

泌尿生殖道支原体检测在临床抗菌治疗中的应用

龚丹理^{1,2}, 方敏^{1*}

¹广西医科大学附属肿瘤医院检验科, 广西 南宁

²广西中医药大学附属瑞康医院皮肤性病科, 广西 南宁

收稿日期: 2025年5月27日; 录用日期: 2025年6月19日; 发布日期: 2025年6月30日

摘要

目的: 调查分析2021~2023年泌尿生殖道支原体的感染情况, 并探讨三年间的耐药率变迁, 为临床合理使用抗菌药物提供科学参考。方法: 选取2021年1月~2023年12月就诊于广西中医药大学附属瑞康医院妇科、男性科的首诊患者作研究对象, 收集支原体的检测结果进行回顾性分析, 比较不同性别、不同年龄段的支原体感染情况, 同时分析不同年份耐药率的变迁。结果: 共纳入11,103例病例, 阳性结果4771例, 总阳性率为42.97% (4771/11,103例), 其中34.9%为单独解脲支原体感染, 共计3871阳性例数, 其次为UU+MH混合感染, 7.2% (802/11,103例), 以及单独人型支原体的0.9%感染率(98/11,103例), 三种类型的感染率存在显著差异($P < 0.05$)。同时, 在不同年龄阶段, 男性感染阳性率均明显低于女性患者, $P < 0.05$ 。不同年份间感染率无差异($P > 0.05$), 但耐药率有差异, 其中, 单独UU感染时, 甲砒霉素、克林霉素及司帕沙星耐药率逐年增长, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 单独MH感染时, 强力霉素、交沙霉素为全敏感; 而UU+MH混合感染者对四种大环内酯类抗菌药物耐药率皆超过90%, 且克林霉素、司帕沙星及加替沙星耐药率有增长趋势($P < 0.05$)。结论: 泌尿生殖道支原体最常见为解脲支原体感染, 且女性感染率显著高于男性。在抗菌药物的使用中, 甲砒霉素、克林霉素、司帕沙星等均有增长趋势, 需提高临床监控, 进一步加强抗菌药物的合理使用。

关键词

解脲支原体, 人型支原体, 抗菌药物, 耐药率

The Application of Mycoplasma Detection in the Urogenital Tract in Clinical Antibacterial Therapy

Danli Gong^{1,2}, Min Fang^{1*}

*通讯作者。

文章引用: 龚丹理, 方敏. 泌尿生殖道支原体检测在临床抗菌治疗中的应用[J]. 临床医学进展, 2025, 15(6): 1958-1965.
DOI: 10.12677/acm.2025.1561936

¹Department of Laboratory Medicine, Affiliated Cancer Hospital of Guangxi Medical University, Nanning Guangxi

²Department of Dermatology and Venereology, Ruikang Hospital Affiliated to Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning Guangxi

