

尿のGram染色でGPC が見えたとき

亀田総合病院 総合内科

本村芳一

監修：蛭子 洋介

症例 73歳男性

【経過】

脊髄性筋萎縮症， 甲状腺癌術後でADL自立の方。
受診 3 年前から尿勢の低下， 頻尿あり。

4 日前より食思不振， 3 日前より体熱感あり
（検温はせず）， 2 日前より水様便出現した。
食事がとれないため救急外来を受診。

内服薬はチラージンのみ

その他特記すべき既往などなし。

症例 73歳男性

【現症】

意識清明, BP113/71mmHg, HR111/分, RR25/分, BT38.3°C

左CVA叩打痛あり, ほか特記すべき身体所見なし

【検査所見】

血液：WBC20,000/uL, BUN94mg/dL, Cre5.96mg/dL, CRP35.4mg/dL

電解質異常なし

血液ガス：静脈血でHCO₃ 15.6の代謝性アシドーシス, Lac2.4mmol/L

尿：潜血3+, 沈渣で白血球100/HPF以上, 細菌3+

腹部超音波；両側腎盂拡大, 膀胱拡張あり

腹部骨盤CT：両側腎盂, 尿管拡張あり, 結石なし

その他腹腔内に粗大な病変なし

症例 73歳男性

尿道カテーテル留置したところ
15分で500ml程度の尿の流出が見られ、
前立腺肥大に伴う尿閉からの**尿路感染症**が強く疑われた。

起因菌の推定のために尿のGram染色を行ったところ・・・

尿のGram染色



あれ，GNRじゃなくて
GPC chain…？

Clinical Question

- ✓尿からGPCが見えたときはどんな菌を想定し、どう治療を開始すればよいか？
- ✓どのようなときに菌血症からの二次性細菌尿を想起すればいいのか？

話の流れ

尿路感染症について

単純性か，複雑性か
起因菌の疫学
Gram染色の解釈

GPCによるUTI

GPC cluster
GPC chain

細菌尿と菌血症の関係

まとめ

話の流れ

尿路感染症について

単純性か，複雑性か
起因菌の疫学
Gram染色の解釈

GPCによるUTI

GPC cluster
GPC chain

細菌尿と菌血症の関係

まとめ

単純性と複雑性尿路感染症

単純性尿路感染症

閉経前の妊娠していない成人女性

(閉経後女性やコントロール良好な糖尿病も含まれる場合あり)

