

薬剤の使用動向の指標を用いて薬剤師がすべき 薬剤耐性菌対策

中村 安孝¹⁾・山田 康一²⁾・掛屋 弘²⁾・永山 勝也¹⁾

¹⁾ 大阪市立大学医学部附属病院薬剤部*

²⁾ 大阪市立大学大学院医学研究科臨床感染制御学

受付日：2018年8月2日 受理日：2019年9月18日

抗菌薬使用に関するサーベイランスは、薬剤師の大きな役割の一つである。抗菌薬の使用量（Antimicrobial usage：AMU）は、1日使用量、使用期間、使用人数の3つの要素から構成され、Defined daily dose（DDD）によるAntimicrobial use density（AUD）、Days of therapy（DOT）、AUD/DOT等が評価指標として臨床応用されている。これら3つの指標を相互に判断することで、AMU変化の要因について明確にすることが可能であると考えられている。

本稿では、大阪市立大学医学部附属病院（以下、大阪市大病院）で算出したAUD、DOT、AUD/DOTを例に挙げてその考え方について解説し、また、抗菌薬適正使用支援チーム（Antimicrobial stewardship team：AST）活動のアウトカム評価におけるAUD、DOT、AUD/DOT評価事例について報告する。

1日使用量、使用期間、使用人数は、薬剤耐性菌対策の評価項目であるが、本結果のみで抗菌薬適正使用の是非を決めることはできない。ただし、これまで主流であったAUDにDOTを組み合わせて解析することで、ASTの介入効果がより適切に評価されると同時にAUD、DOT、AUD/DOTの情報が臨床現場と共有され、抗菌薬の適正使用に役立つと考えられる。

Key words: antimicrobial stewardship team, surveillance, antimicrobial use density, days of therapy

はじめに

抗菌薬の適正使用は以前からInfection control team（ICT）により実施され、抗菌薬適正使用支援チーム（Antimicrobial stewardship team：AST）の活動開始に伴い、さまざまな取り組みがなされるようになった。その中でも抗菌薬使用に関するサーベイランスは、薬剤師の大きな役割の一つである。

2016年4月5日に開催された第4回国際的に脅威となる感染症対策関係閣僚会議において「薬剤耐性（AMR）対策アクションプラン」¹⁾が決定された。このアクションプランでは6つの項目が提示され、薬剤師が特に強く関与すべき項目として、「抗微生物剤の適正使用」と「動向調査・監視」の2つが挙

げられている。「動向調査・監視」を行うにあたり評価指標が必要であるが、その一つとして抗菌薬の使用量（Antimicrobial usage：AMU）の経時的な推移が使用されている。AMUは、1日使用量、使用期間、使用人数の3つの要素から構成され、Defined daily dose（DDD）による抗菌薬使用密度（Antimicrobial use density：AUD）、Days of therapy（DOT）、AUD/DOT等が評価指標として臨床応用されている²⁾。これら3つの指標を相互に判断することで、AMU変化の要因について明確にすることが可能であると考えられている³⁾。大阪市立大学医学部附属病院（以下、大阪市大病院）においては、ICT活動時および2014年のAST設置以降も毎月AUDによりICT会議へ報告を行い、その使用動向を確

*大阪府大阪市阿倍野区旭町1-5-7

認するとともに変動による要因を検討してきた。また、年単位での継時的な推移を確認するために、AUD、DOT、AUD/DOTを算出し、これまでの推移を感染制御部で検討を重ね、必要に応じてAST活動の指標として用いている。

AST活動における薬剤師の役割として、薬剤の使用動向サーベイランスがあり、サーベイランスをとおしてプロセス指標、アウトカム指標の関連性について検討してきたため、サーベイランスの評価指標における数値変動の解釈、耐性動向等について、薬剤個別の使用動向を例に解説する。

I. 動向調査・監視の指標

1) DDD¹⁾；近年、多くの施設で用量に関するサーベイランスを行う際、AMUを算出するために世界保健機構（World Health Organization：WHO）が推奨しているAnatomical therapeutic chemical（ATC）/DDDシステムが利用されている。DDDは1日標準投与量であり、DDDを用いたAMU評価は、日本ではAUDと呼ばれる。

