lastekliinik,
² Tartu Ülikooli kliinilise
meditsiini instituudi
lastekliinik

Kirjavahetajaautor:
Eda Tamm
eda.tamm@kliinikum.ee

Võtmesõnad:
Streptococcus pyogenes;
farüngiit, sarlakid, sepsis,
toksilise šoki sündroom

Alates 2022. aastast on nii Euroopas kui mujal maailmas suurenenud laste seas A-grupi beetahemolüütilise streptokoki (*Streptococcus pyogenes*) põhjustatud haigestumus ja ka surmaga lõppenud haigusjuhtude arv. Mikroobi põhjustatud haiguste spekter on väga lai alates farüngiidist ja sarlakitest kuni eluohtlike invasiivsete infektsioonideni. Haigestumuse suurenemise põhjused on tõenäoliselt mitmetegurilised, kuid paljuski seotud COVID-19-pandeemia ajal rakendatud erinevate meetmetega. Ülevaate eesmärk on kirjeldada A-grupi beetahemolüütilise streptokoki põhjustatud haigusi, diagnostikat ja ravi.

Streptococcus pyogenes ehk A-grupi beetahemolüütiline streptokokk (GAS) on aeroobne grampositiivne kokk, mis koloniseerib nahka, ninaneelu, anogenitaaltrakti, kuid võib põhjustada ka väga erineva kliinilise spektriga haigusi (1).

Kõige sagedasemad streptokoki põhjustatud haigused on farüngiit, sarlakid ning naha ja pehmete kudede infektsioonid. Harvemini põhjustab GAS eluohtlikke invasiivseid infektsioone (sepsis, streptokokiline toksilise šoki sündroom (STŠS), meningiit, nekrotiseeriv fastsiit, empüemiga kulgev kopsupõletik jm), mille korral GAS isoleeritakse steriilsest kehavedelikust (2).

Pärast GASi põhjustatud infektsioonide põdemist võib haigestuda mittemädastesse

tüsistustesse nagu äge reuma, poststreptokokiline glomerulonefriit ja pediaatriline autoimmuunne neuropsühhiaatriline haigus (PANDAS) (vt tabel 1) (3).

Vaatamata pikaajasele kasutamisele on *S. pyogenes* kõikjal maailmas säilitanud väga hea antibiootikumitundlikkuse penitsilliini suhtes, mis on siiani esmavaliku preparaadiks GAS-infektsioonide ravis (4).

Praeguseks on identifitseeritud üle 240 streptokoki serotüübi või genotüübi, mille määramine baseerub mikroobi pinnal ekspresseeritud M-valkude serotüüpiseerimisel ja M-valgu geeni sekveneerimisel (*emm*-tüübid). Epidemioloogilised uuringud on näidanud, et teatud *emm*-tüübid esinevad sagedamini mingi kindla haiguse korral. Streptokokid produtseerivad 4 pürogeenset toksiooni, mis käituvad superantigeenidena ja kutsuvad organismis esile tsütokiinide vabanemise, mis omakorda vahendavad šoki ja elundipuudulikkuse kujunemist. STŠS on enamasti põhjustatud *emm* 1 ja *emm* 3 tüvede poolt, mis produtseerivad vähemalt ühte pürogeenset eksotoksiini, milleks on enamasti eksotoksiin A (*speA*). Pürogeensed toksiinid on ka sarlakite puhul esineva lööbe põhjuseks (1).

EPIDEMIOLOGIA

Tekitaja levib piisknakkuse teel või kokku puutel haavasekreetidega. Mikroobi levikut soodustab tihe kontakt lastekollektiivides, kontaktisport (maadlus), elamine ühiselamus, välilaagrites jms. Streptokokilist farüngiiti põevad enamasti koolilapsed ja noorukid. Haigestumine on kõige suurem hilissügisel, talvel ja kevadel. Haigestumise kõrgeraial on kuni 25% tervetest

Tabel 1. *Streptococcus pyogenes*'e põhjustatud infektsioonid (3)

Infektsioon	
Mitteinvasiivne	Farüngiit Otiit Sinusiit Impetiigo Erüsiipel Tselluliit Vulvovaginiit Daktüliit Kopsupõletik
Invasiivne	Sepsis Lokaalne infektsioon koos bakterieemiaga Streptokokiline toksilise šoki sündroom Nekrotiseeruv fastsiit Meningiit Peritoniit Septiline artriit Osteomüeliit Endokardiit Perikardiit
Mittemädased tüsistused	Äge reuma Poststreptokokiline glomerulonefriit Pediaatriline autoimmuunne neuropsühhiaatriline sündroom

asümptoomsetest lastest olla streptokoki poolt koloniseeritud. Kolonisatsioon võib kesta kuid, aga risk nakkuse ülekandeks on suhteliselt väike (5).