Received: May 27th, 2025; accepted: Jun. 19th, 2025; published: Jun. 30th, 2025

Abstract

Objective: To investigate and analyze the infection status of *Mycoplasma* in the urogenital tract from 2021 to 2023, and to explore the changes in drug resistance rates over the three years, providing a scientific reference for the rational clinical use of antibacterial drugs. **Methods:** First-visit patients who visited the Gynecology and Andrology Departments of Ruikang Hospital Affiliated to Guangxi University of Chinese Medicine from January 2021 to December 2023 were selected as the research subjects. The test results of mycoplasma were collected for retrospective analysis. The mycoplasma infection situations of different genders and age groups were compared, and the changes in drug resistance rates in different years were analyzed simultaneously. **Result:** A total of 11,103 cases were included, with 4771 positive results, and the total positive rate was 42.97% (4771/11,103 cases). Among them, 34.9% were isolated *Ureaplasma urealyticum* infections, with a total of 3871 positive cases. The second was mixed UU + MH infections, with 7.2% (802/11,103 cases). And the 0.9% infection rate of *Mycoplasma hominis* alone (98/11,103 cases), there were significant differences in the infection rates among the three types ($P < 0.05$). Meanwhile, at different age stages, the positive rate of infection in males was significantly lower than that in female patients, $P < 0.05$. There was no difference in the infection rate among different years ($P > 0.05$), but there were differences in the drug resistance rate. Among them, when UU was infected alone, the drug resistance rates of thiamphenicol, clindamycin and spafloxacin increased year by year, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). When infected with MH alone, doxycycline and jiaoxamycin are fully sensitive. The resistance rates of the mixed infections of UU + MH to the four macrolide antibacterial drugs all exceeded 90%, and the resistance rates of clindamycin, spafloxacin and gat-floxacin showed an increasing trend ($P < 0.05$). **Conclusion:** The most common mycoplasma in the urogenital tract is *Ureaplasma urealyticum* infection, and the infection rate in females is significantly higher than that in males. In the use of antibacterial drugs, thiamphenicol, clindamycin, spafloxacin, etc. all show an increasing trend. It is necessary to improve clinical monitoring and further strengthen the rational use of antibacterial drugs.

Keywords

Ureaplasma urealyticum, *Mycoplasma hominis*, Antibacterial Drugs, Drug Resistance Rate

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

泌尿生殖道支原体是引起非淋菌性尿道炎的主要病原体之一, 定植于尿道或生殖道黏膜上皮细胞, 解脲支原体与人型支原体是最常见的类型[1]。近年来的研究证明, 解脲支原体和人型支原体不仅能导致不孕不育、早产、绒毛膜羊膜炎、子宫内膜炎等[2]-[4], 还与新生儿菌血症、脑膜炎和肺部疾病相关[5]。然而泌尿生殖道支原体感染往往易反复、难根治[6], 而抗菌药物的过度使用[7]致使支原体耐药株增加,

给临床诊治带来一定的挑战和难度。不同地区可因地域气候、人文生活习惯、性生活观念等多种因素导致感染率以及抗菌药物耐药性出现差异化[8]。因此,本研究主要通过回顾性分析 2021~2023 年疑似泌尿生殖道感染患者的支原体及药敏结果,探析其感染特点和耐药率的变迁,为临床用药提供理论依据。

2. 资料与方法

2.1. 研究对象

通过电子病历系统收集 2021 年 1 月~2023 年 12 月就诊于广西中医药大学附属瑞康医院妇科、男性科的病例,按照纳入标准筛选病例,并收集相应支原体的检测结果进行回顾性分析。本研究经广西中医药大学附属瑞康医院伦理委员会批准(批件号: KY2024-205),并遵循《赫尔辛基宣言》及其后续修订或其他具有同等要求的伦理标准进行。为确保患者隐私,本研究中涉及个人身份的就诊号均使用计算机生成的随机号进行匿名化。纳入标准为首次检测泌尿生殖道支原体的患者。共纳入 11,103 例病例,其中 5287 例为男性(47.6%),女性患者 5816 例(52.4%),年龄为 10~85 岁。纳入病例根据年龄、检测时间进行分组,并对不同分组感染相关情况进行研究分析。

2.2. 样本采集方法

按照《临床微生物学检验》(第 5 版)中的泌尿生殖道标本采样要求采集检测所需标本。在收集男性分泌物之前,清洁和消毒尿道口,将无菌拭子插入尿道口内 3~4 厘米,轻轻转动一圈,然后取出。在收集宫颈分泌物之前对女性的外生殖器进行消毒,随后用无菌棉拭子插入宫颈口 1~2 cm,转动并停留 10~30 秒取分泌物。采集后 2 h 内送检,进行支原体培养和药物敏感性实验。