複雑性尿路感染症

男性，高齢，妊娠関連，糖尿病

尿路閉塞や解剖学的異常

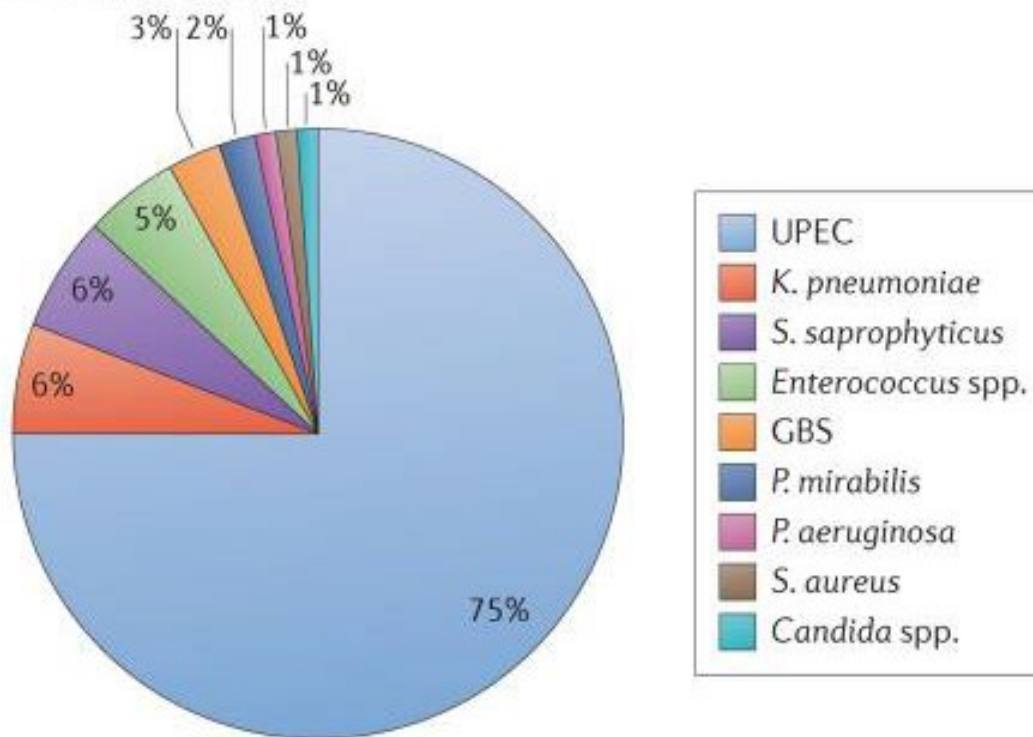
神経因性膀胱

尿道カテーテルなどの異物

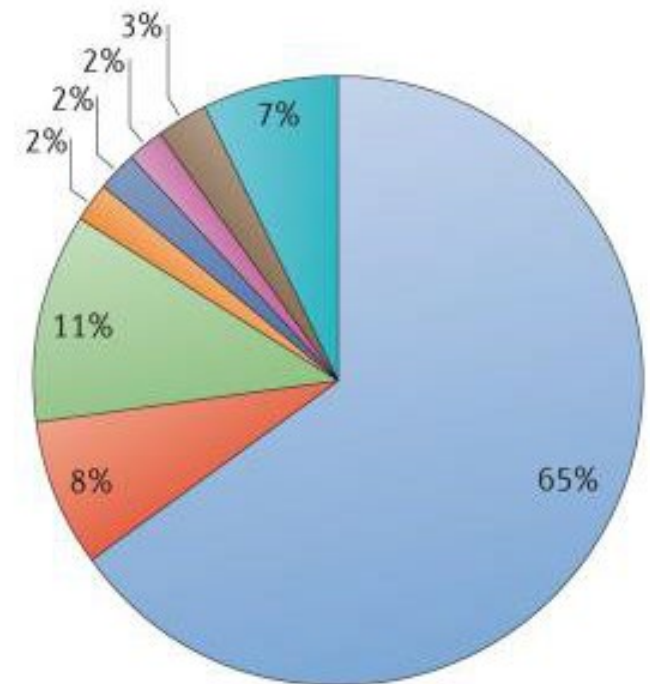
その他（多剤耐性菌，腎不全など）

UTI（尿路感染症）の起因菌の疫学

非複雑性UTI



複雑性UTI



GPCは複雑性UTIにおいては20%弱を占めている

Gram染色を見る前に

患者背景を把握する

複雑性尿路感染症の要素はないか

➤**尿道カテーテル留置**，**解剖学的異常**など)

若い女性の尿路感染症

抗菌薬暴露を把握する

抗菌薬投与後に尿中のGNRや白血球が消失

→**菌交代現象**として腸球菌やMRSAが

尿Gram染色で見られることもある

Gram染色の解釈 UTIか否か

見えている菌は有意に多い（dominant）か

感染症の原則：単一の菌が増殖して起こる

単一の菌が有意に多い → 起因菌であると示唆

複数菌の中にGPCが少数 → 定着と解釈

白血球はみられるか

白血球がなければ尿路感染症はほぼ除外可能

膿尿と細菌尿の定義

	膿尿	細菌尿
定義	尿沈渣で白血球5個/HPF以上※2	尿培養で細菌が 10^5 以上
※1 Gram染色での評価	1視野あたり 1個以上	1視野あたり 1個以上

