

TDT阴性T淋巴母细胞淋巴瘤一例及文献报道

刘江鑫¹, 李文生^{2*}

¹西安医学院, 陕西 西安

²陕西省人民医院病理科, 陕西 西安

收稿日期: 2022年11月21日; 录用日期: 2022年12月15日; 发布日期: 2022年12月27日

摘要

目的: 报道一例TDT阴性T淋巴母细胞淋巴瘤。方法: 采用HE染色、免疫组织化学和原位杂交EBER检测等方法回顾性分析陕西省人民医院确诊的1例TDT阴性T淋巴母细胞淋巴瘤患者, 并复习相关文献。结果: 患者女性, 51岁, 活检部位右侧胸膜, 镜下粘膜内弥漫性淋巴样细胞浸润, 细胞小至中等大, 胞浆少, 核圆形或卵圆形, 核染色质细, 核分裂象易见, 组织挤压严重, 纤维组织增生。免疫组织化学染色结果LCA, CD43, CD34, CD7阳性表达; CK, TDT, TTF-1, Syn, CgA, NSE, CD56, CD3, CD20, CD5, CD30, PAX-5, CD2, bcl-6, CD10, CD117, CD1 α 、ALK阴性表达; CD21未见FDC网, Ki67指数约60%。原位杂交EBER阴性。病理诊断: (胸膜)小块组织符合T淋巴母细胞淋巴瘤(TDT阴性)。结论: TDT阴性的T淋巴母细胞淋巴瘤罕见, 诊断需要结合临床、形态、免疫表型等判断分析, 避免误诊。

关键词

TDT, T淋巴母细胞淋巴瘤, 淋巴瘤

A Case of Terminal Deoxynucleotidyl Transferase-Negative T-Lymphoblastic Lymphoma and Literature Review

Jiangxin Liu¹, Wensheng Li^{2*}

¹Xi'an Medical University, Xi'an Shaanxi

*通讯作者。

Abstract

Objective: To report a case of terminal deoxynucleotidyl transferase-negative T-lymphoblastic lymphoma. **Methods:** A case of terminal deoxynucleotidyl transferase-negative lymphoma diagnosed in Shaanxi Provincial People's Hospital was analyzed by HE staining, immunohistochemistry and EBER *in situ* hybridization, and reviewed related literature. **Results:** The female patient was 51 years old. The biopsy site is the right pleura. Under the microscope, there is diffuse lymphoid cell infiltration in the mucosa. The cells are small to medium large, the cytoplasm is few, the nucleus is round or oval, the nucleus chromatin is fine, the mitotic image is easy to see, the tissue is severely compressed, and the fibrous tissue is proliferative. Immunohistochemistry showed that these tumor cells were positive for LCA, CD43, CD34, CD7. Immunohistochemical staining negative expression includes CK, TDT, TTF-1, Syn, CgA, NSE, CD56, CD3, CD20, CD5, CD30, PAX-5, CD2, bcl-6, CD10, CD117, CD1 α , ALK. CD21 showed no FDC network. Ki67 index was about 60%. EBER *in situ* hybridization was negative. **Pathological diagnosis:** (Pleural) small tissue conforms to T-lymphoblastic lymphoma (TDT negative). **Conclusion:** Terminal deoxynucleotidyl transferase-negative T-lymphoblastic lymphoma is rare, and the diagnosis should be combined with clinical, morphological, immunophenotypic and genetic analysis to avoid misdiagnosing as other lymphohematopoietic tumors.

Keywords

Terminal Deoxynucleotidyl Transferase, T-Lymphoblast Lymphoma, Lymphoma

Copyright © 2022 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

淋巴母细胞性淋巴瘤(lymphoblastic lymphoma, LBL)是一类少见的, 由不同成熟前体淋巴细胞转化而产生的高度侵袭性血液恶性肿瘤, 根据细胞起源不同, 淋巴母细胞性淋巴瘤分为 B 细胞来源(B-LBL)或 T 细胞来源(T-LBL) [1]。T-LBL 以 T 淋巴母细胞增殖为特征, 主要累及淋巴结和结外部位[2]。末端脱氧核苷酸转移酶(Terminal deoxynucleotidyl transferase, TDT)常表达于前 T 细胞与前 B 细胞, 绝大多数淋巴母细胞淋巴瘤均会表达 TDT, 因此 TDT 阳性常用于诊断 LBL, 罕见情况下, 淋巴母细胞淋巴瘤会出现 TDT 阴性的情况[3]-[11]。因此当 TDT 阴性时, 会给诊断和鉴别诊断带来困难。本文报道 1 例 TDT 阴性 T-LBL, 分析其临床病理学特征并结合相关文献进行复习。

