

探究糖尿病对细菌性肝脓肿临床特征的影响

毛冰格¹, 董胜², 吕小菲¹, 蔺世会¹, 马承泰^{1*}, 顾华丽^{1*}

¹青岛大学附属医院急诊科, 山东 青岛

²城阳区人民医院急诊科, 山东 青岛

收稿日期: 2024年4月21日; 录用日期: 2024年5月14日; 发布日期: 2024年5月21日

摘要

目的: 探讨糖尿病对细菌性肝脓肿(PLA)临床特征的影响。方法: 回顾性分析青岛大学附属医院2013年1月至2023年1月青岛大学附属医院诊治的529例PLA患者的资料, 根据是否合并糖尿病分为糖尿病组($n = 251$)和非糖尿病组($n = 278$), 分析各组之间的临床特征差异。结果: 与非糖尿病组相比, 糖尿病组患者合并高血压、冠心病的比例更高($p < 0.05$), 患病平均年龄更大($p < 0.05$); 而糖尿病组近3个月内腹腔术后患者的比例明显低于非糖尿病组($p < 0.05$); 与非糖尿病组相比, 糖尿病患者更容易出现腹泻症状($p < 0.05$); 与非糖尿病组相比, 糖尿病组合并肺炎、出现多脏器器官功能衰竭及预后不佳的比例更高($p < 0.05$); 与非糖尿病组相比, 糖尿病组细菌培养为肺炎克雷伯菌比例更高($p < 0.05$), 而非糖尿病组更容易培养出大肠埃希氏菌($p < 0.05$)。与非糖尿病组相比, 糖尿病组降钙素原更高, 白细胞及中性粒细胞计数、血红蛋白水平、总胆红素、国际标准化比值、纤维蛋白原水平更低($p < 0.05$)。结论: 合并糖尿病的肝脓肿患者既往史多合并高血压、糖尿病, 更容易出现多脏器器官功能衰竭甚至死亡等结局, 其病原菌为肺炎克雷伯菌的可能性更大。

关键词

糖尿病, 细菌性肝脓肿, 临床特征

To Explore the Influence of Diabetes on the Clinical Features of Bacterial Liver Abscess

Bingge Mao¹, Sheng Dong², Xiaofei Lyu¹, Shihui Lin¹, Chengtai Ma^{1*}, Huali Gu^{1*}

¹Department of Emergency, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

²Emergency Department, Chengyang District People's Hospital, Qingdao Shandong

Received: Apr. 21st, 2024; accepted: May 14th, 2024; published: May 21st, 2024

*通讯作者。

文章引用: 毛冰格, 董胜, 吕小菲, 蔺世会, 马承泰, 顾华丽. 探究糖尿病对细菌性肝脓肿临床特征的影响[J]. 临床医学进展, 2024, 14(5): 1284-1290. DOI: 10.12677/acm.2024.1451551

Abstract

Objective: To investigate the effect of diabetes mellitus on clinical features of pyogenic liver abscess (PLA). **Methods:** The clinical data of 529 patients with PLA in the Affiliated Hospital of Qingdao University from January 2013 to January 2023 were retrospectively analyzed. According to the presence or absence of diabetes, patients were divided into diabetic group (n = 251) and non-diabetic group (n = 278). **Results:** Compared with non-diabetes group, diabetes group had higher proportion of hypertension and coronary heart disease ($p < 0.05$), and the average age of disease was older ($p < 0.05$). The proportion of patients undergoing abdominal surgery within 3 months in the diabetic group was significantly lower than that in the non-diabetic group ($p < 0.05$). Compared with the non-diabetic group, the diabetic group was more likely to have diarrhea ($p < 0.05$). Compared with the non-diabetic group, the diabetic group had a higher proportion of pneumonia, multiple organ failure and poor prognosis ($p < 0.05$). Compared with the non-diabetic group, the diabetic group had a higher proportion of *Klebsiella pneumoniae* ($p < 0.05$), while the non-diabetic group was more likely to culture *Escherichia coli* ($p < 0.05$). Compared with the non-diabetic group, the diabetic group had a significantly higher procalcitonin level and significantly lower white blood cell count, neutrophil count, hemoglobin level, total bilirubin, international normalized ratio, and fibrinogen level ($p < 0.05$). **Conclusions:** Patients with liver abscess complicated with diabetes are more likely to have hypertension, diabetes, multiple organ failure and even death, and the pathogen is more likely to be *Klebsiella pneumoniae*.