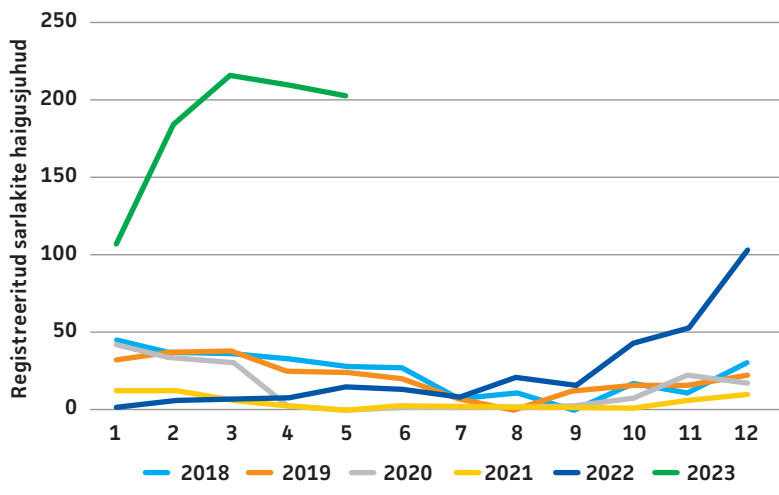
Streptokokilise impetiigo korral on nahk eelnevalt mikroobi poolt koloniseeritud. Kolded nahal tekivad enamasti putukahammustuse, põletuse, trauma ja tuulerõugete lööbe piirkonnas. Tervishoiutöötajad, kes on koloniseeritud, võivad nakatada patsiente ning selle tulemuseks on puhangud sünnitusjärgsetes ja kirurgilistes osakondades (6).

Invasiivse streptokokkinfektsiooni (iGAS) korral isoleeritakse GAS steriilsetest kehavedelikest nagu veri, liigesevedelik või liikvor. iGAS-i esinemissagedus on seotud mitteinvasiivsete GAS-infektsioonide levikuga: aastatel, kui mitteinvasiivseid GAS-infektsioone esineb rohkem, raporteeritakse rohkem ka iGAS-infektsioone (7).

iGAS-infektsiooni üheks sagedasemaks riskiteguriks on tuulerõuged. Lisaks tuulerõugetele soodustab invasiivse infektsiooni levikut tihe kontakt nakatunuga ning ülerahvastatus. GAS-farüngiidi järel kujunev invasiivne infektsioon on väga ebatavaline. Surmaga lõppevaid juhte on kirjeldatud harva, kuid haigus võib patsiendil tekitada ootamatult kiiresti üliraske seisundi (7).

Streptokokilise toksilise šoki sündroom (STŠS) võib kujuneda igas vanuses. Kogu iGAS-ist moodustab STŠS alla 5%. Lapseea STŠS võib kujuneda nii fokaalse kahjustuse (tuulerõuged, tselluliit, trauma, kopsupõletik) kui ka koldeta bakterieemia korral. Haiguse patogeneesis on oluline roll ekso-toksiinidel, mis stimuleerivad T-rakkude proliferatsiooni ja tsütokiinide vabanemist, mille tagajärjel kujuneb välja kapillaaride leke. Laste suremus võrreldes täiskasvanutega on oluliselt madalam (8).

Alates 2022. aastast on nii Euroopas kui ka paljudes riikides üle maailma registreeritud vähemalt kahekordne GASi põhjustatud infektsioonide sagenemine võrreldes SARS-CoV-2-pandeemia eelse ajaga (7, 9). Ühendkuningriigis raporteeriti nii sarlakitesse kui iGASi- haigestumuse suurenemisest võrreldes tavapärase sesoonse haigestumisega – iGAS-i põhjustatud kopsupõletikku haigestumine alla 15aastaste laste seas suurenes 28%. Suurenes ka surmaga lõppenud haigusjuhtude arv. Samasugust haigusjuhtude arvu tõusu raporteeriti ka Hollandis, Prantsusmaal, Hispaanias, Iiri maal ja USAs (10).



