

Invazivna pneumokokna bolest kod dece - prikaz slučaja pneumonije sa efuzijom pleure i septikemijom

Invasive pneumococcal disease in children - a case report of pneumonia with pleural effusion and septicemia

Slađana Pekmezović^{1,4}, Svetlana Blagojević¹,
Bojan Jašović^{3,4}, Vladimir Čotrić^{2,4}, Janko Pejović⁴,
Slavica Mutavdžić Divac¹

1- Bolnica za pedijatriju Kliničko-bolnički centar Zemun, Beograd
2-Služba radiologije Kliničko-bolnički centar Zemun, Beograd
3-Kliničko-bolnički centar Zvezdara, Beograd
4-Visoka zdravstveno-sanitarna škola strukovnih studija Visan, Beograd

PRIMLJEN: 14.12.2025.
PRIHVAĆEN: 27.01.2026.

APSTRAKT

Pneumokokna bolest (PB) predstavlja spektar oboljenja koja su rezultat infekcije bakterijom *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*). Invazivna pneumokokna bolest (IPB) definisana je izolacijom *S. pneumoniae* iz fiziološki sterilnih prostora i tečnosti. Iako je uvođenje konjugovanih vakcina značajno smanjilo incidenciju IPB izazvanih vakcinalnim serotipovima, istovremeno se beleži porast infekcija uzrokovanih nevakcinalnim serotipovima („serotype replacement“).

U ovom radu prikazano je muško dete uzrasta 20 meseci, primljeno na bolničko lečenje zbog febrilnosti i respiratornih tegoba u trajanju od šest dana. Radiografski i ultrazvučno potvrđena je pneumonija sa efuzijom pleure. Laboratorijski nalazi su pokazali visoke vrednosti inflamatornih parametara (CRP 317 mg/L, PCT 3,43 ng/ml). Iz hemokulture i nazofaringealnog aspirata izolovan je *S. pneumoniae*, serotip 19A, osetljiv na peniciline i cefalosporine, a rezistentan na makrolide i aminoglikozide. Dete je uspešno lečeno empirijskom dvojnomo, zatim ciljano monoterapijom ceftriaksonom, sa potpunim kliničkim i radiološkim oporavkom. S obzirom na nekompletnu vakcinaciju, savetovana je kompletna vakcinacija 13-valentnom vakcinom.

Prikaz slučaja ukazuje da IPB i dalje predstavlja značajan dijagnostički i klinički izazov. Može se javiti i kod imunokompetentnog, prethodno zdravog deteta, sa nepotpunom vak-

Slađana Pekmezović^{1,4}, Svetlana Blagojević¹,
Bojan Jašović^{3,4}, Vladimir Čotrić^{2,4}, Janko Pejović⁴,
Slavica Mutavdžić Divac¹

1-Pediatric Clinic, Clinical-Hospital Center Zemun, Belgrade, Serbia
2-Radiology Department, Clinical-Hospital Center Zemun, Belgrade, Serbia
3-Clinical-Hospital Center Zvezdara, Belgrade, Serbia
4-Sanitary Medical School of Applied Sciences "Visan", Belgrade, Serbia

RECEIVED: 14.12.2025.
ACCEPTED: 27.01.2026.

ABSTRACT

Pneumococcal disease (PD) represents a spectrum of infections caused by *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*). Isolation of *S. pneumoniae* from normally sterile areas and fluids is a key diagnostic method for Invasive pneumococcal disease (IPD). Despite the availability of conjugate vaccines, infections caused by non-vaccine serotypes have increased serious and invasive infection incidence („serotype replacement“).

We present a 20-month-old male admitted with a six-day history of fever and respiratory symptoms. Chest radiography and ultrasound confirmed pneumonia with pleural effusion. Laboratory findings revealed significantly elevated inflammatory markers (CRP 317 mg/L, PCT 3.43 ng/ml). *S. pneumoniae* serotype 19A was isolated from both blood culture and nasopharyngeal aspirate. It was susceptible to penicillins and cephalosporins but resistant to macrolides and aminoglycosides. The patient was successfully treated with empirical dual antibiotic therapy, followed by ceftriaxone monotherapy, resulting in full clinical and radiological recovery. Considering the incomplete vaccination, complete vaccination with the 13-valent vaccine was recommended.