Keywords

Diabetes, Bacterial Liver Abscess, Clinical Characteristics

Copyright © 2024 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

细菌性肝脓肿是一种严重的感染性疾病,是病原微生物经过不同途径,如肝门静脉系统、胆管系统、肝脏动脉系统或邻近组织感染蔓延等,进入肝脏并进行繁殖,引起肝组织局部炎症甚至化脓性炎症,为临床上较为常见的感染性疾病。其治疗和管理对于患者的生存和预后至关重要[1] [2]。近年来,糖尿病的发病率居高不下,已成为全球公共卫生领域关注的重点。糖尿病与细菌性肝脓肿之间的相关性仍有待进一步探索,对糖尿病合并肝脓肿的临床表现和检验检查结果的进一步研究有助于我们在临床上能够更好地了解、处理此类疾病,并为治疗方案提供指导意见。

过去的研究已经发现,糖尿病可能会增加感染性疾病的风险,以及对抗感染治疗的效果相关[3] [4]。然而,关于细菌性肝脓肿中糖尿病与非糖尿病患者临床表现、检验检查结果方面的差异仍然存在较少的研究。因此,本研究旨在比较细菌性肝脓肿中糖尿病患者与非糖尿病患者之间在临床表现、检验检查结果方面的差异,以进一步理解糖尿病在细菌性肝脓肿中的影响。

方法部分已经使用系统收集的临床数据进行分析,以研究糖尿病与细菌性肝脓肿之间的关系。本文将首先介绍研究的样本特征和数据分析方法,然后分析并讨论糖尿病与非糖尿病患者在细菌性肝脓肿的临床表现和检验检查结果方面的差异,并探讨这些差异的合理化解释。

2. 资料与方法

2.1. 研究对象

回顾性分析 2013-01-01 至 2023-01-01 就诊于青岛大学附属医院的 PLA 患者的临床特征等相关资料, 诊断标准参考细菌性肝脓肿诊治急诊专家共识[5], 排除反复入院病例, 最终纳入 529 例 PLA 患者, 根据患者有无 2 型糖尿病, 将其分为糖尿病组(n = 251)和非糖尿病组(n = 278), 2 型糖尿病的诊断标准参考中国 2 型糖尿病防治指南[6]。

2.2. 资料收集

使用电子病历系统对目标患者进行检索, 收集临床数据。包括: 1) 患者基本信息: 性别、年龄、体重指数、既往史。2) 辅助检查: 实验室生化指标(白细胞计数、中性粒细胞计数、中性粒细胞百分比、血红蛋白、血小板计数、C-反应蛋白、降钙素原、谷丙转氨酶、谷草转氨酶、总胆红素、白蛋白、肌酐、D-二聚体、国际标准化比值、纤维蛋白原、病原学结果等)、影像学检查(脓肿最大直径)、治疗方式与结局(除主要抗感染治疗外, 患者是否进行肝脓肿穿刺置管引流、住院时间、治愈、预后不佳)。治愈指患者已无发热等临床表现、感染指标已接近或达到正常、影像示患者病灶消散或减小。预后不佳指患者经治疗后病情加重, 患者家属放弃治疗或住院期间患者死亡。

2.3. 统计学方法

采用 SPSS 26.0 软件进行统计分析。正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 两组间比较采用独立样本 t 检验。非正态分布的计量资料以 M(Q1, Q3)表示, 两组间比较采用非参数检验。计数资料以例(%)表示, 两组间比较采用卡方检验、连续性修正或 Fisher 确切概率法。p < 0.05 表示差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. PLA 的一般临床特征

在 529 例患者中, 男性 318 例(60.11%), 女性 211 例(39.89%)平均年龄 60 (51~68)岁, 平均住院天数 13 (9~18)天, 既往史有高血压 148 例(27.98%), 冠心病 73 例(13.80%), 肿瘤史 15 例(2.84%), 3 月内行有腹腔手术史 55 例(10.40%), 临床表现为发热 520 例, 其中平均发热体温 39°C (38.7°C~40°C), 腹痛 266 例(50.28%), 恶心等肠胃不适 187 例(35.35%), 腹泻 11 例(2.08%), 查体有肝区叩击痛 238 例(44.99%), 影像学有腹腔积液 36 (6.81%)例, 胸腔积液 115 例(21.74%), 平均脓肿大小 62 (45~83) cm, 合并肺炎 91 例(17.20%), 合并胆系感染 71 例(13.42%), 合并其他器官脓肿(如肾脏、眼部等) 2 例(0.38%), 有合并多器官功能衰竭 15 例(2.84%), 预后不佳(自动放弃治疗出院或在院死亡) 9 例(1.70%), 行肝脓肿穿刺引流 364 例(68.81%), 肝脏部分切除 1 例, 脓肿穿刺液送细菌培养结果为肺炎克雷伯菌 270 例(51.04%), 大肠杆菌 23 例(4.35%) (详见表 1)。