Joonis 1. Terviseameti registreeritud sarlakite haigusjuhud 2018. aastast kuni maini 2023 kuude kaupa (11).

Invasiivne GAS-infektsioon ei kuulu Eestis Terviseameti registreeritavate haiguste hulka. Eestis registreeritakse GASi põhjustatud infektsioonidest vaid haigestumist sarlakitesse. Toetudes teiste riikide andmetele, kaasneb mitteinvasiivsete GASi-haigusjuhtude arvu suurenemisega ka invasiivsete infektsioonide sagenemine. Eestis registreeritakse sarlakeid 200–300 juhtu aastas. Erandlikul 2021. aastal registreeriti ainult 74 juhtu. Alates 2022. aasta detsembrist on haigestumine sarlakitesse oluliselt suurenenud – igakuiselt on registreeritud 100–200 haigusjuhtu (vt joonis 1) (11). Viimase aasta jooksul on suurenenud nii TÜ Kliinikumi lastekliinikusse kui Tallinna Lastehaiglaste iGAS-infektsiooniga hospitaliseeritud laste hulk. Oluliselt on suurenenud lastehaiglaste valvetuppa nii sarlakite kui ka streptokokilise farüngiidiga pöördunud laste arv.

Haigestumuse suurenemise põhjused ei ole päris täpselt teada. Välja on toodud erinevaid tegureid, mis võiks praegust haigestumuse tõusu põhjustada (12–14):

1. COVID-19-pandeemia ajal kehtinud isolatsioonireeglid takistasid streptokokkide levikut ning lastel ei kujunenud loomulikku immuunsust tekitaja suhtes.
2. COVID-19-pandeemia ajal tavalisest suurem erinevate desinfitseerivate vahendite kasutamine tingis konkureerivate bakterite hävitamise ja GASi ülekasvu.
3. COVID-19-pandeemia ajal põdesid lapsed vähem erinevaid viirusinfektsioone. Pärast pandeemiat on laste haigestumus

viirushaigustesse suurenenud. Erinevate viirushaiguste nagu RS-infektsiooni, gripi ja ka tuulerõugete põdemine on erinevate GAS-infektsioonide tekkimise riskiteguriks.

4. Kinnitust pole leidnud hüpotees, nagu leviks uus mikroobi *emm*-tüüp, mida võiks seostada haigestumuse ja/või raskete infektsioonide arvu suurenemisega.
5. Laste ravimisel on praegu üle Euroopa probleemiks antibiootikumisuspensioonide kättesaadavus ning arstid on sageli sunnitud kasutama esmavalikust erinevaid preparaate. Samas pole leitud, et antibiootikumide halb kättesaadavus mõjutaks GASi levikut või GASi tüvede antibiootikumiresistentsust.

GASi KLIINILISED VORMID, NENDE DIAGNOOSIMINE JA RAVI

Mitteinvasiivsed GAS-infektsioonid

GAS on kõige tavalisem bakteriaalse farüngiidi tekitaja. Põhilised sümptomid on kurguvalu, palavik, eesmise/submandibulaarsete kaela lümfisõlmede suurenemine ja valulikkus, kurgukaarte hüperemia, eksudaat tonsillidel, oksendamine ning peavalu (3). Kliiniliseks diagnoosimiseks võib kasutada Centori kriteeriumeid: palavik > 38,5°C, suurenenud ja valulikud kaela eesmise/submandibulaarsed lümfisõlmed, eksudaat tonsillidel ja köha puudumine. Haiguse diagnoosimiseks peab olema täidetud vähemalt kolm kriteeriumit (15). Kui lapsel kaasuvad ka konjunktiviit, nohu, häälekähedus, lööve ja köha, siis on pigem tegemist viirusinfektsiooniga. Diagnoosi kinnitamiseks võib kasutada antigeeni tuvastamist kurgukaapest kiirtestiga. Vereanalüüsis on enamasti neutrofiilne leukotsütoos ja C-reaktiivse valguga (CRV) taseme tõus bakteriaalsele infektsioonile iseloomulikesse väärtustesse.