DDDによる指標算出；AUD（DDD/1,000 patient-days）=[特定期間のAMU（g）/（DDD×特定期間の入院患者延べ日数）]×100

各抗菌薬の総用量に基づいた評価方法であるため、AUDによる算出値が増加した場合に用量が増加したか、もしくは使用期間が延長したか、どちらに起因するか判断することは困難である。またDDDは体重70 kgの成人海外標準投与量を設定しているため、高齢者、小児、腎機能低下患者、重症感染症患者などの患者集団が多い場合には注意が必要となる。分母に在院患者延べ数（1,000 bed-days）を用いる場合もある。係数は100または1,000のいずれを用いても良い。

2) DOT；1日用量にかかわらず、抗菌薬の使用期間に基づいて評価する指標であり、もう一つのAMUの指標として欧州で評価され²⁾、アメリカ疾病予防管理センター（Centers for Disease Control and Prevention：CDC）からも提唱されている。DOTのみで投与量の評価はできないが、小児他、AUDで評価困難な患者集団の評価に用いることが可能である。

DOT算出=[特定期間の抗菌薬延べ投与日数（日）/（特定期間の入院患者延べ日数）]×100

症例ごとの投与データが必要であり、薬剤部では

AUDよりも使用期間を算出することが難しく、現在はEF統合ファイル等の電子データとして入手可能であるが、本邦ではDOTを使用した評価報告はまだ少ない。

3) AUDとDOTの比（AUD/DOT）；DOTは1日用量を考慮せず、変動要因として使用期間あるいは使用人数に影響を受けないが、AUD/DOTは、1日用量が評価できると考えられる³⁾。この比が1に近いほど、WHOが設定するDDDに近づいていることを表している。

II. 抗菌薬使用概況の把握；AUD, DOT, AUD/DOTの評価事例

大阪市大病院の注射用抗菌薬における全体の使用状況を例に活用事例を解説する。まず、AUD（DDD/1,000 patient-days）による推移は、2011年の143.9から、2016年は212.9まで増加しており、2011年と比べて約1.48倍上昇している。また、2014年のAST設置前後で比較すると2016年対2014年比は1.23倍に対して2013年対2011年比は1.07倍の上昇となっていることから、AST後にAMUが上昇していることがわかる。

次に、DOT（DOTs/1,000 patient-days）について算出した結果では、2016年対2011年比は約1.08倍であり、AUDほどの増加は認められず、使用期間はほぼ横ばいで推移している。また、AST前後で比較すると、2013年対2011年比は1.03倍に対して2016年対2014年比は0.98倍と大差は認められない。

さらに、AUD/DOTを算出すると2011年の0.72から2016年は1.00へと増加が認められているが、AST前後でみると2013年対2011年比は1.04倍に対して2016年対2014年比は1.26倍とAST開始後のほうが上昇している。

つまり、AUD、DOTおよびAUD/DOTの結果から、用量は増加しているが使用日数に変動はなく1日用量が増加していると判断することができる。加えて、AUD/DOTが1.00であるため、1日標準用量に近い投与量で使用されていることから、用量の増加が必ずしも不適切な使用による影響とはいえないと推察される。AUDによる評価だけでは、単に用量が増えているということのみが強調され、AST活動の方向性を見誤る可能性があったが、DOTおよびAUD/DOTの結果を併せて解析

Table 1. Changes in DDD, DOT and AUD/DOT by injectable antibacterial drug use and their ratio

	years						2011 vs. 2016	2011 vs. 2013	2014 vs. 2016
	2011	2012	2013	2014	2015	2016			
DDDs/1,000 patient-days	143.9	142.4	154.1	173.5	182.3	212.9	1.48	1.07	1.23
DOTs/1,000 patient-days	198.6	195.8	204.4	218.7	200.7	213.5	1.08	1.03	0.98
AUD/DOT	0.72	0.73	0.75	0.79	0.91	1.00	1.38	1.04	1.26

