

Streptococcus agalactiae jako příčina flegmóny měkkých tkání kotníku novorozence v důsledku Guthrieho testu

prof. MUDr. Vladimír Mihál, CSc.^{1,2}, MUDr. Lenka Bakaj-Zbrožková, Ph.D.³, MUDr. Kamila Michálková³,
Mgr. Pavla Kučová, Ph.D.⁴

¹Ústav molekulární a translační medicíny, LF UP a FN v Olomouci

²Dětská klinika, LF UP a FN v Olomouci

³Radiologická klinika, LF UP a FN v Olomouci

⁴Ústav mikrobiologie, LF UP a FN v Olomouci

Odběr krve z patičky u novorozenců je běžná metoda používaná k odběru kapilární krve na novorozeneckých odděleních. Tento zdánlivě neškodný zákrok může někdy vést k zánětu měkkých částí kůže (flegmóně), osteomyelitidě paty nebo bakteriemi. Flegmóna kalkanea novorozenců je vzácná a neobvyklá infekce. Autoři prezentují šestnáctidenního novorozence s rozvojem flegmóny měkkých částí pravého kotníku a paty se zhojenou incizí, po kapilárním odběru suché kapky (Guthrieho testu). Původcem infekce byl *Streptococcus agalactiae* typu III, který jsme prokázali v odebrané hemokultuře. Včasná a cílená antibiotická léčba vedla k úpravě všech zánětlivých a klinických příznaků a zabránila rozvoji osteomyelitidy kalkanea.

Klíčová slova: flegmóna kotníku, novorozenec, Guthrieho test, *Streptococcus agalactiae* sérotyp III.

Streptococcus agalactiae as a cause of soft tissue phlegmon of the ankle in a newborn secondary to the Guthrie test

Heel-prick blood sampling in newborns is a common method used to collect capillary blood in neonatal departments. This seemingly harmless procedure can sometimes lead to inflammation of the soft tissues of the skin (cellulitis), heel osteomyelitis, or bacteremia. Calcaneal cellulitis in newborns is a rare and unusual infection. The authors present a 16-day-old newborn who developed soft tissue cellulitis of the right ankle and heel, with a healed incision, following a capillary blood collection (Guthrie test). The causative agent of the infection was *Streptococcus agalactiae* type III, which was detected in the infant's blood culture. Timely and targeted antibiotic treatment led to the resolution of all inflammatory and clinical symptoms and prevented the development of calcaneal osteomyelitis.

Key words: flegmon of the ankle, newborn, Guthrie test, *Streptococcus agalactiae* serotype III.

Úvod

Flegmóna a osteomyelitida paty je vzácná infekce u novorozenců, která se může rozvinout hematogenním šířením nebo přímou inokulací po invazivním zákroku. V současnosti

se na novorozeneckých jednotkách provádí odběr kapilární krve z paty. Přestože se jedná pro novorozence o invazivní výkon, neměl by Guthrieho test představovat zvýšené riziko zánětu měkkých částí s rozvojem osteomyelitidy,

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research in Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

Tento článek vznikl v rámci projektu SALVAGE, registrační číslo: CZ.02.01.01/00/22_008/0004644, podpořeného z OP JAK, se spolufinancováním z EU a Státního rozpočtu.

Cit. zkr: *Pediatr. praxi.* 2025;26(4):253-256

<https://doi.org/10.36290/ped.2025.050>

Článek přijat redakcí: 1. 8. 2025

Článek přijat k tisku: 14. 8. 2025

prof. MUDr. Vladimír Mihál, CSc.

Vladimir.Mihal@fnol.cz

pokud je prováděn správnou technikou. To zahrnuje dodržení asepse a výběr vhodného místa a hloubky vpichu. Diagnostika počínajícího zánětu může být obtížná, protože klinické příznaky mohou být někdy jen mírné a infekce se bez antibiotické léčby šíří rychle do obrazu osteomyelitidy. *Streptococcus agalactiae*, také známý jako streptokok skupiny B (GBS), zůstává jedním z hlavních původců invazivních bakteriálních infekcí u novorozenců a významně přispívá k neonatální morbiditě a mortalitě po celém světě. Infekce GBS, která se vyskytne během prvních 6 dnů života se označuje jako časná forma onemocnění (EOD), zatímco infekce mezi 7. a 89. dnem života označujeme jako pozdní formu onemocnění (LOD). EOD typicky vzniká přenosem z matky na plod, LOD pravděpodobně vzniká vertikálním, ale i horizontálním přenosem po porodu (1).