Raviks kasutatakse suukaudset penitsilliini või amoksitsilliini. Kui aastakümneid on soovitatud antibakteriaalse ravi pikkuseks 10 päeva, siis üha enam on hakatud erinevates juhendites soovutama ka lühemat, 5–7 päeva kestvat antibakteriaalset ravi. Laps ei ole enam nakkav 24 tundi pärast antibakteriaalse ravi alustamist (16).

Sarlakite kliinilisteks sümptomiteks on farüngiit, nn vaarikakeel ja nahalööve, mille tekitajaks on erütrogeenset ekso-

toksiini produtseeriv GAS. Tavaliselt tekib lööve haiguse teisel-kolmandal päeval esialgu rindkere ülaossa ja kaelale, levides sealt jäsemetele ja näole. Lööve on ühtlaselt punetav, kahvatub sõrme surve all ja tundub liivapaberi moodi. Iseloomulikuks on lööbe puudumine ja kahvatus nina-suu kolmnurgas. Haigust diagnoositakse kliinilise pildi alusel ja vajadusel saab diagnoosi kinnitada streptokoki kiirtestiga. Raviskeem ja isolatsiooninõuded on samasugused nagu farüngiidi korral (3).

Impetiigo on 2–5aastastel lastel sage nahainfektsioon, mis on põhjustatud GASi või *S. aureus*'e poolt. Impetiigot põhjustavad GASi tüved on enamasti farüngotonsilliiti põhjustavatest GASi tüvedest teistsuguse *emm*-tüübiga. Nahainfektsioon tekib tavaliselt suvel ja/või sooja kliimas. Mittebulloosne impetiigo tekib enamasti riietega katmata aladel nagu nägu ja jäsemed. Punetavatest paapulitest arenevad kollase eksudaadiga villid, mis kiiresti lõhkevad, ja lööbeelemendid kattuvad tihke kollaka koorikuga. Ravitakse enamasti lokaalsete antibakteriaalsete preparaatidega ning vajadusel määratakse ka suukaudne antibakteriaalne ravi (3).

Vulvovaginiit on kõige tavalisem günekoloogiline probleem, millega prepuberteedialised tüdrukud pöörduvad perearsti poole. Tavalised kaebused on valu ja sügelus välisgenitaalide piirkonnas, raskematel juhtudel mäदानe eritis aluspesul ja *vulva* punetus. GASi põhjustatud **perianaalse tselluliidi** korral esineb teravalt piirdunud valulik ja sügelev punetus ja turse päraku piirkonnas. GASi isoleerimine vulvovaginiidiga tüdrukutel välisgenitaalide sekreedist või perianaalse tselluliidi koldest vajab kindlasti 10päevast antibakteriaalset ravi penitsilliini või amoksitsilliiniga (3, 17).

Mitteinvasiivseid GASi põhjustatud infektsioone tuleb ravida sobivas annuses antibiootikumidega ja sobiva kestusega antibiootikumikuuriga. See aitab vältida nii GASi tüve levikut keskkonnas kui ka potentsiaalselt tõsiste tüsistuste tekkimist (9).

Invasiivsed GAS-infektsioonid

Paljudes Euroopa riikides on viimase aasta jooksul kõige enam levinud iGAS-infektsiooniks **empüemiga tüsistunud kopsupõletik**. Šoti Terviseameti andmete järgi olid hospitaliseeritud lastel sagedasemad sümptomid palavik, loidus/väsimus ja köha

koos hingamisraskusega. Harvem kirjeldati löövet ja kurguvalu. Intensiivravi vajasis pooled hospitaliseeritud lastest (18).

GASi-sepsise õigeaegne diagnoosimine nõuab arstilt tähelepanelikkust nii anamneesi kogumisel kui ka haige uurimisel. Kuna haigus algab enamasti väga järsku ja ägedalt ning mittespetsiifiliste sümptomitega, võib diagnoos hilineda. Samas võib haiguse kulg olla fulminantne ning šokk ja hulgelundipuudulikkus võivad välja kujuneda 48–96 tunni jooksul haiguse algusest. 20%-l haigetest esinevad gripitaolised sümptomid nagu palavik, külmavärinad, lihase- ja liigesevalu (enamasti jäsemetes, aga ka kõhus või rindkeres), iiveldus, oksendamine ja kõhulahtisus. Umbes pooltel patsientidel esineb loidus ja/või erineva tasemega teadvusehäire. Kuni 80%-l patsientidest esineb nahal päikesepõletusega sarnane lööve või kujuneb naha pehmete kudede infektsioon.