This case report demonstrates that IPD remains a diagnostic and therapeutic challenge. It can develop in immunocompetent children with incomplete pneumococcal vaccination and the initial symptoms are nonspecific (fever, lethargy, mild to moderate

KORESPONDENCIJA / CORRESPONDENCE

Svetlana Blagojević, KBC Zemun, Dorda Kratovca 70, 11000 Beograd, Tel. 060 16 57 979, I-mejl: saricsvetlana@yahoo.com
Svetlana Blagojevic, CHC Zemun, Dordja Kratovca 70, 11000 Belgrade, Serbia, Phone +381601657979, E-mail: saricsvetlana@yahoo.com

cinacijom, a inicijalni simptomi su nespecifični (febrilnost, letargija, blag do umeren respiratorni distres). Empirijsko započinjanje terapije prema jasno definisanim i ažuriranim protokolima jeste temelj lečenja, a vakcinacija protiv pneumokoka ostaje najefikasnija mera njene prevencije. Neophodno je kontinuirano praćenje distribucije serotipova *S. pneumoniae* i antibiotske rezistencije, kao i planiranje javno-zdravstvenih strategija.

Ključne reči: *Streptococcus pneumoniae*; pneumonija; sepsa; dete; vakcinacija; invazivna pneumokokna bolest.

UVOD

Pneumokokna bolest (PB) predstavlja spektar oboljenja koja su rezultat infekcije bakterijom *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*).¹ Vodeći je uzrok morbiditeta i mortaliteta kod dece širom sveta, naročito u uzrastu do 5 godina i najčešći je uzrok vanbolničkih pneumonija kod dece. Mortalitet PB u ovoj uzrasnoj grupi posebno je visok u zemljama u razvoju.² Do sada je identifikovano više od 100 serotipova *S. pneumoniae*, koji su grupisani u 46 serogrupa, prema hemijskoj strukturi i imunološkoj sličnosti kapsularnog polisaharida.^{3,4} Među njima, 23 serotipa odgovorni su za čak 80-90% slučajeva invazivne pneumokokne bolesti, od kojih neki imaju veću invazivnost (1, 2, 4, 5, 7F, 8, 9, 12F, 14, 16, 18C, 19A) u poređenju sa drugima (3, 6A, 6B, 11A, 15B/C, 19, and 23F).^{5,6}

Infekcija se prenosi kapljičnim putem i patogenetski dolazi do interakcije i adhezije površine bakterije na nazofaringealnu i bronhalnu sluznicu, a klinički se ispoljavaju manifestacije neinvazivne pneumokne bolesti (zapaljenja gornjih disajnih puteva i bronhitisa). Inhalacijom uzročnika do alveola dolazi do razvoja infekcije donjih disajnih puteva, a izostanak makrofagne eliminacije uzročnika dovodi do posledične bakterijemije sa daljim širenjem do meningea, zglobova, kostiju i seroznih šupljina, te do razvoja invazivne pneumokokne bolesti – IPB (pneumonije, meningitisa, encefalitisa, septičnog artritisa, osteomijelitisa, a u najtežim slučajevima i do razvoja sistemskog odgovora na infekciju – sepsu).^{7,8} Invazivna pneumokokna bolest (IPB) kod dece definisana je izolacijom *S. pneumoniae* iz fiziološki sterilnih prostora i tečnosti u organizmu (krv, likvor, pleuralni eksudat, zglobna tečnost), uz odgovarajuću kliničku prezentaciju.⁹

Započinjanje empirijske antibiotske terapije pneumonija u pedijatrijskoj populaciji, obuhvata penicilinske preparate, makrolide i cefalosporine, kao monoterapija ili kombinovana terapija.¹⁰ Međutim, s obzirom na sve veću pojavu globalne rezistencije na penicilin i eritromicin, javlja se potreba za antibioticima druge linije. Mada, upotrebu antibiotika druge linije kao što je Vankomicin, treba uzeti u obzir u težim slučajevima,

respiratory distress).

Initial empirical therapy according to defined and updated protocols is the cornerstone of treatment and vaccination remains the most effective method for its prevention. Continuous monitoring of pneumococcal serotype distribution and antibiotic resistance is essential, as well as planning public health strategies.