Výskyt flegmóny případně osteomyelitidy kalkanea u novorozenců je vzácný, ale představuje značné výzvy v diagnostice a léčbě, především kvůli složité anatomické struktuře a jedinečné funkční roli patní kosti. Očekává se, že může dojít ke zpoždění diagnózy kvůli nenápadným prvotním příznakům, které nemusí být tak výrazné jako u osteomyelitidy dlouhých kostí. Navíc proces diferenciální diagnostiky bolesti paty u dětí je rozsáhlý a časově náročný, což může vést k dalšímu oddálení stanovení definitivní diagnózy. Zpoždění v léčbě u pediatrických pacientů může mít negativní důsledky, jako je narušení růstových procesů, což může být později příčinou vzniku chronické osteomyelitidy a možnosti šíření infekce do přilehlých kloubů (2, 3). Současné terapeutické přístupy zahrnují včasné podání antibiotik, pečlivou lokální péči o ránu, chirurgické odstranění infikované části kosti v oblasti paty a krytí defektů měkkých tkání. Jen u vybraných dětských pacientů se provádí chirurgická intervence (aspirace, odstranění nekrózy a proplachování).

Popis klinického případu

Popisujeme případ novorozence s flegmónou kalkanea, která se klinicky projevila až čtrnáctý den po punkci patičky pro odběr kapilární krve v souvislosti s Guthrieovým testem (metoda suché kapky). Ve světové literatuře bylo v této souvislosti popsáno jen několik případů osteomyelitidy kalkanea (3). V těchto

to případech jsou za vznik osteomyelitidy často zodpovědné opakované punkce paty prováděné za účelem odběru krve hospitalizovaných často nezralých novorozenců na JIRP (4–11). Pouze jeden z těchto případů byl spojen s jediným screeningovým odběrem periferní krve. U tohoto dítěte, podobně jako u naší pacientky, se zánět měkkých tkání rozvinul po jediné punkci paty. Z hemokultury byl izolován *Staphylococcus aureus*, podobně jako u většiny publikovaných novorozenců s osteomyelitidou kalkanea (10).

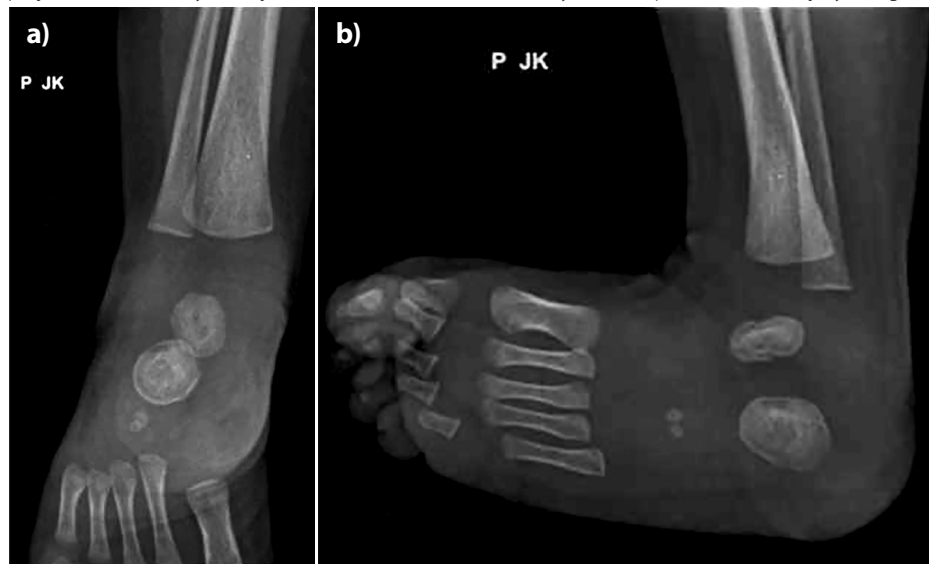
Dítě z II. těhotenství, I. spontánního porodu záhlavím, prenatálního screeningu na GBS byl u matky negativní. Porod byl spontánní záhlavím ve 40 + 4 g. t., porodní hmotnost byla 2910 g a délka 50 cm. Poporodní adaptace byla fyziologická. Ve věku dvaceti dnů byla dívka přijata pro tři dny trvající otok a zarudnutí pravého zevního kotníku, plosky nohy a části vnitřního kotníku pravé nohy. Praktická dětská lékařka provedla zobrazovací vyšetření pravé dolní končetiny ultrazvukem a rentgenem, které prokázaly prosáknutí měkkých tkání v okolí kotníků. Kloub byl bez výpotku a struktura kostí byla bez patologie. Prvotní vyšetření prokázalo zvýšené hodnoty CRP 22 mg/l. Stav byl uzavřen jako počínající flegmóna. Za možnou vstupní bránu byla považována drobná rána na pravé patičce po odběru suché kapky při novorozeneckém screeningu. Matka si ale nebyla jistá, ze které patičky prováděli novorozenecký screening. Dvacetidenního novorozence jsme přijali s počínající flegmó-