※1) HPF: 400倍での観察

※2) 遠心分離せず1000倍で観察

Gram染色で見えてる時点で膿尿細菌尿

UTIと言うためには

複雑性の要素を把握し，菌が定着しやすい状況かどうかを認識する

UTIに矛盾しない臨床状況（発熱やCVA叩打痛など）を確認する

膿尿細菌尿を認め，かつGram染色で単一の菌が優位である

話の流れ

尿路感染症について

単純性か，複雑性か
起因菌の疫学
Gram染色の解釈

GPCによるUTI

GPC cluster
GPC chain

細菌尿と菌血症の関係

まとめ

GPCによるUTIの起因菌



Cluster

Staphylococcus
saprophyticus
aureus
epidermitis (稀)



Chain

Streptococcus
agalactiae
Enterococcus
faecalis
faecium

GPC cluster

Staphylococcus saprophyticus
Staphylococcus aureus

Staphylococcus saprophyticus

和名「腐性ブドウ球菌」

コアグララーゼ陰性，非溶血性のブドウ球菌

単純性UTIにおいてはメジャーな起因菌

市中で発生するUTIの5～20％を占める

16～25歳の女性のUTIの最大42％を占めている

（同集団のE. coliに次いで**2番目**の起因菌）

Microbiol Spectr. 2016 Apr;4(2):10.1128/microbiolspec.UTI-0012-2012.