2.3. 样本检测方法及原理

目前,支原体培养是公认的检测支原体感染的可靠方法。本研究采用郑州安图生物的支原体培养鉴定计数药敏试剂盒进行培养及药敏试验。严格按照试剂盒说明书进行无菌操作接种加样,加样后每个孔滴加 1~2 滴矿物油并加盖,最后放置 35℃~37℃培养箱中培养,24 h 判读解脲支原体结果,48 h 判读人型支原体结果。解脲支原体具有脲酶,能分解尿素产生 NH_3 ,而人型支原体具有精氨酸脱羧酶分解精氨酸也产生 NH_3 , NH_3 碱性造成 PH 升高从而使培养液的颜色发生变化,板孔内试剂由桔黄色变成红色,为阳性,表示有支原体生长。药物敏感试验共检测十二种常见抗菌药物,包括四环素类、大环内酯类和喹诺酮类等,每种抗菌药物在药敏试验板上都包被有高低两种浓度,根据颜色变化判读结果,若药物相应的低浓度和高浓度都为黄色,则该药物为敏感,若两个浓度都为红色,则为耐药。

2.4. 统计学分析

本研究数据统计分析使用 SPSS 27.0 软件进行,计数资料用频数(百分率) [例(%)]描述,组间比较采用 χ^2 检验,使用 Graphpad-Prism 绘制柱形图。所有分析结果均以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 2021~2023 年泌尿生殖道支原体感染情况

2021~2023 年检测的 11,103 例样本中,支原体阳性病例 4771 例,感染率为 42.97%。使用 Graphpad-Prism 绘制在不同年份三种感染类型(解脲支原体、人型支原体以及 UU + MH 混合感染)的感染率柱形图,具体分布如图 1 所示。三种感染类型中以单独解脲支原体感染最为常见,共有 3871 例(34.9%),而只有 98 例单独感染了人型支原体,阳性率最低(0.9%)。不同感染类型之间的发生率有显著差异($P < 0.001$)。

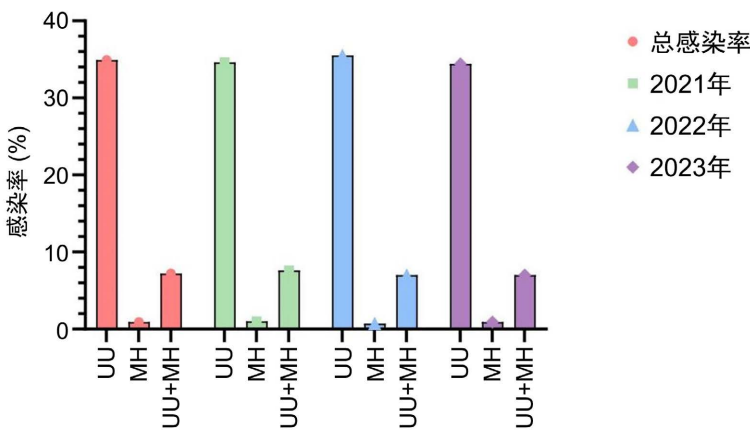


Figure 1. Mycoplasma infection in different years
图 1. 不同年份支原体感染情况

然而，对支原体类别 2021~2023 年的感染率变化进行探析时发现，三年间每种感染类别的阳性率变化趋势较为平稳，结果无明显差异(P 值分别为 0.574、0.308、0.523)。见表 1。

Table 1. Mycoplasma urogenital tract infection from 2021 to 2023
表 1. 2021~2023 年泌尿生殖道支原体感染情况

类别	总(n = 11,103)		2021 年(n = 4483)		2022 年(n = 3618)		2023 年(n = 3002)		χ^2 值	P 值
	阳性株数	感染率(%)	阳性株数	感染率(%)	阳性株数	感染率(%)	阳性株数	感染率(%)		
UU	3871	34.9	1551	34.6	1286	35.5	1034	34.4	1.112	0.574
MH	98	0.9	45	1	25	0.7	28	0.9	2.357	0.308
UU + MH	802	7.2	339	7.6	254	7	209	7	1.295	0.523