Table 1. Comparison of general conditions and clinical manifestations between diabetic and non-diabetic groups
表 1. 糖尿病与非糖尿病组的一般情况和临床表现的比较

项目[例(%)]	总数(n = 529)	糖尿病分组 (n = 251)	非糖尿病分组 (n = 278)	统计量 χ^2	p 值
男性	318 (60.11%)	134 (53.39%)	184 (66.19%)	4.10	<0.001
高血压	148 (27.98%)	89 (35.46%)	59 (21.22%)	9.01	0.043
冠心病	73 (13.80%)	45 (17.93%)	28 (10.07%)	6.84	0.009

续表

腹腔术后	55 (10.40%)	19 (7.57%)	36 (12.95%)	4.10	0.043
肿瘤史	15 (2.84%)	5 (1.99%)	10 (3.60%)	1.23	0.267
合并肺炎	91 (17.20%)	52 (20.72%)	37 (13.31%)	5.17	0.023
腹痛	266 (50.28%)	121 (48.21%)	145 (52.16%)	0.82	0.364
寒战	429 (81.10%)	195 (77.69%)	234 (84.17%)	3.62	0.057
恶心	187 (35.35%)	94 (37.45%)	93 (33.45%)	5.27	0.022
腹泻	11 (2.08%)	10 (3.98%)	1 (0.36%)	6.82	0.009
叩击痛	238 (44.99%)	102 (40.64%)	136 (48.92%)	3.66	0.056
胸腔积液	115 (21.74%)	62 (24.70%)	53 (19.06%)	0.62	0.430
腹腔积液	36 (6.81%)	19 (7.57%)	18 (6.47%)	0.24	0.622
胆系感染	71 (13.42%)	35 (13.94%)	36 (12.95%)	0.11	0.738
合并多器官功能衰竭	15 (2.84%)	11 (4.38%)	4 (1.44%)	4.15	0.042
其他器官脓肿	2 (0.38%)	2 (0.80%)	0 (0.00%)	*	0.225
预后不佳	9 (1.70%)	8 (3.19%)	1 (0.36%)	4.73	0.030
行穿刺引流	364 (68.81%)	183 (72.91%)	181 (65.11%)	3.74	0.053
培养结果为肺炎	270 (51.04%)	146 (58.17%)	124 (44.60%)	3.88	0.049
培养结果大肠	23 (4.35%)	6 (2.39%)	17 (6.12%)	4.44	0.035

*为采用 Fisher 确切概率法, 故无统计值。

3.2. 糖尿病组与非糖尿病组的比较

与非糖尿病组相比, 糖尿病组患者合并高血压、冠心病的比例更高($p < 0.05$), 患病平均年龄更大($p < 0.05$), 糖尿病患者更容易出现腹泻症状($p < 0.05$), 糖尿病组合并肺炎、出现多脏器官功能衰竭及预后不佳的比例更高($p < 0.05$), 糖尿病组细菌培养为肺炎克雷伯菌比例更高($p < 0.05$), 糖尿病组近 3 月内腹腔术后患者的比例明显低于非糖尿病组($p < 0.05$), 糖尿病组降钙素原更高, 白细胞及中性粒细胞计数、血红蛋白水平、总胆红素、国际标准化比值、纤维蛋白原水平更低($p < 0.05$), 而非糖尿病组更容易培养出大肠埃希氏菌($p < 0.05$) (详见表 2)。

Table 2. Comparison of general conditions and laboratory indicators between diabetic and non-diabetic groups