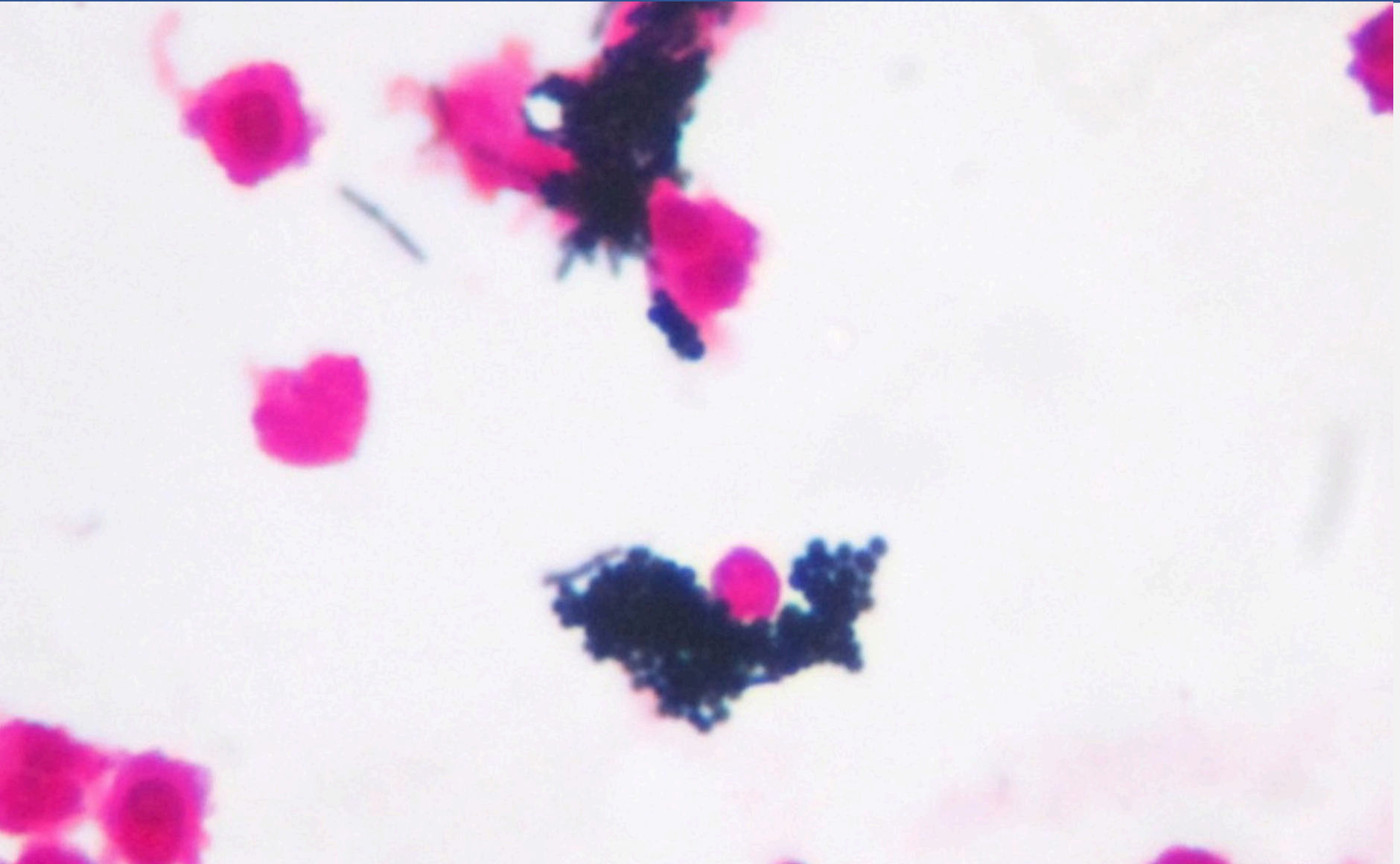
性的に活動的な女性はリスク

直近の性交渉もリスクとなる

コンドームなどに含まれる殺精子剤が膣の細菌叢を変化させてSaprophyticusに有利に働くことも指摘されている

Clinical Infectious Diseases 2005;40:896–8

Staphylococcus saprophyticus



S. saprophyticus 治療例

第一選択

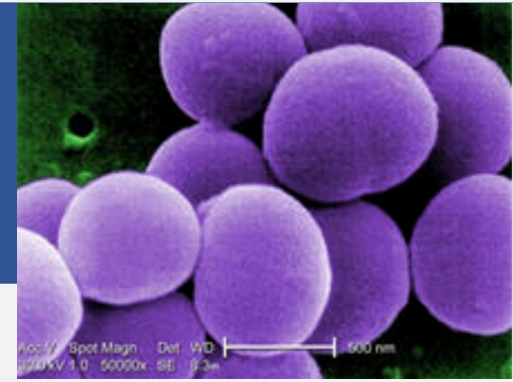
Cephalexin または

Amoxicillin Clavulanic Acid 7日間

Trimethoprim-sulfamethoxazole 3日間

* 投与量の詳細は引用文献を参照下さい。

Staphylococcus aureus



和名「黄色ブドウ球菌」

コアグララーゼ陽性，溶血性のブドウ球菌

UTIのなかでは稀な起因菌

UTIのうち**0.15～4.3%**を占める

Curr Infect Dis Rep. 2012;14:601–6.

MRSAの割合が高い可能性

検出されるS. aureusは**86%がMRSA**と言う報告もある
(アメリカの退役軍人施設を対象にした研究)

Clin Infect Dis. 2006 Jan 1;42(1):46-50.

S. aureusによるUTIは稀であり，同菌種が尿から検出されたときは
UTI以外の可能性も考慮する必要がある（詳細は後述）

S. aureus 治療例

MSSAの場合

Cefazolin など

MRSAの場合

Vancomycin など

治療期間についてはエビデンスが乏しいが、カテーテル関連尿路感染症として10-14日間の治療が推奨されている。

Clin Microbiol Rev. 2015 Jul;28(3):603-61.

尿にS. aureusが出る場合、UTIであれば背景から医療関連のことが多く、MRSAの可能性も高いと思われる。UTIに対する経験的治療としてはバンコマイシンを選択してもよいかもしれない