Table 2. Changes in the DDD, DOT and AUD/DOT by injectable antibacterial drug use and their ratio: Tazobactam/Piperacillin, Meropenem, Ceftazidime, Sulbactam/Ampicillin

		year						2011 vs. 2016	2011 vs. 2013	2014 vs. 2016
		2011	2012	2013	2014	2015	2016			
MEPM	DDDs/1,000 patient-days	16.9	17.5	15.8	16.7	15.8	18.3	1.08	0.94	1.10
	DOTs/1,000 patient-days	23.6	23.4	20.2	20.6	16.0	17.2	0.73	0.85	0.83
	AUD/DOT	0.71	0.75	0.78	0.81	0.98	1.06	1.49	1.10	1.30
TAZ/PIPC	DDDs/1,000 patient-days	9.4	12.2	14.6	16.2	16.8	18.2	1.93	1.56	1.12
	DOTs/1,000 patient-days	13.7	18.5	22.3	24.0	22.9	23.1	1.68	1.62	0.96
	AUD/DOT	0.68	0.66	0.65	0.68	0.74	0.79	1.16	0.96	1.16
CAZ	DDDs/1,000 patient-days	2.39	2.58	1.79	1.82	1.22	1.50	0.63	0.75	0.83
	DOTs/1,000 patient-days	5.10	5.34	3.86	3.12	1.71	1.83	0.36	0.76	0.59
	AUD/DOT	0.47	0.48	0.46	0.58	0.71	0.82	1.75	0.98	1.41
SBT/ABPC	DDDs/1,000 patient-days	11.4	10.0	13.5	19.5	27.0	40.5	3.55	1.18	2.07
	DOTs/1,000 patient-days	9.3	8.6	10.4	12.1	14.6	19.5	2.10	1.12	1.61
	AUD/DOT	1.23	1.15	1.30	1.61	1.86	2.08	1.69	1.05	1.29

することで、院内の抗菌薬使用を適切に評価できる可能性がある (Table 1)。

III. AST 活動における系統別・個別抗菌薬での AUD の活用と DOT, AUD/DOT 評価事例

AUD は設定された DDD で補正し、延べ入院患者日数で除しているため、施設間、薬剤間の比較が可能となり、集計が比較的簡単にできるため広く普及していると考えられる。AMU の増減は、ICT 活動や抗菌薬適正使用の是非を示す一つの項目として、AST による介入の必要性や問題点の抽出に利用されている。個別抗菌薬の使用動向を Table 2, 系統別の AUD 年次推移を Table 3 に示し、カルバペネム系抗菌薬の AST 活動事例について紹介する。2011 年において AUD による算出の結果から抗菌薬全体のうちカルバペネム系抗菌薬の使用比率は 18.2% で、これは系統別の比較において最も高い比

率であり、ICT としてもカルバペネム系抗菌薬の使用比率について問題視してきた。2013 年の感染制御部発足時においても多剤耐性緑膿菌などの耐性菌の観点からも使用に関しては注意深く監視し、必要に応じて AST による介入をしてきた。結果として、2016 年においては、12.0% まで低下し、ペニシリン系抗菌薬、第 1 世代セフェム系抗菌薬、第 2 世代セフェム系抗菌薬に次いで第 4 位になっている (Table 3)。

一方、meropenem (MEPM) について、AUD で 2016 年対 2011 年比で約 1.08 倍とほとんど変化がなく、AST 前の 2013 年対 2011 年比は 0.94 倍、AST 後の 2016 年対 2014 年比は 1.10 倍と AUD の結果に関しては AST 開始にかかわらずほぼ 1 倍で推移した (Table 2)。

DOT について 2013 年対 2011 年比、2016 年対

Table 3. Rate (%) of DDD: Penicillins, Tazobactam/Piperacillin, 1st-generation cephalosporins, 2nd-generation cephalosporins, 3rd-generation cephalosporins, 4th-generation cephalosporins and Carbapenems

Antibacterial drug	year					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Penicillins	12.3	9.8	12.6	13.9	20.0	21.7
Tazobactam/Piperacillin	6.5	8.6	9.4	9.4	9.2	8.6
1st-generation cephalosporins	9.2	10.5	11.1	11.9	11.6	14.1
2nd-generation cephalosporins	18.2	16.5	16.2	15.4	15.8	12.4
3rd-generation cephalosporins	6.7	7.2	7.3	7.5	8.2	8.1
4th-generation cephalosporins	9.7	10.7	10.8	10.3	8.3	8.1
Carbapenems	18.2	16.9	14.7	14.8	11.7	12.0

(%)

2014年比はそれぞれ0.85倍, 0.83倍であった。使用期間は, AST前から継続的に短縮しており, AUD/DOTが2016年には1.06となり, 1を超える結果となった。

WHOが定義するMEPMのDDDは2.0gであり, 2013年のAUD/DOTが0.78であるため, AST前は1.5g/日未満であったと推察される。一方, 2016年のAUD/DOTが1.06であったことから, AST後の1日平均使用量は2.1g/日へ増加したことが示唆される。つまり, 総使用量に変化がなく, 使用期間を短縮し, 1日使用量を増加したことになる。