Key words: *Streptococcus pneumoniae*; pneumonia; sepsis; child; vaccination; invasive pneumococcal disease..

u slučajevima kada izostaje odgovor na terapiju ili je izolovan multirezistentan soj.¹¹

Osnova prevencije je vakcinacija dostupnim vakcinama. Nakon uvođenja 7-valentne (PCV7), a potom 10-valentne i 13-valentne vakcine (PCV10, PCV13), značajno je smanjena učestalost IPB izazvanih vakcinalnim serotipovima, ali se istovremeno beleži porast infekcija uzrokovanih nevakcinalnim serotipovima („serotype replacement“).^{12,13} Iako je uvođenje konjugovanih vakcina značajno smanjilo incidenciju IPB u mnogim zemljama, bolest i dalje ostaje važan uzrok hospitalizacije i smrtnosti, naročito u zemljama sa nižim obuhvatom vakcinacije.^{14,15}

PRIKAZ SLUČAJA

Muško dete uzrasta 20 meseci, primljeno je na lečenje u Bolnicu za pedijatriju KBC Zemun, zbog povišene telesne temperature do 39,1°C u trajanju od 6 dana pre prijema, uz sekreciju iz nosa, a kašlj se javio dan pre prijema. Bio je dobrog opšteg stanja u periodima afebrilnosti, zbog čega je kod kuće lečen simptomatski antipireticima. Inače, do tada zdravo dete, vakcinisano prema kalendaru obavezne imunizacije za uzrast, ali do prijema nekompletno vakcinisan i različitom vrstom antipneumokokne vakcine (2 doze Synflorix, a treća Prevenar 13 vakcinom). Na prijemu je dete eupnoično, umereno dehidrirano i adinamično, auskultatorno se registruje oslabljen disajni zvuk, više desno, zadovoljavajuće saturacije hemoglobina kiseonikom na sobnom vazduhu.

Sprovedene su laboratorijska, mikrobiološka i radiografska ispitivanja. U laboratorijskim nalazima registruju se visoke vrednosti parametara zapaljenja SE 45/90, Le 18,9 (69% granulocita), CRP 317 mg/L, Fibrinogen 4,1 g/L, prokalcitonin 3,43 ng/ml uz biohemijske parametere u referentnom opsegu. Radiografijom pluća potvrđeno je prisustvo aktivnih zapaljenjskih promena desno parahilarno i hilobazalno, inicijalno na RTG bez znakova za izliv (slika 1.). Brizim testom nazofaringealnog aspirata registruje se pozitivan nalaz na RSV.



Slika 1. Pneumonija pre započinjanja terapije.

Iako su simptomi bili nespecifični i umereni i nije došlo do pogoršanja opšteg stanja što bi ukazalo na mogućnost invazivne infekcije, dijagnostički parametri (visoki parametri zapaljenja i radiografski nalaz na plućima) uputili su na mogućnost pretećeg sistemskog odgovora, te je započeta empirijska dvojna parenteralna antibiotska terapija ceftriaksonom i amikacinom. Drugog dana ultrazvučnim pregledom registruje se pleuralni izliv desno 7-8mmx35mm, nakon čega je uključena i parenteralna antiinflamatorna terapija metilprednizolonom. U zasejanim kulturama nazofaringealnog aspirata i hemokulture izolovan je isti soj bakterije *Streptococcus pneumoniae*, osetljiv na antibiotike iz grupe penicilina i cefalosporina, ali rezistentan na makrolidne i aminoglikozidne antibiotike, a naknadnom serotipizacijom potvrđen je 19A serotip. Po pristizanju mikrobioloških rezultata, isključena je terapija amikacinom i nastavljena je monoterapija ceftriaksonom. Nije razmatrana primena antibiotika druge linije s obzirom na dobar klinički odgovor, uz pad vrednosti parametara zapaljenja i na antibiogramom potvrđenu osetljivost na ceftriakson.

Od drugog dana terapije dete je afebrilno, u daljem toku dolazi do postepenog poboljšanja opšteg stanja i fizikalnog nalaza na plućima, uz pad vrednosti parametara zapaljenja, bez respiratornog pogoršanja, sve vreme bez potrebe za oksigenoterapijom. Desetog dana lečenja je imao jedan skok telesne temperature do 38°C, uz kratkotrajnu tahipneju i distenziju trbuha, bez pogoršanja u fizikalnom i auskultatornom nalazu, dobre saturacije hemoglobina kiseonikom, a u kontrolnim laboratorijskim analizama se tada registruje dalji trend pada parametara zapaljenja. U daljem toku bez tegoba, dobrog opšteg stanja. Nakon 12. dana parenteralne terapije, dečak je u dobrom opštem stanju, fizikalnog i radiološkog nalaza u sanaciji i normalizovanim vrednostima parametara zapaljenja

(CRP 11,4 mg/L, Fibrinogen 2,4 g/L, prokalcitonin 0,26 ng/ml), otpušten na dalje kućno lečenje i nastavak peroralne terapije sirupom cefprozila, još 8 dana. Od otpusta, dete je bilo u dobrom opštem stanju, bez tegoba.