Obr. 1. Otok zevního kotníku pravé nohy se zarudnutím zevně, vnitřně a plosky nohy



nou kotníku k vyloučení osteomyelitidy, doplňujícímu vyšetření a zahájení iniciální nitrožilní antibiotické léčby kombinovaným penicilinem (Amoksiklav). Stav při přijetí: hmotnost 3500 g, délka 53 cm, obvod hlavy 36 cm, teplota 36,6 °C rektálně. Pravý zevní kotník měla lehce zarudlý, s mírným otokem a ložiskem šupinaté kůže (**Obr. 1**). Ultrazvuk měkkých tkání odhalil tekutinovou kolekci s hustým obsahem v zadní části pravé nohy. RTG hlezna PDK: skelet bez strukturálních změn, bez traumatických změn, postavení fyziologické. Mírné projasnění v měkkých tkáních kaudolaterálně od distální fibuly, patrně odpovídal prosáknutí měkkých tkání (**Obr. 2 a, b**). Mikrobiologické vyšetření prokázalo v hemokultuře *Streptococcus agalactiae*, pato-

Obr. 2 a, b. RTG snímek hlezenního kloubu pravé dolní končetiny v předozadní projekci (a) a v boční projekci (b). Zobrazený skelet je bez strukturálních či traumatických změn, postavení skeletu je fyziologické



gen byl nalezen i při kultivaci ze stěru z krku. Stanovení kvantitativní citlivosti (MIC v mg/l) na antibiotika (linezolid 0,094, penicilin 0,380). Stanovení citlivosti na další sadu antibiotik, chemoterapeutik (erytromycin, klindamycin, tetracyklin, kotrimoxazol) dobrá citlivost. Anaerobní kultivace a mykologická kultivace byla negativní. Moč: *Escherichia coli* var. haemol. 10^3 /ml. PCR vyšetření na chlamydie a mykoplasmata v séru bylo s negativním nálezem. Biochemické vyšetření: CRP vstupně 24,7 mg/l (norma pro věk 0–5 mg/l), IL-6: 7 ng/l (norma pro věk 0–10 ng/l), prokalcitonin 0,48 pg/ml (norma pro věk 0–0,5 pg/ml). Krevní obraz: leukocyty: $18,6 \times 10^9$ /l, erytrocyty: $4,8 \times 10^{12}$ /l, hemoglobin: 154 g/l, HCT: 0,43, trombocyty: 661×10^9 /l. Diferenciální rozpočet: Ly: 54,2 %, Mo: 12,6 %, Ne: 31,1 %, Eo: 1,9 %, Ba: 0,2 %. Kardiologické vyšetření: EKG: sinus 169/min, PQ 0,10, AQRS 120°, V1 Rs T-, V6 qRS T+, ST beze změn. ECHO: fyziologický nálezn, perikard byl bez výpotku. Normální kardiologický nálezn novorozeneckého věku s fetálním zkratem (foramen ovale).