また, 緑膿菌に対してMEPMの感受性率はAST開始前の2013年の88.1%から, 2016年には92.5%と感受性率が回復した(データ未提示)。

厚生労働省院内感染対策サーベイランス事業⁶⁾における全対象医療機関での集計結果では, 2013年から2016年の結果では80~85%内で推移していることから, 高い感受性率を維持できているのはASTの介入による抗菌薬適正使用の推進が功を奏している可能性がある。

IV. AST活動のアウトカム評価におけるAUD, DOT, AUD/DOT評価事例

ASTが積極的に介入したceftazidime (CAZ)の事例について紹介する。

CAZは, AST設置前の2011年から2013年はAUDでは2.39から1.79へ低下し, DOTにおいても5.10から3.86へ低下している。また, AST設置後もAUDは1.82から1.50へ低下し, DOTも3.12から1.83へ低下している。一方, AUD/DOTは2013年対2011年比は0.98倍に対して, 2016年対2014年比は1.41倍とAST後に1日の使用量が上昇して

いる。

WHOが定義するCAZのDDDは4.0gであり, AST前の2013年のAUD/DOTは0.46であり, 1.8g/日未満で使用されている症例が多かったと考えられるが, 2016年のAUD/DOTは0.82であり, 1日平均使用量が3.3g/日となっており, CAZの使い方に変化があったことが推察される。この一つの要因として, ASTが緑膿菌菌血症治療のdefinitive therapyに対して積極的に介入していることが挙げられる。

アウトカム評価として, 大阪市大病院における2011年1月~2016年12月の6年間でみられた緑膿菌菌血症67例の臨床的背景や抗菌薬使用状況, 予後についてAST前34例(2011~2013年)およびAST後33例(2014~2016年)に分けて比較検討を行った。結果としてAST前後での緑膿菌菌血症治療のdefinitive therapyに使用する薬剤は, 8.8%(3/34)から30.3%(10/33)へ有意に上昇し, 30日死亡率も20.5%から6.1%へ低下し, アウトカム評価とAMUが関連付けられた(Tables 4, 5)。

V. 薬剤耐性とAMU評価指標

MEPMの大阪市大病院の事例について総使用量に変化がなく, 使用期間を短縮し, 1日使用量を増加したことで, 緑膿菌に対するMEPMの感受性率に改善があったことを前述したが, AMU評価指標と耐性菌率の変化については多くの検討がなされている。これまでの報告として, 宮崎⁷⁾はカルバペネム系抗菌薬の使用や期間に制限を設けることで, カルバペネム系抗菌薬の使用量が減少し, 緑膿菌のimipenem (IPM)耐性率は有意に低下したと報告している。田中⁸⁾は13施設の結果として, AUD

Table 4. Comparison of drug usage for definitive therapy between before and after AST for *Pseudomonas aeruginosa* bacteremia

Antibacterial drug	before AST (n = 34)	after AST (n = 33)	P-value
Carbapenems	14 (41.2%)	7 (21.2%)	0.08
Tazobactam/Piperacillin	6 (17.6%)	9 (27.2%)	0.34
Quinolones	5 (14.7%)	2 (6.1%)	0.25
4th cepheims	5 (14.7%)	2 (6.1%)	0.25
3rd cepheims	3 (8.8%)	10 (30.3%)	0.03*
Aminoglycosides	3 (8.8%)	1 (3.0%)	0.32
De-escalation/step down	4 (11.8%)	19 (57.6%)	P<0.001

* : P<0.05

Table 5. Comparison of the treatment outcomes between before and after AST for *Pseudomonas aeruginosa* bacteremia

30-day mortality rate		Discharge mortality rate	
before AST (n = 34)	after AST (n = 33)	before AST (n = 34)	after AST (n = 33)
20.5%	6.1%	32.4%	12.1%

によるカルバペネム系抗菌薬の比率とカルバペネム系抗菌薬に対する緑膿菌耐性率との関係を検討しており、AUDによるカルバペネム系抗菌薬の比率が高い施設ほど緑膿菌の耐性率が高い傾向が認められ、AUDによる算出値だけでなくその比率にも注意が必要であると報告している。また、Takesueら⁹⁾は単施設での検討で抗菌薬の均質度を示す指標である Antibiotic heterogeneity index (AHI) が高い値を示すと緑膿菌耐性率が減少することを報告しており、抗菌薬使用の偏りをなくすことも耐性菌抑制に重要であると考えられる。