Na kontrolnom pregledu, 15 dana po otpustu (a 28 dana po započinjanju inicijalne terapije), registruje se uredan fizikalni nalaz, RTG pluća u skoro potpunoj regresiji u odnosu na inicijalni snimak (slika 2). Savetovana je pošteda od kolektiva do zakazane kompletne vakcinacije. Savetovano je da narednu dozu dobije Prevenar 13.



Slika 2. Pneumonija nakon završene terapije.

DISKUSIJA

Prikaz slučaja deteta sa pneumokoknom pneumonijom i efuzijom pleure uz septikemiju, omogućava dublje razumevanje kliničkog toka bolesti, dijagnostičkih izazova i terapijskih pristupa, ali i ističe značaj pravovremene imunizacije i racionalne antimikrobne terapije u prevenciji i lečenju IPB. Rana dijagnoza, pravovremeno započinjanje empirijske antimikrobne terapije i adekvatno praćenje vitalnih funkcija ključni su za povoljan ishod¹⁶.

Prema dosadašnjim kliničkim ispitivanjima, kao i u prikazanom slučaju, pokazano je da rana dijagnoza IPB, kao osnov za povoljan ishod, u praksi često predstavlja izazov. Pre svega, simptomi PB kod dece su nespecifični i ne razlikuju se značajno od simptoma drugih bakterijskih ili virusnih pneumonija, uz često dobro opšte stanje dece u težim kliničkim stanjima. Takođe, ne postoje specifično osetljivi laboratorijski parametri koji bi ukazali na težinu i uzrok infekcije, mada udruženo visoke vrednosti CRP i prokalcitonina imaju visoku senzitivnost u predikciji sistemskog inflamatornog odgovora¹⁷. Sa druge strane, mikrobiološka potvrda iz uzorka disa-

jnih puteva (davanje sputuma) zahteva visok stepen saradljivosti, koja je u pedijatrijskoj populaciji ograničena, a pristizanje rezultata zahteva vreme. Alternativa jeste uzimanje dubokog nazofaringealnog aspirata, dok je aspirat nižih disajnih puteva, kao invazivnija metoda, rezervisana za teže ili imunokompromitovane pacijente¹⁸. Mikrobiološka potvrda infekcije putem hemokulture, pogotovo ako se dokaže isti uzročnik u uzorcima respiratornog trakta, omogućava precizno etiološko definisanje i prilagodavanje terapije⁹.

Empirijska terapija podrazumeva primenu antibiotika iz grupe penicilina, makrolida i cefalosporina, kao mono ili udruženu terapija¹⁰. U slučaju pacijenta iz prikaza, inicijalna terapija je započeta kao dvojna parenteralna antibiotska terapija ceftriaksonom i amikacinom, kao empirijska terapija febrilnog deteta bez jasnog fokusa, te je nakon ispoljavanja znakova respiratorne infekcije i dijagnostičke potvrde, isključen iz terapije, a nastavljena je samo monoterapija ceftriaksonom. Rano započinjanje antibiotske terapije na koju postoji osetljivost uzročnika obezbeđuje povoljan ishod i smanjuje verovatnoću razvoja komplikacija.

Što se tiče prevencije, nedvosmisleno je dokazano da primena pneumokokne konjugovane vakcine smanjuje incidenciju IPB izazvanu vakcinalnim serotipovima, ali se i dalje registruju infekcije uzrokovane nevakcinalnim serotipovima („serotype replacement“), a jedan od najčešćih prouzrokovaca IPB jeste serotip 19A, kao što je to slučaj i u našem prikazu (s obzirom na nekompletnu vakcinaciju i primenu doze vakcine koja ne sadrži serotip 19A). Tako da, uprkos značajnom napretku u prevenciji kroz konjugovane vakcine, IPB i dalje predstavlja ozbiljan klinički i javnozdravstveni problem u dečijoj populaciji¹⁹.

Invazivna pneumokokna bolest (IPB) u pedijatrijskoj populaciji, pored sveobuhvatnije primene konjugovane vakcine, a posebno IPB izazvana nevakcinalnim serotipovima i dalje predstavlja značajan klinički izazov. Podaci iz literature i dosadašnja istraživanja, kao i naš prikaz slučaja, potvrđuju da pravovremena dijagnostika, adekvatna empirijska terapija i vakcinacija, predstavljaju najvažnije faktore u kontroli IPB. IPB se može javiti kod imunokompetentnog, prethodno zdravog deteta, a inicijalni simptomi su nespecifični (febrilnost, letargija, blag do umeren respiratorni distres). S obzirom na nedostupnost dijagnostičkog testa koji bi bio visokosenzitiv i specifičan u ranoj dijagnostici IPB, empirijsko započinjanje terapije prema jasno definisanim i ažuriranim protokolima jeste temelj lečenja, a vakcinacija protiv *S. Pneumoniae* ostaje najefikasnija mera njene prevencije.