3.2. 不同性别和年龄组泌尿生殖道支原体感染情况

纳入研究的 11,103 例检测样本中，男性样本 5287 例，阳性率为 34.3% (1812/5287)，女性患者阳性率为 50.9% (2959/5816)。将纳入病例按年龄分为五组(<20 岁、20~29 岁、30~39 岁、40~49 岁以及≥50 岁)分析，在不同年龄组中，男性患者支原体阳性率均明显低于女性。50 岁以下女性患者感染率较高，均超过 50%。见表 2。

Table 2. Urinary and reproductive tract mycoplasma infection in different gender and age groups [n (%)]
表 2. 不同性别和年龄组泌尿生殖道支原体感染情况[n (%)]

年龄(岁)	男(n = 5287)	女(n = 5816)	χ^2 值	P 值
<20	27/68 (39.71)	71/122 (58.20)	5.978	0.014
20~29	513/1459 (35.16)	1021/1925 (53.04)	107.041	<0.001
30~39	823/2335 (35.25)	1227/2400 (51.13)	121.549	<0.001
40~49	323/980 (32.96)	492/978 (50.31)	158.418	<0.001
≥50	126/445 (28.31)	148/391 (37.85)	8.592	0.003

3.3. 不同类型泌尿生殖道支原体感染耐药情况

分别对三种感染类型的耐药情况展开分析。单独解脲支原体感染对甲砒霉素、克林霉素和司帕沙星

敏感性较低, 且 2021~2023 年耐药率呈增长趋势($P < 0.001$), 尤其是克林霉素和司帕沙星逐年升高。另一方面, 解脲支原体对其余九种抗菌药物较为敏感, 耐药率多低于 5%, 令人惊讶的是, 左氧氟沙星($P = 0.041$)和加替沙星($P = 0.014$)耐药率呈降低趋势。见表 3。

Table 3. Antimicrobial resistance rate of UU positive patients from 2021 to 2023
表 3. UU 阳性患者 2021~2023 年抗菌药物耐药率情况

抗菌药物	2021 年(n = 1551)		2022 年(n = 1286)		2023 年(n = 1553)		χ^2 值	P 值
	耐药例数	耐药率(%)	耐药例数	耐药率(%)	耐药例数	耐药率(%)		
美满霉素	61	3.9	43	3.3	42	4.1	1	0.606
强力霉素	66	4.3	48	3.7	53	5.1	2.717	0.257
红霉素	17	1.1	4	0.3	8	0.8	5.839	0.054
阿奇霉素	11	0.7	2	0.2	6	0.6	4.644	0.098
交沙霉素	1	0.1	1	0.1	1	0.1	0.083	0.959
甲矾霉素	433	27.9	276	21.5	305	29.5	23.113	<0.001
克林霉素	430	27.7	416	32.3	426	41.2	51.29	<0.001
克拉霉素	14	0.9	5	0.4	9	0.9	3.01	0.222
罗红霉素	16	1	6	0.5	13	1.3	4.468	0.107
司帕沙星	282	18.2	379	29.5	362	35	99.534	<0.001
左氧氟沙星	82	5.3	52	4	34	3.3	6.377	0.041
加替沙星	53	3.4	33	2.6	16	1.5	8.49	0.014

与解脲支原体感染不同, 单独人型支原体感染抗菌药物耐药率的波动差异较小, 只有甲矾霉素耐药率呈增长趋势($P < 0.05$), 但总体而言耐药率不高: 2021~2023 年 2.2%、0%、14.3%。且对强力霉素、交沙霉素全敏感。然而人型支原体感染对大环内酯类抗菌药物耐药率极高, 红霉素、阿奇霉素、克拉霉素、罗红霉素耐药率均超过 75%。见表 4。

Table 4. Antimicrobial resistance rate of MH positive patients from 2021 to 2023
表 4. MH 阳性患者 2021~2023 年抗菌药物耐药率情况