一方、梅村ら¹⁰⁾は東海地区における55施設の結果として、カルバペネム系抗菌薬のAUDによる算出値とIPM, MEPMに対する緑膿菌の耐性率とは相関しておらず、カルバペネム系抗菌薬の使用量増加が必ずしもカルバペネム系薬剤耐性緑膿菌の増加にはいたらないことから、他の要因が関与していることが示唆されると報告している。橋本ら¹¹⁾も北九州市東部地域の13施設を対象に検討し、カルバペネム系抗菌薬のAUDによる算出値と緑膿菌感受性率の相関は認められなかったと報告している。さらに、Mutnickら¹²⁾の報告でも、各施設のAMUは耐性率に直接的な統計的な関連性を示さず、耐性につながる他の抗菌薬の指標や環境因子について、多方面からモニタリングを継続的に調査する必要がある

としている。以上より、AUDと耐性菌率の相関については、一定の結論が得られていない。

また、DOTを加えた報告もあり、今西ら¹³⁾は、棟専任薬剤師による注射用抗菌薬を適正化の指標としてAUD/DOTを示し、過少投与が是正され1日使用量が増加したと報告している。大阪市大病院においては、AUDとDOTの評価と緑膿菌耐性率への影響¹⁴⁾について検討しているが、両者に関連性を認めることはできなかった。しかし、この結果は単一施設の限られた期間での結果であり、今後多施設でのさまざまな角度からの検討が必要である。広島県下31施設による地域共同サーベイランスの結果¹⁵⁾としては、第1世代セフェム系抗菌薬、第2世代セフェム系抗菌薬のAUD/DOTが増加するとカルバペネム耐性緑膿菌分離率が低下する傾向がみられたと報告されている。これまでAUDによる増減や耐性率との相関についての検討があったが、AMU評価指標が増えていることでさまざまな項目について関連性を検討することが可能となっている。

おわりに

本稿では薬剤耐性菌対策における薬剤師の役割として、薬剤の使用動向サーベイランスを取り上げた。ASTの一員としての薬剤師はサーベイランスをとおしてプロセス指標、アウトカム指標の関連性について検討していく必要がある。本来、すべての症例にASTが介入して抗菌薬の適正使用を推進することが望まれる。薬剤師はASTの一員として、専門家の視点で最も適切な薬物療法を提案することが、結果的に耐性菌対策に繋がると考えられる。一方、薬剤耐性菌対策において、サーベイランスは一つの

評価項目にすぎず、本結果のみで抗菌薬適正使用の是非を決めることはできない。ただし、これまで主流であった AUD に DOT を組み合わせて解析することで、AST の介入効果がより適切に評価されると同時に臨床現場と情報が共有され、抗菌薬の適正使用に役立つと考えられる。

利益相反自己申告：掛屋弘は MSD (株)、ファイザー (株)、大日本住友製薬 (株)、第一三共 (株) より講演料を受けている。中村安孝、山田康一、永山勝也は申告すべきものなし。