Streptokokilise toksilise šoki sündroom (STŠS) on febrilise palavikuga haigestumine, millega kaasneb difuusne makulaarne päikesepõletusega sarnane lööve, limaskestade hüperemia (nt mittemädane konjunktiviit, suu limaskesta muutused), hüpotensioon, hulgielundipuudulikkus ja šokk. Oluline on haigus kiiresti ära tunda. STŠSi kujunemise riskitegurid on väikesed nahatraumad ja marrastused, eelnevad kirurgilised protseduurid, eelnevalt põetud tuulerõuged või gripp ning põletused (8).

Nii sepsise kui ka STŠSi haigete empiirilist antibakteriaalset ravi alustatakse laia toimespektriga antibiootikumidega, nt III põlvkonna tsefalosporiinidega ja klindamütsiiniga. Tekitaja tuvastamisel jätkatakse ravi penitsilliini ja klindamütsiiniga (8).

Nekrotiseeruv fastsiit on väga harva esinev, kuid raske kuluga pehmete kudede infektsioon. Haigus saab alguse esmapilgul tühisest nahakahjustusest, millega võib kaasneda ebatavaliselt tugev valu. Järgneva 24–72 tunni jooksul põletik progresseerub kiiresti, nahk muutub lillakaspunaseks, lisanduvad hemorraagiad ja *bulla*'d. Põletik võib levida kuni lihasteni ja kujuneda nekroos. Lisaks antibakteriaalsele ravile vajab selline patsient kiiret kirurgilist sekkumist (3).

HAIGUSJUHT

5aastane tüdruk hospitaliseeriti TÜ Kliinikumi lastekliinikusse kiirabi poolt. Laps oli haigestunud 2 päeva enne pöördumist kuni 40 °C palavikku, mis alandamisele allus

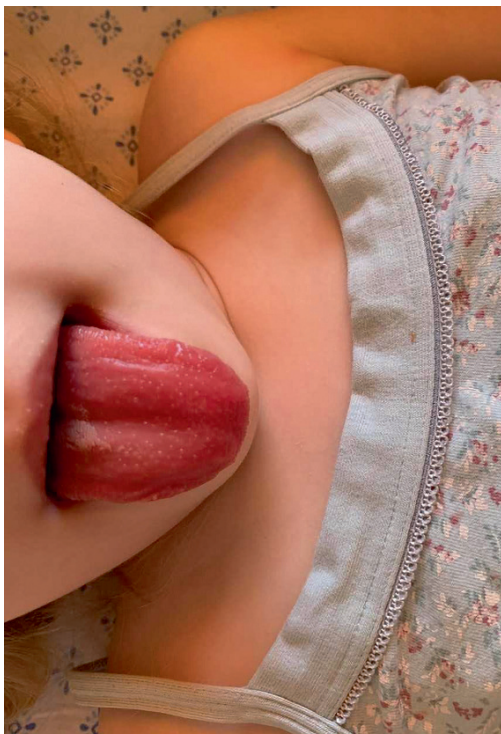


Foto: Piia Jõgi

Foto 1. Nn vaarikakeel.

halvasti, samuti kaebas ta käte ja jalgade valu. Teisel haiguspäeval olid lisandunud lööve ja kerge köha ning laps keeldus jalgadele toetamast. Palaviku ajal oli laps ühe korra oksendanud ja kaevanud lühiajaliselt peavalu.

Tüdruk oli olnud eelnevalt terve, eakohase psühhomotoorse arenguga ja vaktiseeritud riikliku immuniseerimiskava kohaselt. Kodused olid lapse haigestumise hetkel kõik terved. Haiglasse saabudes oli laps keskmise raskusega üldseisundis. Peale eelnevalt saadud palavikualandajat oli kehatemperatuur 37,3 °C. Neelus kurgukaartel ja mandlitel kirjeldati hüperemiat ja lapsel oli nn vaarikakeel (vt foto 1).