Při kontrolních odběrech po týdnu léčby jsme pozorovali úpravu zvýšených hodnot zánětlivých parametrů (CRP < 5 mg/l). Pacientka byla po celou dobu hospitalizace afebrilní, byla plně kojená, prospívala. Již po prvních dnech i.v. ATB léčby jsme pozorovali mírnou regresi otoku a zarudnutí v oblasti kotníku PDK. Po ukončení desetidenní ATB léčby byla dívka s matkou propuštěna v dobrém klinickém stavu domů. U maminky jsme ve stěrech z nosu a kůže bradavky prokázali *Staphylococcus aureus*, proto byla zahájena ATB léčba penicilinem za účelem snížení kolonizace (dle doložené dobré citlivosti) a Pamycon kapky lokálně do nosu. Hmotnost dítěte při propuštění byla 3 760 g. Tři týdny po propuštění byl proveden kontrolní rentgenový snímek PDK: skelet byl bez strukturálních změn, postavení bylo fyziologické.

Diskuze

Novorozenecká oddělení často provádějí odběry krve punkcí paty novorozenců, zejména u předčasně narozených dětí, za účelem analýzy periferní krve. Kůže na patě novorozence je však silná a patní kost je chrupavčitá, což vyžaduje přísné dodržování aseptické techniky, aby se minimalizovalo riziko osteo-

myelitidy. Tato komplikace by měla být v literatuře více diskutována. Doporučuje se, aby hloubka bodnutí paty u kojenců nepřekročila 2,4 mm, což umožňuje dostatečný odběr krve bez poranění patní kosti. Opakované odběry krve touto metodou byly spojeny s rozvojem osteomyelitidy paty, proto bychom měli být obezřetní a uvědomovat si možnost infekce, začínající v oblasti paty novorozence.

Martin a spol. provedli v roce 2024 metaanalýzu 15 případů osteomyelitidy kalkanea v souvislosti s Guthrieho testem z 8 relevantních studií provedených v šesti zemích v období od roku 1976 do roku 2016, přičemž nárůst počtu studií byl zaznamenán v letech 1981 a 1999 (3). Poměr novorozenců chlapců k dívkám byl 1 : 1,5. Průměrný věk všech případů byl $8,9 \pm 6,2$ dní (**rozmezí 1–22 dní**). Většina novorozenců podstoupila několik odběrů krve z paty, od 1 do 30 (průměr $9,0 \pm 9$). U 93 % těchto novorozenců byl zaznamenán otok, zarudnutí u 40 % případů a bolest u 7 % případů. Při fyzikálním vyšetření měla horečku pouze jedna třetina dětí, kůže na postižené patě byla oteklá u 13 % případů, výrazné zarudnutí bylo přítomno u 33 % a citlivost při dotyku u 40 % případů. Hnisavý výtok byl pozorován u 33 % případů. Celková doba trvání příznaků se pohybovala od 3 do 122 dnů. Pro stanovení zánětlivých markerů při přijetí byly použity následující diagnostické metody: bakteriální kultivace (93 %), zvýšený počet bílých krvinek (53 %), rychlost sedimentace erytrocytů (33 %) a C-reaktivní protein (CRP) (13 %). Radiologické vyšetření zahrnovalo rentgenové snímky (100 % případů) a vyšetření pomocí magnetické rezonance (13 % případů). Bakteriální kultivace odhalila *Staphylococcus aureus* v 80 % případů a *Pseudomonas aeruginosa* v 7 % případů; vzorky byly odebrány z hnisavého výtoku z paty, krevní kultury a nosních a krčních výtěrů. Homogenita zařazených pacientů byla nízká v mnohých parametrech (gestační věk, porodní hmotnost, ale i počet vpichů do paty, nebo doba mezi objevením se příznaků a hospitalizací (3–17 týdnů). Detailně nebyl specifikován typ použitých nástrojů nebo jehel, ale je zřejmé, že správná technika a vhodné vybavení jsou klíčové pro prevenci infekce. Pro minimalizaci rizika zavlečení mikroorganismů do kosti je zásadní dodržování všech aseptických postupů.

Analýza 15 případů z osmi dostupných studií ukázala, že osteomyelitida paty je častější u novorozenců dívek. Obvykle vzniká po rutinním odběru pro biochemickou analýzu a projevuje se příznaky, jako jsou otok, citlivost a zarudnutí. Nejčastějším detekovaným mikroorganismem byl *Staphylococcus aureus*.