表 2. 糖尿病与非糖尿病组的一般情况和实验室指标的比较

项目[M(P25~P75)]	总数(n = 529)	糖尿病分组(n = 251)	非糖尿病分组(n = 278)	统计量 χ^2	p 值
住院时间[天]	13 (9~18)	13 (10~19)	13 (9~18)	-0.83	0.405
年龄[岁]	60 (51~68)	60 (53~69.5)	58 (48~66)	-3.28	0.001
体温[°C]	39 (38.7~40)	39 (38.7~39.9)	39 (38.8~40)	-0.87	0.383
白细胞计数[*10 ⁹]	12.01 (9.47~16.22)	11.62 (9.05~14.54)	12.97 (10.06~17.02)	-3.09	0.002
中性粒细胞计数[*10 ⁹]	10.14 (7.77~14.15)	9.89 (7.61~13.03)	10.5 (8.08~14.98)	-2.16	0.031
中性粒细胞百分比[%]	85.01 (79.9~89.5)	86.15 (81.4~89.4)	84.2 (78.6~89.5)	-1.80	0.072
血红蛋白[g/L]	126 (108.5~139)	123 (106~137)	127 (111~140)	-2.55	0.011

续表

血小板计数[*10 ⁹]	176.5 (113~254.75)	175 (108~253.5)	177 (115~254)	-0.48	0.633
C-反应蛋白[mg/L]	129.43 (82.54~175.12)	134.65 (83.81~184.61)	126.51 (81.45~171.14)	-0.83	0.408
降钙素原[ng/L]	3.3 (0.77~16.12)	5.13 (1.24~20.31)	1.59 (0.64~10.43)	-3.39	0.001
谷丙转氨酶[U/L]	66 (40~126.75)	58.5 (36~118)	76 (42~132)	-1.94	0.053
谷草转氨酶[U/L]	45 (27~98)	42.33 (25~104.51)	48 (27.05~86.5)	-0.61	0.545
总胆红素[umol/L]	18.7 (12.7~32.05)	17.5 (12.7~26.9)	20.4 (12.51~35.35)	-2.03	0.042
白蛋白[g/L]	31 (26.7~34.98)	30.4 (26.1~34.2)	31.3 (27.06~36.05)	-1.99	0.046
血肌酐[umol/L]	74.2 (60~92)	73 (58.14~90)	75 (63.5~92.65)	-1.62	0.106
D-二聚体[ng/mL]	1240 (770~2480)	1210 (800~2260)	1330 (730~2690)	-0.41	0.679
国际标准化比值[INR]	1.14 (1.04~1.24)	1.12 (1.03~1.23)	1.16 (1.06~1.26)	-2.19	0.029
纤维蛋白原[g/L]	5.32 (4.5~6.27)	5.11 (4.31~6.22)	5.39 (4.78~6.32)	-2.65	0.008
最大脓肿[cm]	62 (45~83)	62 (42.5~82.5)	63 (46~83)	-1.05	0.294

4. 讨论

本研究旨在比较细菌性肝脓肿中糖尿病患者与非糖尿病患者在临床表现和检验检查结果方面的差异。通过 SPSS 分析数据, 我们观察到了一些显著差异。以下是对这些结果进行讨论的内容。

作为细菌性肝脓肿的发病危险因素, 本研究中有 251 例细菌性肝脓肿患者合糖尿病, 占 47.4%, 而糖尿病组的患者更容易合并肺炎, 出现多脏器功能衰竭, 甚至死亡等不良预后, 尽管糖尿病与感染的相关机制未完全阐明, 但目前的研究发现其主要与血糖控制不佳会使免疫系统功能下降: 白细胞的部分免疫功能缺陷[7]、部分补体下降、细胞因子的反应能力降低等[8]。本研究中, 糖尿病组的感染指标 C-反应蛋白、降钙素原均高于非糖尿病组, 其中降钙素原组 $p < 0.05$, 这也在侧面反映了糖尿病组感染更重, 在进行临床治疗时, 除及时控制感染外, 应关注患者血糖控制情况。

本研究中发现, 糖尿病组患者的年龄较非糖尿病组大 2 岁, 且更易合并高血压、冠心病等基础病, 这可能由于糖尿病的发病人群年龄偏低, 导致肝脓肿糖尿病组人群年龄偏低[9]。在临床表现上, 糖尿病组更容易出现恶心、呕吐、腹泻等胃肠道症状, 而胃肠道症状的原因, 这可能是由于糖尿病本身影响肝脏代谢, 尤其胆汁消化酶的合成, 导致肠道消化功能异常, 这需要我们进一步的研究[10]。

我们在研究中注意到非糖尿病患者在近 3 个月内腹腔术后患者的比例较高, 这表明此类细菌性肝脓肿可能与门静脉或胆道逆行感染有关[11], 有研究表明, 阑尾切除术与化脓性肝脓肿的风险增加有关[12][13], 这为我们在临床上判断非糖尿病患者发病原因、细菌感染途径、病原学未明确前经验性抗感染治疗提供方向。