抗菌药物	2021 年(n = 44)		2021 年(n = 25)		2021 年(n = 28)		χ^2 值	P 值
	耐药例数	耐药率(%)	耐药例数	耐药率(%)	耐药例数	耐药率(%)		
美满霉素	0	0	1	4	1	3.6	1.746	0.418
强力霉素	0	0	0	0	0	0	0	0
红霉素	38	84.4	25	100	26	92.9	4.859	0.088
阿奇霉素	35	77.8	24	96	24	85.7	4.148	0.126
交沙霉素	0	0	0	0	0	0	0	0
甲矾霉素	1	2.2	0	0	4	14.3	6.992	0.03
克林霉素	2	4.4	0	0	1	3.6	1.204	0.576
克拉霉素	41	91.1	24	96	26	92.9	0.579	0.749
罗红霉素	40	88.9	24	96	26	92.9	1.138	0.566
司帕沙星	17	37.8	12	48	11	39.3	0.733	0.693
左氧氟沙星	16	35.6	13	52	8	28.6	3.256	0.196
加替沙星	1	2.2	4	16	1	3.6	5.752	0.056

UU + MH 混合感染时，对美满霉素、强力霉素、交沙霉素较为敏感，耐药率均低于 15%，然而对大环内酯类耐药率高达 88%以上，包括红霉素、阿奇霉素、克拉霉素及罗红霉素。临床中治疗 UU + MH 混合感染时应慎重选择合适的抗菌药物。与此同时，需要引起重视的是克林霉素、司帕沙星耐药率呈增长趋势($P < 0.001$)。加替沙星 2022 年耐药率(24.4%)相比 2021 年(14.5%)明显升高，但在 2023 年(19.5%)时有所下降。临床用药建议参考药敏结果。见表 5。

Table 5. Antimicrobial resistance rate of UU + MH positive patients from 2021 to 2023
表 5. UU + MH 阳性患者 2021~2023 年抗菌药物耐药率情况

抗菌药物	2021 年(n = 339)		2022 年(n = 254)		2023 年(n = 209)		χ^2 值	P 值
	耐药例数	耐药率(%)	耐药例数	耐药率(%)	耐药例数	耐药率(%)		
美满霉素	35	10.3	30	11.8	19	9.1	0.919	0.632
强力霉素	38	11.2	31	12.2	23	11	0.202	0.904
红霉素	321	94.7	246	96.9	200	95.7	1.626	0.444
阿奇霉素	300	88.5	236	92.9	193	92.3	4.14	0.126
交沙霉素	20	5.9	17	6.7	9	4.3	1.237	0.539
甲矾霉素	162	47.8	105	41.3	107	51.2	4.791	0.091
克林霉素	146	43.1	129	50.8	128	61.2	17.129	<0.001
克拉霉素	318	93.8	246	96.9	203	97.1	4.736	0.094
罗红霉素	324	95.6	247	97.2	204	97.6	2.068	0.356
司帕沙星	198	58.4	179	70.5	150	71.8	13.988	<0.001
左氧氟沙星	154	45.4	127	50	109	52.2	2.621	0.27
加替沙星	49	14.5	62	24.4	40	19.1	9.434	0.009

4. 讨论

支原体是泌尿生殖系感染的常见病原菌，感染后可侵袭泌尿生殖道黏膜上皮细胞和破坏机体免疫屏障，提高感染其他性传播疾病发生率，还可能引发艾滋病的继发感染，以及不孕不育、围产期感染、流产等不良妊娠结局[9]。本研究中，共纳入 11,103 例病例作为研究对象，其中共有 4771 例泌尿生殖道支原体检测阳性，感染率为 42.97%，单纯解脲支原体最为常见(34.9%)。其中，不同性别的感染率具有显著性差异，女性感染率在不同年龄阶段均明显高于男性，推测可能与生殖道生理结构差异以及激素水平等有关。女性尿道短且靠近肛门和阴道，易受生殖道菌群和 pH 值变化影响，而月经周期引起的雌激素水平变化也可能改变阴道黏膜环境，导致支原体更易定植，女性感染率更高[2]。同时，反复治疗阴道炎或尿路感染还可能会提高女性的耐药率，增加抗菌药物选择压力。另一方面，不同年龄段的感染率亦有区别，育龄期成年人可能会因为性活跃、多伴侣等高风险行为而增加感染率。本研究也同样发现 50 岁以上的中老年人感染泌尿生殖道支原体的发生率明显低于育龄期成年人。