GPC chain

Enterococcus faecalis

Enterococcus faecium

Streptococcus agalactiae

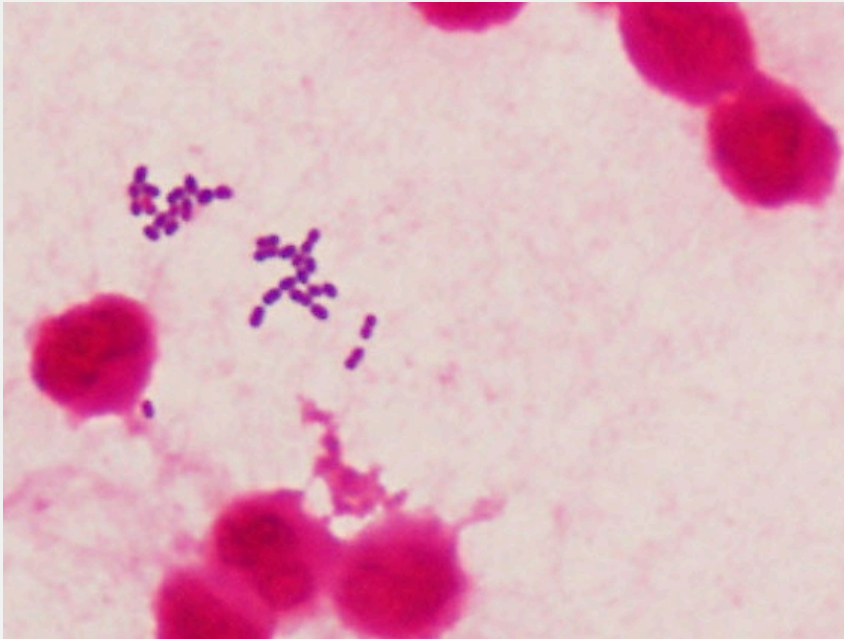
GPC Chainの見分け方

Enterococcus

大きめ

細めの楕円形

2~4連鎖程度



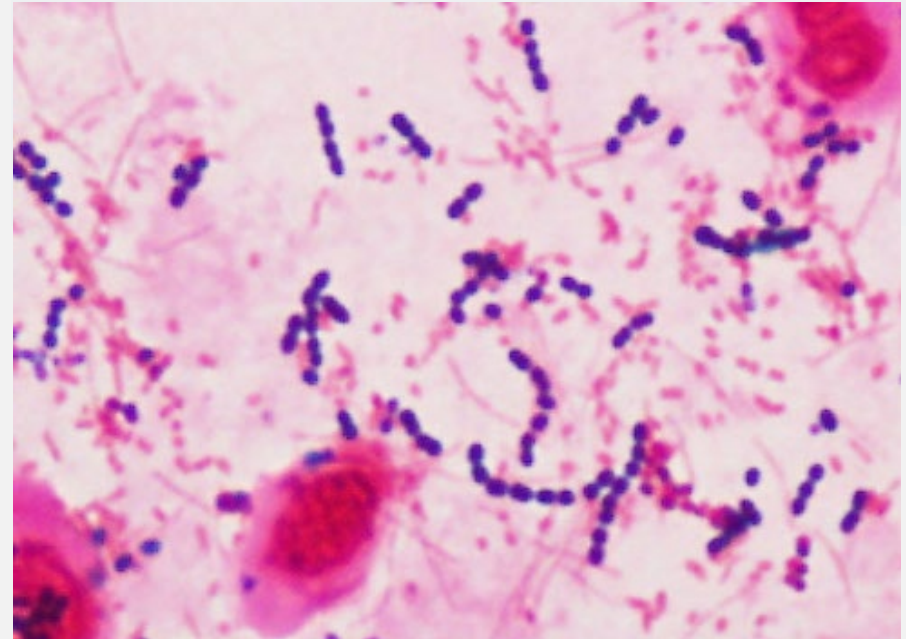
Streptococcus agalactiae

やや大きめ

丸みを帯びている

2~4連鎖程度

(6つ以上連鎖することもある)



Enterococcus



複雑性UTIにおいて11%とGPCで最多

カテーテル関連UTIの15%～30%

高齢，男性，尿道カテーテルと泌尿器科的操作がリスク因子

Microbiol Spectr. 2016 Apr;4(2):10.1128/microbiolspec.UTI-0012-2012.

E. faecalisとE. faecium

5:1の割合でE. faecalisが多い

E. faeciumは大多数がAmpicillin耐性でありVancomycinなどで治療を行う必要がある

菌血症・敗血症

(複雑な尿路感染症で入院した高齢者659名のコホートより)