文献

- 1) 国際的に脅威となる感染症対策関係閣僚会議：薬剤耐性 (AMR) 対策アクションプラン 2016-2020. 2016
http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kokusai_kansen/pdf/yakuzai_honbun.pdf
- 2) 丹羽 隆, 篠田康孝, 鈴木昭夫, 大森智史, 太田浩敏, 深尾亜由美, 他: Infection Control Team による全入院患者を対象とした注射用抗菌薬適正使用推進実施体制の確立とアウトカム評価。医療薬 2012; 38: 273-81
- 3) 丹羽 隆, 外海友規, 鈴木景子, 渡邊珠代, 土屋麻由美, 太田浩敏, 他: Defined daily dose (DDD) と days of therapy (DOT) を用いた抗菌薬使用量の評価。日環境感染会誌 2014; 29: 333-9
- 4) Merlo J, Wessling A, Melander A: Comparison of dose standard units for drug utilisation studies. Eur J Clin Pharmacol 1996; 50: 27-30
- 5) Morris A M, Brener S, Dresser L, Daneman N, Dellit T H, Avdic E, et al: Use of a structured panel process to define quality metrics for antimicrobial stewardship programs. Infect Control Hosp Epidemiol 2012; 33: 500-6
- 6) 厚生労働省: 厚生労働省院内感染対策サーベイランス事業
<https://janis.mhlw.go.jp>
- 7) 宮崎博章, 入江利行, 素元美佐, 溝口裕美, 永山真紀: カルバペネム薬の使用制限下によるイミペネム耐性緑膿菌と多剤耐性緑膿菌の検出率の推移。日環境感染会誌 2006; 21: 162-7
- 8) 田中亮裕, 稲見 有, 篠原由紀, 中平真由美, 小野雅文, 浅川隆重, 他: ATC/DDD システムを利用した多施設抗菌薬使用量調査の有用性。日病薬師会誌 2012; 48: 995-9
- 9) Takesue Y, Nakajima K, Ichiki K, Ishihara M, Wada Y, Takahashi Y, et al: Impact of a hospital-wide programme of heterogeneous antibiotic use on the development of antibiotic-resistant Gram-negative bacteria. J Hosp Infect 2010; 75: 28-32
- 10) 梅村拓巳, 望月敬浩, 村木優一, 片山歳也, 滝久司, 大曲貴夫, 他: Anatomical Therapeutic Chemical Classification/Defined Daily Dose System を利用した注射用抗菌薬の使用量と緑膿菌耐性率。日環境感染会誌 2010; 25: 376-82
- 11) 橋本 治, 宮崎博章, 山口征啓, 長南謙一, 松本哲朗: 北九州市東部地域における抗菌薬使用密度と耐性菌検出に関するサーベイランス。日環境感染会誌 2016; 31: 247-51
- 12) Mutnick A H, Rhomberg P R, Sader H S, Jones R N: Antimicrobial usage and resistance trend relationships from the MYSTIC Programme in North America (1999-2001). J Antimicrob Chemother 2004; 53: 290-6
- 13) 今西嘉生里, 中蔵伊知郎, 坂倉広大, 佐光留美, 山崎邦夫: 病棟専任薬剤師を中心とした注射用抗菌薬の用法用量適正化に関する検討。日病薬師会誌 2018; 54: 1131-6
- 14) 中村安孝, 上野真希, 中家清隆, 岡田恵代, 藤田明子, 藤本寛樹, 他: Anatomical Therapeutic Chemical / Defined daily dose (ATC / DDD) と Day of therapy (DOT) の評価と緑膿菌耐性率への影響。医療薬 2016; 42: 343-9
- 15) 池本雅章, 荒川隆之, 伊藤孝史, 今津智子, 内海敦史, 岡田麻衣子, 他: 広島県下 31 施設における抗菌薬使用密度と耐性菌分離率に関する地域共同サーベイランス。広島病薬師会誌 2018; 53: 5-22

Role of pharmacists in managing drug-resistant bacteria based on the trends in drug usage

Yasutaka Nakamura¹⁾, Koichi Yamada²⁾, Hiroshi Kakeya²⁾ and Katsuya Nagayama¹⁾

¹⁾ Department of Pharmacy, Osaka City University Hospital, 1-5-7 Asahi, Abeno-ku, Osaka, Japan

²⁾ Infection Control Science, Graduate School of Medicine, Osaka City University

Pharmacists play a crucial role in the surveillance of antimicrobial usage (AMU). AMU comprises the following three aspects: daily usage, duration of use, and the number of users. Clinically applied indicators of AMU include antimicrobial use density (AUD), based on the defined daily dose, days of therapy (DOT), and the ratio between the two (AUD/DOT). A mutual assessment of these indicators could reveal factors involved in the changes in AMU.

Here, we cite instances of the use of AUD, DOT, and AUD/DOT at Osaka City University Hospital, to explain the concept behind the three indicators. We also report on the use of AUD, DOT, and AUD/DOT for assessing the outcomes of antimicrobial stewardship team (AST) activities.

Daily usage, duration of use, and number of users of antibacterial drugs are recognized as factors for evaluating the antibiotic efficacy against drug-resistant bacteria; however, the merits and demerits of appropriate AMU cannot be determined based on surveillance alone. Analyzing AMU in combination with AUD (which, until now, has been the primary indicator of AMU) and DOT may enable more appropriate assessment of AST interventions, and sharing information on AUD, DOT, and AUD/DOT could aid in the management of drug-resistant bacteria.