

# Staphylococcus

## Definice rodu

Doposud rozeznáno 40 druhů.<sup>[1]</sup>

### Morfologie

G+ koky ve shlucích, nesporulující, nepohyblivé, většinou neopouzdržené.

### Metabolismus

Pozitivní katalázový test, jsou fakultativně anaerobní a aerobní.

### Výskyt

Na kůži a sliznicích člověka i zvířat jako součást normální mikroflóry.

### Kultivace

Poměrně nenáročné na kultivační podmínky, rostou na KA, játrovém bujónu.

### Odběr materiálu

Pro diagnózu se odebírá klinický materiál z hnisavých infekcí, moči, likvoru, krve, stolice a sputa.

Stafylokoky se dělí podle schopnosti koagulovat plazmu pomocí plazmakoagulázového testu na:

- **Koaguláza pozitivní** – *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus intermedius*
- **Koaguláza negativní** („CoNS“) – *Staphylococcus epidermidis*, *S. saprophyticus*, *S. haemolyticus*

## Staphylococcus aureus

*Staphylococcus aureus* patří mezi biochemicky nejaktivnější druhy bakterií, produkuje celou řadu exoenzymů a toxinů. Patří mezi nejčastější původce pyogenních infekcí a intoxikací člověka a zvířat.

### Diagnostický postup

- **Materiál:** moč, likvor, sputum, krev
- **Identifikace:**
  - **mikroskopie:** G+ koky
  - **kultivace:** KA (okrové kolonie s beta-hemolýzou)
  - **testy:** pozitivní plazmakoagulázový test
- **Serologické metody:** průkaz TSST-1 a enterotoxinu

### Onemocnění

Při infekci vytváří častěji **abscesy** než flegmony. Způsobuje záněty, abscesy, folikulitidy, sinusitidy, bronchopneumonie, sepse. Lidský organizmus je proti stafylokokovým infekcím značně odolný. Při chirurgických zákrocích, úrazech nebo imunologické nedostatečnosti může ale dojít k onemocnění. Díky značné virulenci mají stafylokokové infekce sklon k recidivám nebo k chronickému průběhu. Pokud se bakterie dostanou z léze do krve, může dojít ke vzniku sekundární pneumonie, osteomyelitidy nebo endokarditidy.

Jak již bylo zmíněno, stafylokoky patří k nejčastějším původcům **poúrazových** a **pooperačních** infekcí. Po 1 až 2 dnech inkubace se objevuje serózní exsudace v okolí poraněné tkáně. Zánětlivý proces se rychle mění v pyogenní reakci s následnou rozsáhlou nekrózou a dehiscencí rány. Častou komplikací je zde sepsa a vznik pyogenních metastáz.<sup>[1]</sup>

Další onemocnění způsobují toxiny – **syndrom toxického šoku**, stafylokoková enterotoxikóza.

- produkce toxinů a enzymů:
  1. TSST-1 (toxin syndromu toxického šoku)
  2. exfoliatin (způsobuje syndrom opažené kůže, SSSS, Reiterův syndrom)
  3. enterotoxiny
  4. cytotoxiny a leukotoxiny
  5. hyaluronidáza

### Terapie

### Staphylococcus aureus

Staphylococcaceae

Staphylococcus



*Staphylococcus aureus* na krevním agaru

<b>Morfologie</b>	G+ kok
<b>Vztah ke kyslíku</b>	fakultativně anaerobní
<b>Kultivace</b>	krevní agar
<b>Antigeny</b>	polysacharid A, peptidoglykan, protein A a kyselina teichoová
<b>Faktory virulence</b>	plazmakoaguláza, polysacharidové adheziny, hemoliziny, fosfatáza, nukleáza, elastáza, enterotoxiny, toxin syndromu toxického šoku, exfoliatiny, betalaktamáza,
<b>Zdroj</b>	součást fyziologické flóry, jídlo (enterotoxikózy)
<b>Onemocnění</b>	pyodermie, hnisání ran, bronchopneumonie,

Povrchové infekce se hojí spontánně, hluboké již vyžadují chirurgický zákrok a použití antibiotik např. oxacilinu. V současné době je 80 % kmenů **rezistentní k penicilinu**. Tento problém řeší semisyntetické beta-laktamázy rezistentní peniciliny.<sup>[1]</sup>

Při léčbě MRSA infekcí se používají záložní ATB, jako vankomycin a teikoplanin

## MRSA

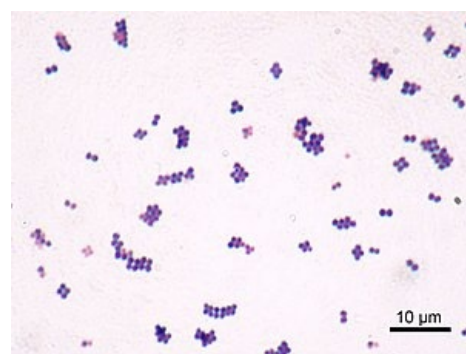
**MRSA**, z *methicillin-resistant Staphylococcus aureus*, je označení pro kmeny bakterie *Staphylococcus aureus*, které získaly rezistenci vůči antibiotiku **metilicinu**. Za rezistenci je zodpovědný **gen *mecA*** lokalizovaný na stafylokokové chromozomové kazetě *mec* (SCC*mec*), který kóduje enzym PBP2a (zkr. *penicillin-binding protein*). Tento enzym funguje jako transpeptidáza (tzn. podílí se na syntéze peptidoglykanu buněčné stěny bakterie), není však inhibován metilicinem a dalšími penicilinovými antibiotiky. Metilicilin se ve světě používá pro léčbu *S. aureus*, obdoba v Česku používaného oxacilinu. Tyto kmeny se rozšířily zejména v nemocnicích kvůli používání širokospektrálních antibiotik, která vyvíjejí selekční tlak na bakterie. MRSA se staly obvykle rezistentní i na řadu dalších antibiotik a k léčbě je nutné používat intravenózně podávaný vankomycin.