重度の敗血症や敗血症性ショックは50.5%

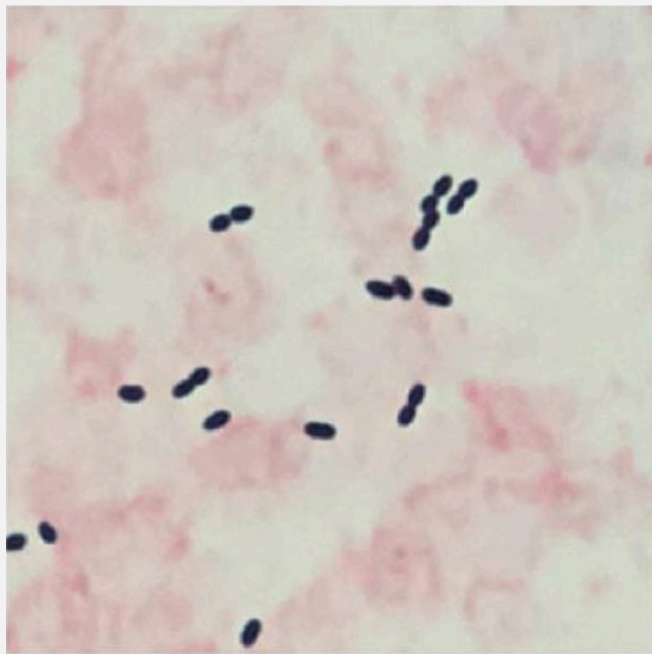
菌血症は26%

Geriatr Gerontol Int. 2020 Mar;20(3):183-186.

E. faecalis と E. faecium

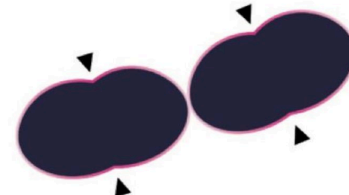
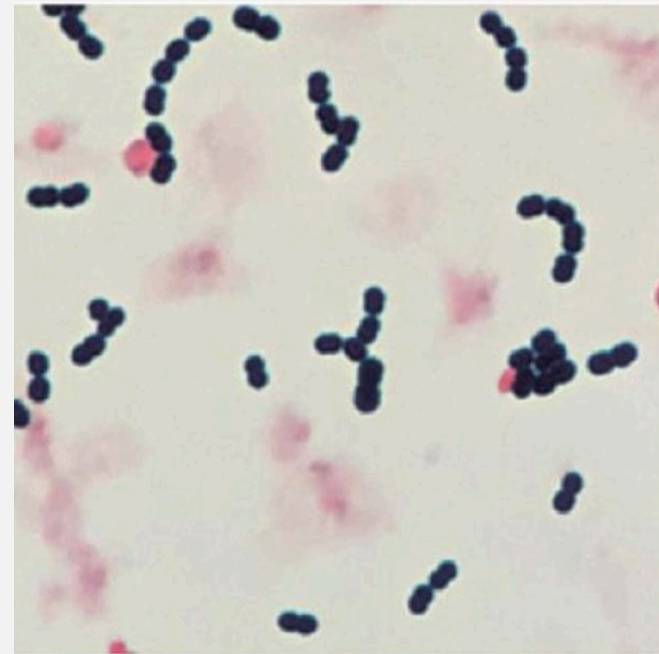
Peanuts signで両者を鑑別できる（かもしれない）

E. faecalis



peanut sign(－)

E. faecium



peanut sign(+)

Enterococcus 治療例

膀胱炎の場合

- Amoxicillin
- Fosfomycin

5日間
1回

腎盂腎炎の場合

- Penicillin
- Ampicillin

7-10日間

(上記の代替として)

- Vancomycin

* 投与量の詳細は引用文献を参照下さい。

<https://www.uptodate.com/contents/treatment-of-enterococcal-infections#H10055015>

Johns Hopkins Antibiotic Guide より作成

Streptococcus agalactiae



B群, B溶血を示すレンサ球菌
一般には皮膚軟部組織感染症や肺炎の原因

妊婦の場合は胎児への感染を考えて
無症候性細菌尿であっても治療対象

尿路感染全体の1-2%程度

70歳以上の介護施設入所中の高齢者に限ると39.4%

さらにこれらの患者はほとんどが尿道カテーテル,
神経因性膀胱, 前立腺肥大などの**尿路異常を伴っていた。**

Streptococcus agalactiae 治療例

膀胱炎の場合

Amoxicillin または
Cephalexin

7日間

腎盂腎炎の場合

Ampicillin または
Ceftriaxone

10-14日間

* 投与量の詳細は引用文献を参照下さい。

<https://www.uptodate.com/contents/group-b-streptococcal-infections-in-nonpregnant-adults#H17>
サンフォード感染症治療ガイド2021 より作成