生殖道解脲支原体感染已被证实是男性不育的危险因素[10]，主要通过影响精子参数而导致男性不育。有研究发现[11]，感染生殖道解脲支原体的男性患者精子数量、浓度、活性及存活率显著降低，与男性不育密切相关[12]。解脲支原体脂多糖是精子凋亡的主要原因，感染后易导致活动精子数量减少和过早死亡，同时，精子畸形的发生率显著提高，尖头、无尾等异常形态增加[13]。精子向前运动减少和正常精子比例降低可直接影响精子 - 卵子结合，降低怀孕的可能性[13]。而对于原发性不育男性性传播疾病与精

液质量关系研究中证明解脲支原体感染比其他性传播疾病对原发性不育的影响更大[12]。

本研究中, 女性泌尿生殖道支原体的感染率极高, 均超过 50%, 除了和生理结构相关, 推测另一原因可能是本研究纳入病例为 2021~2023 年, 处于新型冠状病毒感染时期, 患者由于感染新型冠状病毒而机体免疫力下降, 导致泌尿生殖道支原体感染率提高。近年来的研究证明, 生殖道支原体对女性患者的影响除了不孕, 妊娠期感染还与绒毛膜羊膜炎[9]、流产、早产、产后子宫内膜炎、新生儿肺部疾病[14]等多种不良结局相关。解脲支原体被报道与组织学绒毛膜羊膜炎相关[4], 在胎膜完整时亦能入侵羊膜腔且存在数周, 从绒毛膜羊膜中可分离出解脲支原体, 且与出生时体重呈负相关。解脲支原体的绒毛膜定植也与剖宫产后子宫内膜炎风险增加相关。而从目前研究来看, 在没有其他微生物合并感染时, 人型支原体似乎很少独立入侵绒毛膜或羊水[15]。Horowitz 等人研究报道[16], 解脲支原体培养阳性且抗体高的女性发生妊娠并发症的可能性更高。同时还有报道[17], 羊水检测支原体为阳性结果的孕妇出现早产、低体重胎儿、死胎等不良结局的发生率更高, 妊娠中期羊水检测解脲支原体对识别早产风险有潜在价值。另一方面, 从羊水、胎盘和早产儿呼吸道中分离出来的微生物最常见为生殖道支原体[16], 胎儿或新生儿可以通过受感染的孕妇垂直传播而感染解脲支原体和人型支原体, 导致婴儿呼吸系统疾病及新生儿全身性感染等[14]。目前报道至少存在三种途径[16][18]-[20], 包括妊娠早期上行性宫内感染、血行途径感染胎儿胎盘以及新生儿通过母体产道感染生殖道支原体, 在皮肤、黏膜、呼吸道定植, 可导致新生儿肺炎、菌血症及脑膜炎等。尤其是体重低于 1 Kg 的早产儿[21], 更容易经母体产道感染解脲支原体导致发生支气管肺发育不良的风险提高。因此, 应加强对育龄期女性感染泌尿生殖道支原体的重视。