在研究中, 我们还发现糖尿病患者脓液细菌培养中肺炎克雷伯菌的比例较高, 而非糖尿病组更容易培养出大肠埃希氏菌。这与既往研究中结果相似[14][15], 近几年对于肺炎克雷伯菌肝脓肿, 国内外的专家学者们进行了大量的相关研究。对于其来源, 部分学者认为此类肺炎克雷伯菌来源于肠道[16], 为普通人的肠道定植菌, 在宿主肠道屏障功能减退时细菌侵犯肠粘膜进入门静脉, 经门静脉入肝[17][18], 但关于其在门静脉及肝脏中较强的繁殖能力未有明确的解释; 而一部分则认为此类肝脓肿是经血液途径感染[19], 部分高毒力肺炎克雷伯菌被中性粒细胞吞噬后并不会被杀灭, 反而在中性粒细胞内继续存活, 躲避了免疫系统的识别及攻击, 经肝动脉到达肝脏后在肝脏内停留, 并进一步繁殖形成肝脓肿。

我们还观察到糖尿病患者降钙素原指标较高, 而白细胞及中性粒细胞计数、血红蛋白水平、总胆红

素、国际标准化比值、纤维蛋白原水平方面较低。这与既往研究结果类似[10]。这可能是由于糖尿病对炎症和代谢的影响,导致细菌性肝脓肿患者中某些指标的改变[20] [21] [22]。这些结果提示了糖尿病与细菌性肝脓肿患者的病理生理关系,并为更深入的机制研究提供了线索。

5. 结论

合并糖尿病的肝脓肿患者既往史多合并高血压、糖尿病,更容易出现多脏器官功能衰竭甚至死亡等结局,其病原菌为肺炎克雷伯菌的可能性更大。

然而,本研究也存在一些限制。首先,统计样本时间跨度过大,部分样本数据缺失,样本量相对较小,这可能导致统计结果的局限性。其次,由于本研究是回顾性研究,存在信息回顾偏倚的可能性。未来的研究应该考虑扩大样本规模,并采用更严格的研究设计来验证我们的发现。