話の流れ

尿路感染症について

単純性か，複雑性か
起因菌の疫学
Gram染色の解釈

GPCによるUTI

GPC cluster
GPC chain

細菌尿と菌血症の関係

まとめ

S. aureusの細菌尿

S. aureusの細菌尿（SABU）

S. aureusが上行性に**定着しやすい条件**を有する患者に多く見られる

→尿閉、尿道カテーテル、最近の泌尿器科手術、悪性腫瘍、最近の入院など

BMC Infect Dis. 2019 Jun 7;19(1):504.

SABUは以下の3つを考慮する

① 単なる定着

② UTI

③ S. aureusの菌血症（SAB）からの二次的なSABU

BMC Infect Dis. 2019 Jun 7;19(1):504.

SABUとSABの関係

SABU : S.aureus細菌尿
SAB : S. aureus菌血症

**SABUの8.3～21%はSABを併発、
あるいは後にSABを発症する**

Infection. 2018 Jun;46(3):293-301.

SABは8～34%にSABUを伴う

菌血症から細菌尿にいたる機序としては腎臓の微小膿瘍や
Transcytosisなどが想定されているが詳細はわかっていない

Open Forum Infect Dis. 2021 Mar 30;8(6):ofab158.

**SABUのリスクのない患者にSABUが見られた場合は
菌血症，とくに感染性心内膜炎を考慮する必要がある**

BMC Infect Dis. 2019 Jun 7;19(1):504.

Enterococcus菌血症は細菌尿を起こすか

血行性機序の尿路感染症

前述のように**S. aureus**が知られている

その他に**Salmonella, Candida, 結核**など

青木 眞 : レジデントのための感染症診療マニュアル 第4版

今回UP TO DATEやPubmedなどで一次文献含め
Enterococcusによる菌血症と細菌尿の関係について検索したが
S. aureusのように**細菌尿を起こすという報告は見つからなかった**