2. 临床资料

患者女性, 51 岁, 因胸闷、气短 3 周就诊于当地医院, 胸片提示胸腔积液。门诊以“胸腔积液”收治入院, 无发热, 无咳嗽、咳痰, 实验室检查未见明显异常。胸部 CT 增强扫描提示: 前上纵隔及右心膈角区异常强化软组织影, 胸腔镜检查, 见右侧后下胸腔大量淡黄色浑浊积液, 右侧膈肌表面粘连及壁层

胸膜充血肿胀, 有少量灰白色小结节, 肺表面未见明显异常。取右侧后下壁层胸膜活检。临床诊断 1) 淋巴瘤可能, 2) 侵袭性胸腺瘤可能。

2.1. 检测试剂

免疫组织化学染色标记 CK, TTF-1, Syn, CgA, CD56, LCA, CD3, CD20, CD21, CD5, CyclinD1, CD30, OCT-2, bob-1, bcl-2, CD43, CD34, CD7, CD2, bcl-6, CD10, TDT, CD117, CD1 α , ALK 和 Ki67, 所有一抗均为即用型抗体, 均购自福州迈新生物技术有限公司。原位杂交利用地高辛标记的 EBER 探针购自罗氏有限公司。

2.2. 方法

标本经 10 g/dl 中性福尔马林溶液固定, 常规脱水、透明、石蜡包埋、切片, 进行 HE 染色、免疫组织化学染色以及原位杂交 EBER 检测。免疫组织化学染色 3 微米连续切片, 采用 EnVision 法, DAB 显色, 苏木素复染。

2.3. 结果

- 1) 肉眼观: (右侧胸膜)灰白色碎组织一堆, 体积 $2.5 \times 1.5 \times 0.5$ cm。
- 2) 镜检: 数小块粘膜组织, 粘膜内弥漫性淋巴样细胞浸润, 细胞小至中等大, 胞浆少, 核圆形或卵圆形, 核染色质细, 核分裂象易见, 组织挤压严重, 间质出血, 纤维组织增生(见图 1)。
- 3) 免疫组织化学染色结果 LCA, bcl-2, CD43, CD34, CD7 阳性表达; CK, TTF-1, Syn, CgA, NSE, CD56, CD3, CD20, CD5, CyclinD1, CD30, OCT-2, bob-1, CD2, bcl-6, CD10, TDT, CD117, CD1 α , ALK 均阴性表达(见图 2~8)。
- 4) 原位杂交 EBER 结果: 原位杂交 EBER 阴性。
- 5) 病理诊断: (胸膜)小块组织符合 T 淋巴母细胞淋巴瘤(TDT 阴性)。
- 6) 治疗及随访: 患者以 T 淋巴母细胞淋巴瘤进行相应化疗, 已化疗 8 个疗程, 未行放疗, 目前患者情况良好, 胸腔积液已吸收, 持续随访中。

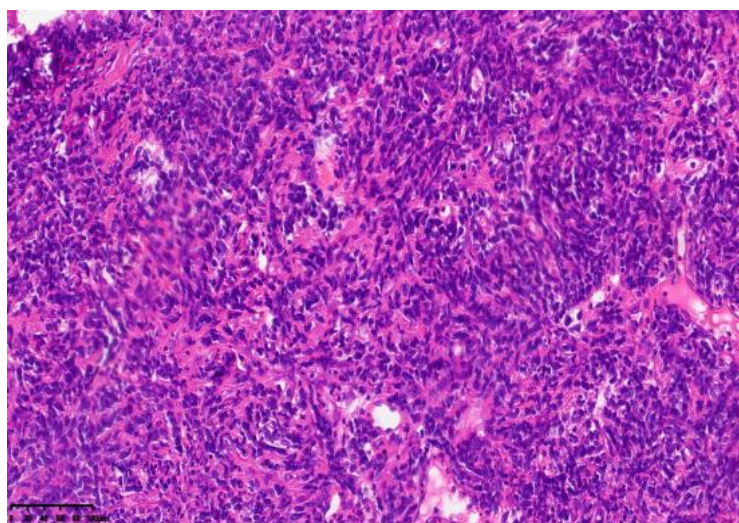


Figure 1. Diffuse lymphoid cell infiltration in mucosa, small to medium large (HE $\times 200$)

图 1. 粘膜内弥漫性淋巴样细胞浸润, 细胞小至中等大(HE $\times 200$)