V r. 2002 se ale objevily kmeny **VRSA** (z *vancomycin-resistant S. aureus*) rezistentní i vůči **vankomycinu**. Dva nahlášené kmeny v USA se ukázaly jako náchylné k quinupristin-dalfopristinu, **linezolidu** a TMP-SMX (Trimethoprim-sulfamethoxazol = cotrimoxazol), byly ale rezistentní k tetracyklinu.

Pacienta s MRSA je nutné izolovat na speciálně určený pokoj a dodržovat velmi přísné zásady hygieny, aby se zabránilo dalšímu šíření nebezpečného kmene.

*Tato část je převzata z článku MRSA, kde také naleznete použitou literaturu.*

	sepsy, osteomyelitidy, urogenitální infekce, syndrom toxického šoku, enterotoxikózy, epidermolýza
<b>Diagnostika</b>	kultivace, katalázový test, plazmakoagulázový test
<b>Terapie</b>	ATB dle vyšetření citlivosti, chirurgické ošetření
<b>MeSH ID</b>	D013211 ( <a href="https://www.medvik.cz/bmc/link.do?id=D013211">https://www.medvik.cz/bmc/link.do?id=D013211</a> )



*Staphylococcus aureus* – Gramovo barvení

## Staphylococcus intermedius

Původce infekcí u zvířat – pyodermie a otitidy u psů, možný přenos na člověka. Pozitivní plazmakoagulázový test.

## Staphylococcus epidermidis

Fyziologicky osidluje **kůži** a **sliznice** člověka. Nejčastěji se vyskytuje na obličeji, v axilách, inguinální krajině a končetinách.

### Diagnostický postup

- **Materiál:** moč, likvor, sputum, krev
- **Identifikace:**
  - **mikroskopie:** G+ koky
  - **kultivace:** KA (porcelánově bílé kolonie bez hemolýzy)
  - **testy:** negativní plazmakoagulázový test, novobiocin citlivý, ureáza pozitivní
- **Serologické metody:** netvoří toxiny

### Onemocnění

**Opportuní** patogen – napadá oslabené, imunokompromitované pacienty (popáleniny, chirurgické zákroky). Stafylokokové buňky velmi dobře **adherují na umělé hmoty** – katetry, kloubní náhrady, umělé chlopně. Způsobuje tedy často infekce umělých materiálů, používaných v ortopedii a chirurgii. Onemocnění způsobená *S. epidermidis* jsou často nemocničního původu, mají nozokomiální charakter.

### Terapie

Pro zvládnutí infekce je vedle antibioterapie často nezbytné i odstranění infikované umělé hmoty z organismu pacienta.<sup>[1]</sup>

## Další druhy rodu Staphylococcus

### Staphylococcus saprophyticus

Příležitostně na kůži lidí a zvířat. Způsobuje cystitidy, uretritidy, septikémie, infekce ran. U mladých žen je příčinou až 20 % všech **infekcí močových cest**<sup>[1]</sup>

Testy: **novobiocin rezistentní**, plazmakoaguláza negativní.

### **Staphylococcus haemolyticus**

Způsobuje endokarditidy, cystitidy, peritonitidy, infekce ran a kostí, septikémie.

Testy: **novobiocin citlivý, ureáza negativní**.

### **Staphylococcus hominis ssp. hominis**

Septikémie, cystitidy.

Testy: **novobiocin citlivý, ureáza pozitivní**.

### **Staphylococcus hominis ssp. novobiosepticus**

Septikémie, sepse, meningitidy.

Test: **novobiocin rezistentní**.

## **Fotogalerie**



*Staphylococcus aureus* na krevním agaru



*Staphylococcus aureus*,  $\beta$ -hemolýza



*Staphylococcus epidermidis* na KA



*Staphylococcus epidermidis* na KA

## **Odkazy**

### **Související články**

- Stafylokokové infekce

### **Reference**

1. BEDNÁŘ, Marek, Andrej SOUČEK a Věra FRAŇKOVÁ, et al. *Lékařská mikrobiologie : Bakteriologie, virologie, parazitologie*. 1. vydání. Praha : Marvil, 1996. 558 s. ISBN 8023802976.

### **Použitá literatura**

- BEDNÁŘ, M, V FRAŇKOVÁ a J SCHINDLER, et al. *Lékařská mikrobiologie – bakteriologie, virologie, parazitologie*. 1. vydání. Praha : Marvil, 1996. 558 s. ISBN 80-238-0297-6.