話の流れ

尿路感染症について

単純性か，複雑性か
起因菌の疫学
Gram染色の解釈

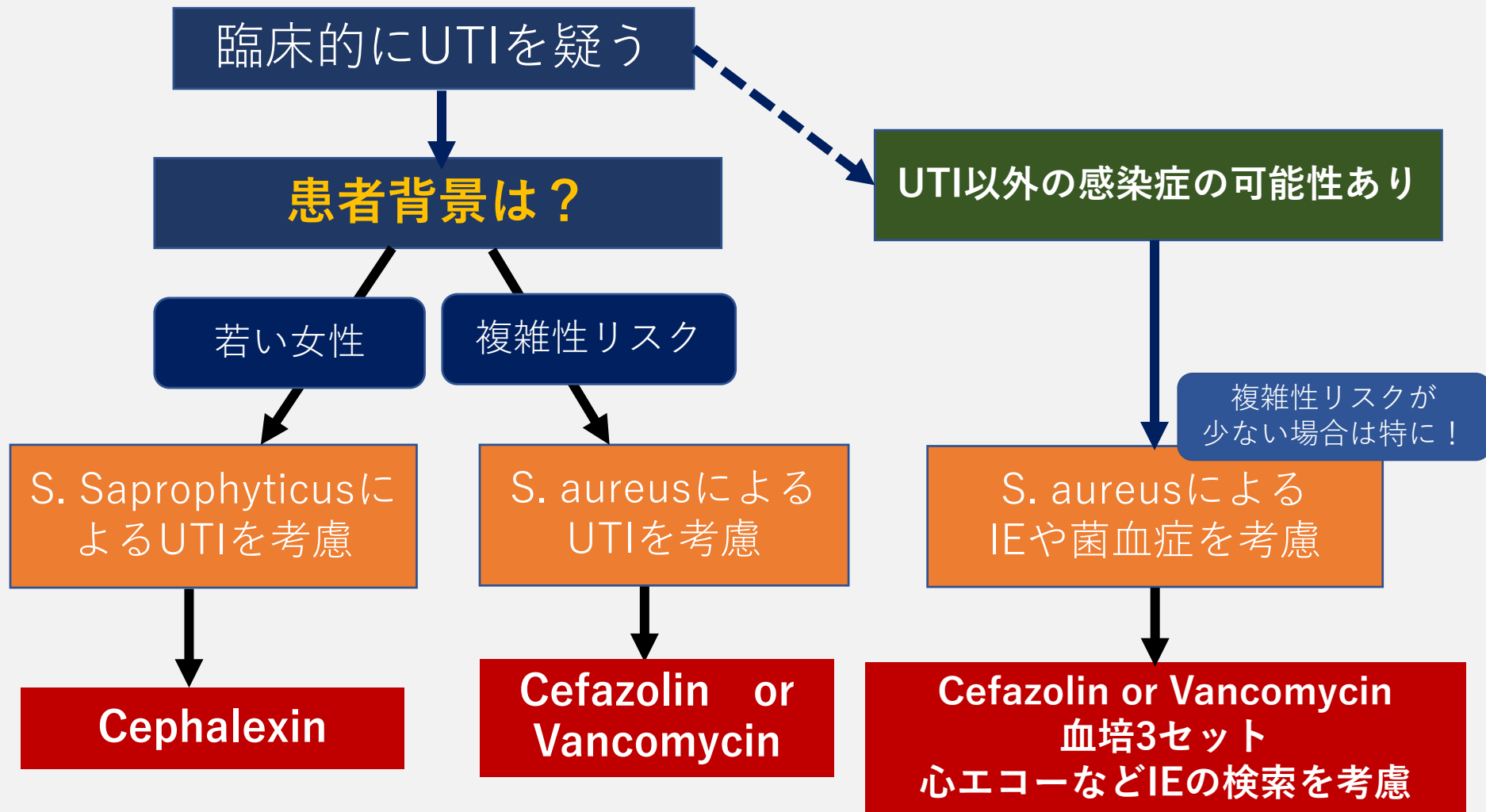
GPCによるUTI

GPC cluster
GPC chain

細菌尿と菌血症の関係

まとめ

GPC clusterまとめ



GPC chain まとめ

Gram染色の形態はどうか？

楕円形の短連鎖

円形の短連鎖

EnterococcusによるUTI
(faecalis or faecium)

Streptococcus agalactiae
によるUTI

全身状態に余裕があればAmpicillin
余裕がなければVancomycinを考慮

Ampicillin

※実際には一般内科医にとってGram染色からの鑑別は困難
患者の全身状態に合わせてAmpicillinかVancomycinを
選択するのがよいと思われる

症例の経過

【救急外来での対応とその後の経過】

まずは尿路感染症として治療する方針とした。一般的な尿路感染症のカバーとしてのセフトリアキソンに加えて、GPC chainでありEnterococcusの可能性を考えてバンコマイシンを追加した。

後日、血液培養から**E. faecalis**が検出され持続菌血症となった。経胸壁心エコーで疣贅を疑う所見あり、眼瞼に点状出血を疑う所見もあったため**感染性心内膜炎**として加療した。

EnterococcusがS. aureusのように菌血症から二次性の細菌尿を来すことは報告されていないため、本症例では尿路感染症から菌血症にいたり、感染性心内膜炎を合併した症例と考えられた。

診断：Enterococcusによる尿路感染症および感染性心内膜炎

まとめ ～CQに対するShort Answer

- ✓尿からGPCが見えたときはどんな菌を想定し、どう治療を開始すればよいか？

S. saprophyticus, S. aureus, Enterococcus, S. agalactiaeなどが起因菌となり得る

GPC clusterであれば患者背景から鑑別を考える

- ✓どのようなときに菌血症からの二次性細菌尿を想起すればいいのか？

GPC cluster (S. aureus) が見えた場合には感染性心内膜炎などの可能性を考慮する