Submandibulaarsed lümfisõlmed olid 0,5 cm suurusel, liikuvad ja valutud. Skleerad olid kergelt punetavad. Õlavartel ja reitel olid umbes 0,5 cm suurusel makuloossed palpeeritavad lööbed ja jalalabadel pettehhaalsed lööbed (vt fotod 2–4). Lööve ei sügelenud ja intensiivistus palaviku tõustes.

Südametegevus oli regulaarne, frekvents 132 korda minutis, vererõhk 100/65 mm Hg. Kopsudes oli vesikulaarne hingamiskahin, SpO₂ ruumiõhuga 97%. Laps ei olnud nõus seisma ega jalgadele toetama. Sääre ja käsi-varrelihased olid palpatoorselt valulikud.

Laboratoorseset analüüsides olid põletikumarkerid kõrged: leukotsüüdid 34 × 10⁹/L,



Foto: Piia Jõgi

Foto 2. Makuloossed lööbed õlavarrel.



Foto: Piia Jõgi

Foto 3. Makuloossed lööbed reitel.



Foto: Piia Jõgi

Foto 4. Petehhiaalsed lööbed jalalabadel.

neutrofiilid $32 \times 10^9/L$, CRV 236 mg/L, prokaltsitoniin 64 $\mu g/L$. Na 131 mmol/L, K 5,3 mmol/L, D-dimeerid 4,96 mg/L, fibrinogeen 6,16 g/L, jääkained ja neerude funktsiooni näitajad olid normis.

EKGs kirjeldati siinustahhükardiat frekventsiga 150 korda minutis. Ultraheliuuring südamest ja kõhukoopaelunditest oli patoloogiata.

Alustati empiirilist parenteraalset antibakteriaalset ravi tsefotaksiimi ja klindamütsiiniga. Lisaks vajas laps infusioonravi.

Verekülvist Grami järgi värvitud preparaadis identifitseeriti ahelates grampositiivsed kokid ning kahest verekülvist isoleeriti *S. pyogenes*, mis oli tundlik penitsilliini suhtes.

Antibakteriaalne ravi tsefotaksiimiga lõpetati ja jätkati ravi penitsilliiniga.

Alates 2. ravipäevast oli lapse seisundis kindel ja kiire positiivne dünaamika. Nahalööve muutus heledamaks, laps tuli ise istuma, lihasevalu oli oluliselt väiksem. 48 tundi pärast antibakteriaalse ravi alustamist oli palavik taandunud. Alates 7. ravipäevast tekkis jalataldadele ja sõrmeotstele ketendus. Antibakteriaalne ravi kestis haiglas 10 päeva. Laps lahkus koju rahuldavas üldseisundis. Nahk oli lööbeta, lihasevalu taandanud ja laps kõndis vabalt. Vere põletikumarkerid olid normaliseerunud.

Arvestades haiguse sümptomatoloogiat ja laboratoorseid näitajaid jäi rahvusvahelise haiguste klassifikatsiooni järgi lõppdiagnoosiks A40 ehk A-rühma streptokokkseptitseemia.

Lööve, visa febriline palavik ja üldseisundi häire võivad olla tõsise invasiivse bakteriaalse infektsiooni sümptomid, mille korral on vajalik õigeaegne hospitaliseerimine ja adekvaatne antibakteriaalne ravi.

KOKKUVÕTE

Praegu ei ole teada, milliseks kujuneb lähitu-levikus GAS-infektsiooni levik nii Eestis kui ka mujal Euroopas. Võimalik, et infektsioon on oma leviku maksimumi juba saavutanud. Arvestades olulist haigestumise suurenemist nii GASi põhjustatud farüngiiti, sarlakitesse kui ka invasiivsesse infektsiooni, on oluline nende haiguste võimalikult kiire diagnoosimine, adekvaatne antibakteriaalne ravi ja vajadusel haiglaravi. Invasiivse infektsiooni korral võimaldab kiire tegutsemine vältida haiguse progresseerumist ja tüsistuste teket.

TÄNUAVALDUS

Autorid tänavad haigusjuhus kirjeldatud patsiendi vanemaid loa eest haigusjuht avaldada.

VÕIMALIKU HUVIKONFLIKTI DEKLARATSIOON

Autoritel puudub huvide konflikt seoses ülevaateartikliga.