参考文献

- [1] Tsai, F.-C., Huang, Y.-T., Chang, L.-Y., *et al.* (2008) Pyogenic Liver Abscess as Endemic Disease, Taiwan Region. *Emerging Infectious Diseases*, **14**, 1592-600. <https://doi.org/10.3201/eid1410.071254>
- [2] Johannsen, E.C., Sifri, C.D. and Madoff, L.C. (2000) Pyogenic Liver Abscesses. *Infectious Disease Clinics of North America*, **14**, 547-563. [https://doi.org/10.1016/S0891-5520\(05\)70120-3](https://doi.org/10.1016/S0891-5520(05)70120-3)
- [3] Thomsen, R.W., Jepsen, P. and Sørensen, H.T. (2007) Diabetes Mellitus and Pyogenic Liver Abscess: Risk and Prognosis. *Clinical Infectious Diseases*, **44**, 1194-1201. <https://doi.org/10.1086/513201>
- [4] Wang, T.-Y., Lai, H.-C., Chen, H.-H., *et al.* (2021) Pyogenic Liver Abscess Risk in Patients with Newly Diagnosed Type 2 Diabetes Mellitus: A Nationwide, Population-Based Cohort Study. *Frontiers in Medicine*, **8**, Article 675345. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.675345>
- [5] 中华医学会急诊医学分会. 细菌性肝脓肿诊治急诊专家共识[J]. 中华急诊医学杂志, 2022, 31(3): 273-280.
- [6] 中华医学会糖尿病学分会. 中国2型糖尿病防治指南(2020年版) [J]. 国际内分泌代谢杂志, 2021, 41(5): 482-548.
- [7] Yu, S.C., Ho, S.S., Lau, W.Y., *et al.* (2004) Treatment of Pyogenic Liver Abscess: Prospective Randomized Comparison of Catheter Drainage and Needle Aspiration. *Hepatology*, **39**, 932-938. <https://doi.org/10.1002/hep.20133>
- [8] Kaplan, G.G., Gregson, D.B. and Laupland, K.B. (2004) Population-Based Study of the Epidemiology of and the Risk Factors for Pyogenic Liver Abscess. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, **2**, 1032-1038. [https://doi.org/10.1016/S1542-3565\(04\)00459-8](https://doi.org/10.1016/S1542-3565(04)00459-8)
- [9] Foo, N.P., Chen, K.T., Lin, H.J., *et al.* (2010) Characteristics of Pyogenic Liver Abscess Patients with and without Diabetes Mellitus. *The American Journal of Gastroenterology*, **105**, 328-335. <https://doi.org/10.1038/ajg.2009.586>
- [10] Li, W., Chen, H., Wu, S., *et al.* (2018) A Comparison of Pyogenic Liver Abscess in Patients with or without Diabetes: A Retrospective Study of 246 Cases. *BMC Gastroenterology*, **18**, Article No. 144. <https://doi.org/10.1186/s12876-018-0875-y>
- [11] Karatassas, A. and Williams, J.A. (1990) Review of Pyogenic Liver Abscess at the Royal Adelaide Hospital 1980-1987. *The Australian and New Zealand Journal of Surgery*, **60**, 893-897. <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.1990.tb07495.x>
- [12] Liao, K.-F., Lai, S.-W., Lin, C.-L., *et al.* (2016) Appendectomy Correlates with Increased Risk of Pyogenic Liver Abscess: A Population-Based Cohort Study in Taiwan Region. *Medicine*, **95**, e4015. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000004015>
- [13] Justo, I., Vega, V., Marcacuzco, A., *et al.* (2023) Risk Factors Indicating the Need for Surgical Therapy in Patients with Pyogenic Liver Abscesses. *Langenbeck's Archives of Surgery*, **408**, Article No. 97. <https://doi.org/10.1007/s00423-023-02837-0>
- [14] Tian, L.-T., Yao, K., Zhang, X.-Y., *et al.* (2012) Liver Abscesses in Adult Patients with and without Diabetes Mellitus: An Analysis of the Clinical Characteristics, Features of the Causative Pathogens, Outcomes and Predictors of Fatality: A Report Based on a Large Population, Retrospective Study in China. *Clinical Microbiology and Infection*, **18**, E314-E330. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2012.03912.x>
- [15] Cerwenka, H. (2010) Pyogenic Liver Abscess: Differences in Etiology and Treatment in Southeast Asia and Central Europe. *World Journal of Gastroenterology*, **16**, 2458-2462. <https://doi.org/10.3748/wjg.v16.i20.2458>
- [16] Lin, Y.T., Siu, L.K., Lin, J.C., *et al.* (2012) Seroepidemiology of *Klebsiella pneumoniae* Colonizing the Intestinal Tract of Healthy Chinese and Overseas Chinese Adults in Asian Countries. *BMC Microbiology*, **12**, Article No. 13. <https://doi.org/10.1186/1471-2180-12-13>

-
- [17] Chung, D.R., Lee, H., Park, M.-H., *et al.* (2012) Fecal Carriage of Serotype K1 *Klebsiella pneumoniae* ST23 Strains Closely Related to Liver Abscess Isolates in Koreans Living in Korea. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, **31**, 481-486. <https://doi.org/10.1007/s10096-011-1334-7>
- [18] Fung, C.P., Lin, Y.T., Lin, J.C., *et al.* (2012) *Klebsiella pneumoniae* in Gastrointestinal Tract and Pyogenic Liver Abscess. *Emerging Infectious Diseases*, **18**, 1322-1325. <https://doi.org/10.3201/eid1808.111053>
- [19] Lin, J.-C., Chang, F.-Y., Fung, C.-P., *et al.* (2010) Do Neutrophils Play a Role in Establishing Liver Abscesses and Distant Metastases Caused by *Klebsiella pneumoniae*? *PLOS ONE*, **5**, e15005. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0015005>
- [20] Wang, F., Yu, J., Chen, W., *et al.* (2022) Clinical Characteristics of Diabetes Complicated by Bacterial Liver Abscess and Nondiabetes-Associated Liver Abscess. *Disease Markers*, **2022**, Article ID: 7512736. <https://doi.org/10.1155/2022/7512736>
- [21] Mischnik, A., Kern, W.V. and Thimme, R. (2017) [Pyogenic Liver Abscess: Changes of Organisms and Consequences for Diagnosis and Therapy]. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, **142**, 1067-1074. <https://doi.org/10.1055/s-0043-100540>
- [22] Vukmir, R.B. (1993) Pyogenic Hepatic Abscess. *American Family Physician*, **47**, 1435-1441.