U cilju procene potrebe za uvođenjem novih generacija vakcina, ali i prilagodavanja terapijskih protokola, neophodno je kontinuirano praćenje distribucije serotipova *S. pneumoni-ae* i antibiotske rezistencije. Takođe, važan zadatak jeste planiranje javno-zdravstvenih strategija na svim nivoima, u cilju što šireg obuhvata imunizacije.

LITERATURA

1. O'Brien KL, Wolfson LJ, Watt JP, et al. Burden of disease caused by *Streptococcus pneumoniae* in children younger than 5 years: global estimates. *Lancet* 2009; 374: 893–902.
2. World Health Organization. Pneumococcal conjugate vaccine for childhood immunization-WHO position paper. *Wkly Epidemiol Rec* 2007; 82: 93-104.
3. Ryan KJ, ed. *Sherris Medical Microbiology*. 7th ed. New York: McGraw Hill, 2018.
4. Hausdorff WP, Feikin DR, Klugman KP. Epidemiological differences among pneumococcal serotypes. *Lancet Infect Dis* 2005; 5: 83-93.
5. Geno KA, Gilbert GL, Song JY, et al. Pneumococcal capsules and their types: past, present, and future. *Clin Microbiol Rev* 2015; 28: 871–99.
6. Oligbu G, Fry NK, Ladhani SN. The *Pneumococcus* and its critical role in public health. In: Iovino F, ed. *Streptococcus pneumoniae: methods and protocols*. 1st ed. New York: Humana Press, 2019: 205-13.
7. Feikin DR, Klugman KP. Historical changes in pneumococcal disease epidemiology and serotypes. *J Infect Dis* 2018; 218: 1145–55.
8. Thadchanamoorthy V, Dayalan A, Visvalingam P. Review on Pneumococcal Infection in Children. *Pediatr Rev* 2021; 42: 451–62.
9. World Health Organization. Pneumococcal conjugate vaccines in infants and children under 5 years of age - WHO position paper. *Wkly Epidemiol Rec* 2019; 94: 85-104.
10. Rodriguez CA, Atkinson R, Bitar W, et al. Tolerance to vancomycin in pneumococci: detection with a molecular marker and assessment of clinical impact. *J Infect Dis* 2004; 190: 1481–87.
11. Liñares J, Ardanuy C, Pallares R, Fenoll A. Changes in antimicrobial resistance, serotypes and genotypes in *Streptococcus pneumoniae* over a 30-year period. *Clin Microbiol Infect* 2010; 16: 402–10.
12. Atıcı S, Güneşer D, Kepenekli E, Söyletir G, Soysal A. Serotype distribution and antibiotic susceptibility of *S. pneumoniae* strains: post-PCV-13 surveillance. *BMC Pediatr* 2025; 25: 55–93.
13. Raguindin PF. The changing epidemiology of pneumococcal diseases: new challenges after widespread routine immunization. *Int J Public Health* 2020; 65: 709–10.
14. van Hoek AJ, Andrews N, Waight PA, et al. The impact of pneumococcal conjugate vaccination on invasive disease in children. *Clin Infect Dis* 2012; 55: 458–66.
15. Gessner BD, Jiang Q, Van Beneden C. Childhood pneumococcal disease in Africa: a systematic review and meta-analysis. *PLoS Med* 2016; 13: e1002037.
16. Thadchanamoorthy V, Dayasiri K. Review on pneumococcal infection in children. *Cureus* 2021; 13: e14913.
17. Živojinović S, Stojković T, Medović R, Nestorović Tanasković J, Knežević S. C-reaktivni protein i prokalcitonin kao dijagnostički markeri sepse kod febrilne odojčadi i dece. *Med Čas* 2013; 47:17-23.
18. Priftis KN, Litt D, Manglani S, et al. Bacterial bronchitis caused by *Streptococcus pneumoniae* and nontypable *Haemophilus influenzae* in children: the impact of vaccination. *Chest* 2013; 143: 152-7.
19. Rückinger S, von Kries R, Siedler A, van der Linden M. Association of serotype of *Streptococcus pneumoniae* with risk of severe and fatal outcome. *Pediatr Infect Dis J* 2009; 28: 118-22.