Autoři systematického přehledu upozorňují, že diagnóza zánětu měkkých tkání a osteomyelitida patní kosti může být opožděna kvůli nenápadným prvotním příznakům, které nemusí být tak výrazné jako u osteomyelitidy dlouhých kostí. Zpoždění antibiotické léčby u novorozenců může mít závažné klinické důsledky.

Naš šestnáctidenní novorozenec s rozvojem zánětu měkkých tkání pravé nohy je prvním publikovaným pacientem ve světovém písemnictví, kde byl původcem sekundární infekce *Streptococcus agalactiae*, který byl prokázán z hemokultury, ale i ze stěru sliznic. V laboratoři Centra epidemiologie a mikrobiologie, SZÚ Praha byla provedena identifikace species a typizace kmene *S. agalactiae*: sérologická skupina: B+++, typový antigen III (MUDr. J. Kozáková, MUDr. S. Vohrnová). Sérotyp III patří mezi nejčastější kmeny, které způsobují invazivní novorozenecké infekce. Zda k sekundární infekci došlo při punkci patičky a zda se na rozvoji zánětu měkkých tkání podílel i hematogenní rozsev není snadné vysvětlit. Pravděpodobně je zapojení obou mechanismů. Při zahájení antibiotické léčby jsme se obávali rozvoje osteomyelitidy. Ale na žádném rentgenovém snímku jsme neprokázali strukturální změny skeletu kalkanea. Vyšetření pomocí magnetické rezonance jsme neprováděli. Metaanalýzu Martina a spol. z roku 2024 s 15 případy novorozenecké osteomyelitidy kalkanea na podkladě Guthrieho testu jsme při diagnóze a léčbě dítěte ještě neznali. Proč je věk novorozenců při vzniku iniciálních příznaků (zarudnutí, zduření, bolestivost) tak variabilní (1–22 dnů) zůstává neobjasněný. Naše pacientka byla ošetřena PLDD 14 dnů od punkce patičky. Flegmóna infekce měkkých tkání kotníku a paty byl prvotním klinickým příznakem počínající osteomyelitidy kalkanea. U naší pacientky se ale osteomyelitida nerozvinula, i když antibiotická cílená léčba trvala jenom deset dnů (doporučuje

se delší trvání) a zahájena byla až 18 dnů od punkce patičky.

Zavedením preventivních opatření v mnoha zemích došlo k celosvětovému poklesu incidence onemocnění novorozenců způsobených GBS na odhadovaných 0,49 případu na 1 000 živě narozených dětí. Incidence časně formy onemocnění byla úspěšně snížena zavedením univerzálního prenatálního screeningu a vhodné intrapartální antibiotické profylaxe pro těhotné ženy kolonizované GBS. Těmito opatřeními se ale **nepodařilo výrazně snížit LOD**. Intrapartální antibiotická profylaxe doporučená na základě preventivní strategie selhává v podstatném počtu případů napříč Evropou. Proto jsou nezbytné další kroky, jako je vakcína proti GBS pro těhotné ženy spolu se standardizovanými evropskými doporučeními, pokud chceme snížit zátěž způsobenou tímto onemocněním. Kapsulární polysacharid streptokoka skupiny B (GBS) je známý jako hlavní virulentní faktor a optimální cíl pro vývoj vak-

cíny. Ze všech deseti známých sérotypů je typ III nejčastější mezi kmeny působícími invazivní novorozenecké infekce. Vakcíny pro těhotné ženy představují slibný přístup k ochraně novorozenců prostřednictvím přenosu protilátek přes placentu; byly úspěšně testovány v raných fázích klinických studií (12–15). Pochopení přenosu a rizikových faktorů pro LOS je stále neúplné. Předčasný porod a mateřská kolonizace zvyšují riziko LOS. U zdravých kojenčů může přenos GBS z matky na dítě pokračovat týdně po porodu. Vzorci kolonizace novorozenců jsou důležité, protože kolonizace může předcházet invazivní infekci.

Závěrem lze říci, že zánět měkkých tkání a osteomyelitida paty u novorozenců je vzácnou, ale závažnou komplikací odběru krve z patičky novorozence. Vzhledem k možným akutním, ale i dlouhodobým následkům, jako jsou deformity nebo poruchy růstu, je nutné zvyšovat povědomí o této komplikaci mezi zdravotnickým personálem. Doporučuje se

pečlivý monitoring dětí (zejména u předčasně narozených po odběru krve) a včasné zahájení léčby při podezření na počínající infekci.