支原体是一类无细胞壁的原核微生物, 因此对以细胞壁为靶标的 β -内酰胺类和糖肽类抗生素天然耐药, 通常对抑制蛋白质合成的抗生素敏感[7], 如四环素、诺喹酮类、大环内酯类抗生素。本研究中, 单独解脲支原体感染时与既往研究一致, 对大环内酯类抗生素敏感, 耐药率均低于 2%。然而在人型支原体感染及 UU + MH 混合感染时这四种大环内酯类抗生素耐药率均较高(>77%), 提示存在人型支原体感染时应避免使用以上四种大环内酯类抗生素治疗。一致的是三种感染类型均对交沙霉素敏感, 耐药率较低。同时, 生殖道支原体感染对四环素类抗生素强力霉素、美满霉素较敏感, 尤其是单独 UU 和单独 MH 感染时均低于 6%。因此, 临床在治疗时应注意根据感染类型选择用药。在本次研究中单纯 MH 感染时除了甲砒霉素呈增长趋势($P < 0.05$)外其余抗生素耐药率趋势较平稳, 考虑到本次纳入的 MH 阳性病例较少, 后期研究应扩大样本量以便进一步了解其耐药率的变迁。而单纯 UU 感染时甲砒霉素、克林霉素、司帕沙星以及混合感染克林霉素、司帕沙星、加替沙星耐药率均呈增长趋势($P < 0.05$), 提示可能存在滥用抗菌药物的情况, 应注意合理使用。

综上所述, 解脲支原体感染是泌尿生殖道支原体感染的最常见类型, 且不同性别中女性患者泌尿生殖道支原体感染率处于较高水平, 需要加强监控。另一方面, 不同生殖道支原体感染类型对抗菌药物的耐药性不同, 临床诊治中应根据感染类型和药敏结果合理用药, 同时注意对抗菌药物耐药性的监管。

参考文献

- [1] Kokkayil, P. and Dhawan, B. (2015) Ureaplasma: Current Perspectives. *Indian Journal of Medical Microbiology*, **33**, 205-214. <https://doi.org/10.4103/0255-0857.154850>
- [2] O'leary, W.M. (1990) Ureaplasmas and Human Disease. *Critical Reviews in Microbiology*, **17**, 161-168. <https://doi.org/10.3109/10408419009105723>
- [3] Stol, K., Jans, J., Ott de Bruin, L., Unger, W. and van Rossum, A. (2021) Perinatal Infections with Ureaplasma. *Pediatric Infectious Disease Journal*, **40**, S26-S30. <https://doi.org/10.1097/inf.0000000000002859>
- [4] Sweeney, E.L., Dando, S.J., Kallapur, S.G. and Knox, C.L. (2017) The Human Ureaplasma Species as Causative Agents of Chorioamnionitis. *Clinical Microbiology Reviews*, **30**, 349-379. <https://doi.org/10.1128/cmr.00091-16>
- [5] Silwedel, C., Laube, M., Speer, C.P. and Glaser, K. (2024) The Role of Ureaplasma Species in Prenatal and Postnatal