SUMMARY

Group A streptococcal infection in children

Piia Jõgi^{1,2}, Eda Tamm^{1,2}

Since 2022, the morbidity caused by the group A beta-hemolytic streptococcus (GAS, *Streptococcus pyogenes*) and the number of fatal cases among children have increased both in Europe and in other parts of the world. The spectrum of the diseases caused by GAS is very wide - from pharyngitis and scarlet fever to life-threatening invasive infections. The reasons for the increase in morbidity are likely to be multifactorial, but largely related to the various measures implemented during the COVID-19 pandemic. The aim of this review was to

describe the diseases caused by GAS, as well as their diagnostics and treatment.

KIRJANDUS / REFERENCES

- Mändar R, Lutsar I, Karki T, Mikelsaar M. Meditsiiniline mikrobioloogia II. Kolmas, täiendatud trükk. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus; 2022.
- Stevens DL. Invasive group A streptococcus infections. Clin Infect Dis 1992;14:2–11.
- Dietrich ML, Steele RW. Group A Streptococcus. Pediatr Rev 2018;39:379–91.
- EUCAST. Streptococcus pyogenes. Calibration of zone diameter breakpoints to MIC values. 2023. https://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST_files/Disk_criteria/Validation_2023/S._pyogenes_v_7.0_February_2023.pdf.
- Kimberlin DW, Barnett ED, Lynfield R, Sawyer MH. Red Book: 2021–2024 Report of the Committee on Infectious Diseases. 32nd Edition. Itasca: American Academy of Pediatrics; 2021.
- Centers for Disease Control and Prevention. Group A Streptococcus Infections. 2022. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/healthcare-personnel/selected-infections/group-a-strep.html>.
- World Health Organization. Increased incidence of scarlet fever and invasive Group A Streptococcus infection - multi-country. 2022. <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2022-DON429>.
- Sharland M. Manual of Childhood Infections. The Blue book. Fourth edition. Oxford: Oxford University press; 2016.
- UK Health Security Agency. Research and analysis Group A streptococcal infections: report on seasonal activity in England, 2022 to 2023. 2023. <https://www.gov.uk/government/publications/group-a-streptococcal-infections-activity-during-the-2022-to-2023-season/group-a-streptococcal-infections-report-on-seasonal-activity-in-england-2022-to-2023>.
- Guy R, Henderson KL, Coelho J, et al. Increase in invasive group A streptococcal infection notifications, England, 2022. Euro Surveill 2023;28:2200942.
- Terviseamet. Nakkushaigustesse haigestumine Eestis 2000–2022. 2023. <https://www.terviseamet.ee/et/nakkus-haigused/tervishoiutootajale/nakkushaigustesse-haigestumine>.
- Jain N, Lansiaux E, Reinis A. Group A streptococcal (GAS) infections amongst children in Europe: Taming the rising tide. New Microbes New Infect 2022;51:101071.
- World Health Organization. Increase in invasive Group A streptococcal infections among children in Europe, including fatalities. 2022. <https://www.who.int/europe/news/item/12-12-2022-increase-in-invasive-group-a-streptococcal-infections-among-children-in-europe--including-fatalities>.
- ECDC. Communicable Disease Threats Report Week 10, 5–11 March 2023. 2023. <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Communicable-Disease-Threats-Report-10-Mar-2023.pdf>.
- Roggen I, van Berlaer G, Gordts F, Pierard D, Hubloue I. Centor criteria in children in a paediatric emergency department: for what it is worth. BMJ Open 2013;3:e002712.
- NICE. Sore throat (acute): antimicrobial prescribing. 2018. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng84>.
- Gualtieri R, Bronz G, Bianchetti MG, et al. Perianal streptococcal disease in childhood: systematic literature review. Eur J Pediatr 2021;180:1867–74.
- Holdstock V, Twynam-Perkins J, Bradnock T, et al. National case series of group A streptococcus pleural empyema in children: clinical and microbiological features. Lancet Infect Dis 2023;23:154–6.

¹ Children's Clinic, Tartu University Hospital, Tartu, Estonia,
² Department of Paediatrics, University of Tartu, Estonia

Correspondence to:
Eda Tamm
eda.tamm@kliinikum.ee

Keywords:
Streptococcus pyogenes;
pharyngitis, scarlet
fever, sepsis, toxic shock
syndrome