Stojí za zapamatování:

- Flegmóna a osteomyelitida paty u novorozence je vzácnou, ale závažnou komplikací odběru krve z patičky novorozence.
- Zánět měkkých tkání a kosti kalkanea způsobují mikroorganismy, které se do kosti dostanou hematogenní cestou nebo přímou inokulací.
- Dodržování všech aseptických postupů minimalizuje riziko zavlečení mikroorganismů.
- Nutné je zvyšovat povědomí o této komplikaci mezi zdravotnickým personálem.
- Klíčem k úspěchu je pečlivý monitoring novorozenců a včasné zahájení antibiotické léčby při podezření na počínající příznaky infekce.

LITERATURA

1. Gonçalves BP, Procter SR, Paul P, et al. Group B Streptococcus infection during pregnancy and infancy: estimates of regional and global burden. *Lancet Global Health*. 2022;10:e807-819.
2. Dhagey IA, Liu ZX, Zhong HF, et al. Pediatric calcaneal osteomyelitis: an analysis of literature-reported 128 cases. *BMC Infect Dis*. 2024;24(1):998. doi: 10.1186/s12879-024-09887-9.
3. Martin VT, Dhagey IA, Wu H, et al. Systematic review of heel puncture-related osteomyelitis of the calcaneus in newborn infants. *Infect Dis Ther*. 2024;13:991-1004.
4. Lilien LD, Harris VJ, Ramamurthy RS, et al. Neonatal osteomyelitis of the calcaneus: complication of heel puncture. *J Pediatr*. 1976;88:478-480.
5. Canale ST, Manugian AH. Neonatal osteomyelitis of the os calcis: a complication of repeated heel punctures. *Clin Orthop Relat Res*. 1981;156:178-182.
6. Abril MJ, Aguilar RL, Albinana CJ. Flatfoot and calcaneal de-

- formity secondary to osteomyelitis after neonatal heel puncture. *J Pediatr Orthop B*. 1999;8:122-124.
7. Borris LC, Helleland H. Growth disturbance of the hind part of the foot following osteomyelitis of the calcaneus in the newborn. A report of two cases. *J Bone Joint Surg Am*. 1986;68:302-305.
8. Gjurić G, Nikolić E, Benjak V, et al. Osteomyelitis as a complication of capillary blood collection for neonatal screening. *Screening*. 1992;1:243-247.
9. Yuksel S, Yuksel G, Oncel S, et al. Osteomyelitis of the calcaneus in the newborn: an ongoing complication of guthrie test. *Eur J Pediatr*. 2007;166:503-504.
10. Tural KT, Erat T, Ozdemir H, et al. Calcaneus osteomyelitis secondary to Guthrie test: case report. *Arch Argent Pediatr*. 2016;114:e260-263. <https://doi.org/10.5546/aap.2016.eng.e260>.
11. Goldberg I, Shauer L, Klier I, et al. Neonatal osteomyelitis of the calcaneus following a heel pad puncture: a case re-

- port. *Clin Orthop Relat Res*. 1981;158:195-197.
12. Madrid L, Seale AC, Kohli-Lynch M, et al. Infant GBS disease investigator group. Infant group B Streptococcal disease Incidence and serotypes worldwide: systematic review and meta-analyses. *Clin Infect Dis*. 2017;65(suppl 2):S160-S172. doi: 10.1093/cid/cix656.
13. Oldrini D, Del Bino L, Arda A, et al. Design of a Group B Streptococcus Type III synthetic glycan-conjugate vaccine. *Chemistry*. 2020;26(31):7018-7025.
14. Lohrmann F, Hufnagel M, Kunze M, et al. DEVANI Study Group. Neonatal invasive disease caused by Streptococcus agalactiae in Europe: the DEVANI multi-center study. *Infection*. 2023;51(4):981-991.
15. Musser JM, Mattingly SJ, Quentin R, et al. Identification of a high-virulence clone of type III Streptococcus agalactiae (group B Streptococcus) causing invasive neonatal disease. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1989;86(12):4731-4735.