- Morbidity of Preterm Infants: Current Concepts. *Neonatology*, **121**, 627-635. <https://doi.org/10.1159/000539613>
- [6] Fan, W., Wang, Q., Liang, Z., Wang, J. and Zhang, L. (2023) Efficacy of Azithromycin in Treating *Ureaplasma urealyticum*: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BMC Infectious Diseases*, **23**, Article No. 163. <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08102-5>
 - [7] Andrews, W.W., Hauth, J.C., Cliver, S.P., Savage, K. and Goldenberg, R.L. (2003) Randomized Clinical Trial of Extended Spectrum Antibiotic Prophylaxis with Coverage for *Ureaplasma urealyticum* to Reduce Post-Cesarean Delivery Endometritis. *Obstetrics & Gynecology*, **101**, 1183-1189. <https://doi.org/10.1097/00006250-200306000-00010>
 - [8] 严丽, 管湘玉. 泌尿生殖道支原体感染现状及其耐药性调查[J]. 中国消毒学杂志, 2023, 40(7): 519-521.
 - [9] Taylor-Robinson, D. and Lamont, R. (2010) Mycoplasmas in Pregnancy. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, **118**, 164-174. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2010.02766.x>
 - [10] Gimenes, F., Souza, R.P., Bento, J.C., Teixeira, J.J.V., Maria-Engler, S.S., Bonini, M.G., et al. (2014) Male Infertility: A Public Health Issue Caused by Sexually Transmitted Pathogens. *Nature Reviews Urology*, **11**, 672-687. <https://doi.org/10.1038/nrurol.2014.285>
 - [11] Zhu, X., Li, M., Cao, H., Yang, X. and Zhang, C. (2016) Epidemiology of *Ureaplasma urealyticum* and *Mycoplasma Hominis* in the Semen of Male Outpatients with Reproductive Disorders. *Experimental and Therapeutic Medicine*, **12**, 1165-1170. <https://doi.org/10.3892/etm.2016.3409>
 - [12] Bai, S., Li, Y., Hu, M., Wu, L., Shui, L., Wang, X., et al. (2022) Association of Sexually Transmitted Infection with Semen Quality in Men from Couples with Primary and Secondary Infertility. *Asian Journal of Andrology*, **24**, 317-322. <https://doi.org/10.4103/aja202164>
 - [13] Liu, K., Mao, X., Pan, F. and An, R.F. (2021) Effect and Mechanisms of Reproductive Tract Infection on Oxidative Stress Parameters, Sperm DNA Fragmentation, and Semen Quality in Infertile Males. *Reproductive Biology and Endocrinology*, **19**, Article No. 97. <https://doi.org/10.1186/s12958-021-00781-6>
 - [14] Viscardi, R.M. (2013) *Ureaplasma* Species: Role in Neonatal Morbidities and Outcomes. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, **99**, F87-F92. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2012-303351>
 - [15] Yoon, B.H., Romero, R., Lim, J., Shim, S., Hong, J., Shim, J., et al. (2003) The Clinical Significance of Detecting *Ureaplasma urealyticum* by the Polymerase Chain Reaction in the Amniotic Fluid of Patients with Preterm Labor. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, **189**, 919-924. [https://doi.org/10.1067/s0002-9378\(03\)00839-1](https://doi.org/10.1067/s0002-9378(03)00839-1)
 - [16] Horowitz, S., Mazor, M., Horowitz, J., Porath, A. and Glezerman, M. (1995) Antibodies to *Ureaplasma urealyticum* in Women with Intraamniotic Infection and Adverse Pregnancy Outcome. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, **74**, 132-136. <https://doi.org/10.3109/00016349509008922>
 - [17] Oeser, C., Pond, M., Butcher, P., Bedford Russell, A., Henneke, P., Laing, K., et al. (2020) PCR for the Detection of Pathogens in Neonatal Early Onset Sepsis. *PLOS ONE*, **15**, e0226817. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226817>
 - [18] Chu, A., de St. Maurice, A., Sim, M.S. and Kallapur, S.G. (2020) Neonatal Mycoplasma and Ureaplasma Infections. *Pediatric Annals*, **49**, e305-e12. <https://doi.org/10.3928/19382359-20200625-01>
 - [19] Gerber, S., Vial, Y., Hohlfeld, P. and Witkin, S.S. (2003) Detection of *Ureaplasma urealyticum* in Second-Trimester Amniotic Fluid by Polymerase Chain Reaction Correlates with Subsequent Preterm Labor and Delivery. *The Journal of Infectious Diseases*, **187**, 518-521. <https://doi.org/10.1086/368205>
 - [20] Glaser, K., Gradzka-Luczewska, A., Szymankiewicz-Breborowicz, M., Kawczynska-Leda, N., Henrich, B., Waaga-Gasser, A.M., et al. (2019) Perinatal Ureaplasma Exposure Is Associated with Increased Risk of Late Onset Sepsis and Imbalanced Inflammation in Preterm Infants and May Add to Lung Injury. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, **9**, Article No. 68. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2019.00068>
 - [21] Chen, X., Huang, X., Zhou, Q., Kang, H., Qiu, H., Shi, L., et al. (2024) Association between *Ureaplasma urealyticum* Colonization and Bronchopulmonary Dysplasia in Preterm Infants: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Pediatrics*, **12**, Article ID: 1436568. <https://doi.org/10.3389/fped.2024.1436568>