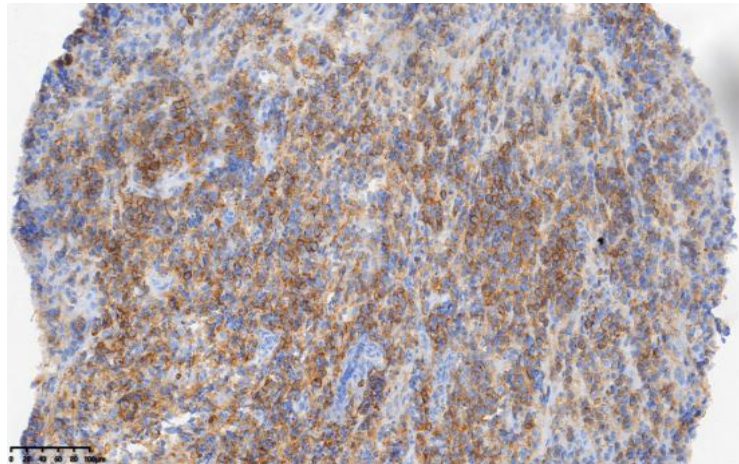


Figure 2. Positive expression of CD7 in tumor cells (EnVision IHC ×200)
图 2. CD7 在肿瘤细胞中呈阳性表达(EnVision 法 IHC ×200)

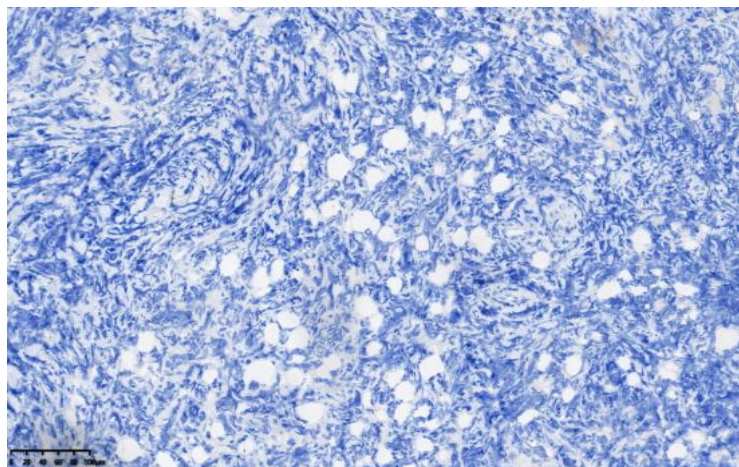


Figure 3. Negative expression of CK in tumor cells (EnVision IHC ×200)
图 3. CK 在肿瘤细胞中呈阴性表达(EnVision 法 IHC ×200)

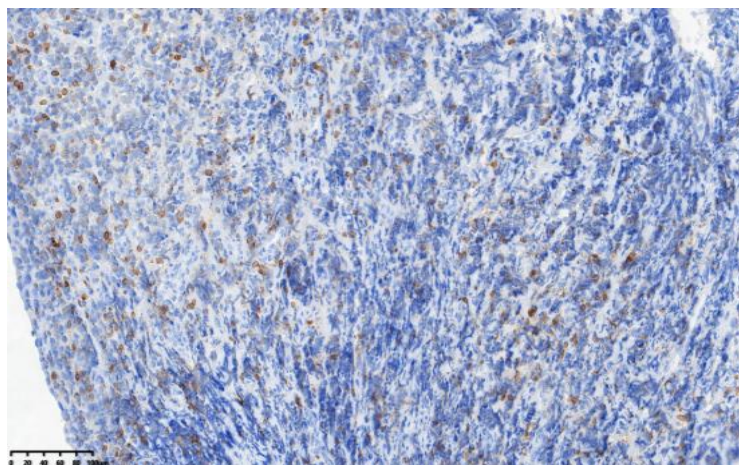


Figure 4. Negative expression of CD3 in tumor cells (EnVision IHC ×200)
图 4. CD3 在肿瘤细胞中呈阴性表达(EnVision 法 IHC ×200)

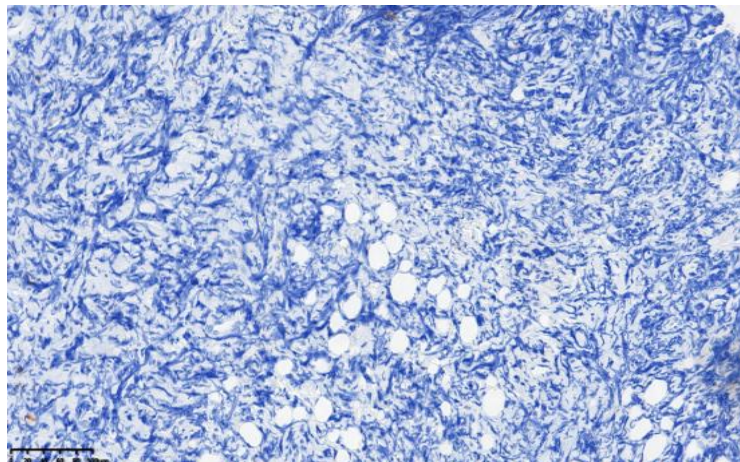


Figure 5. Negative expression of CD20 in tumor cells (EnVision IHC $\times 200$)
图 5. CD20 在肿瘤细胞中呈阴性表达(EnVision 法 IHC $\times 200$)

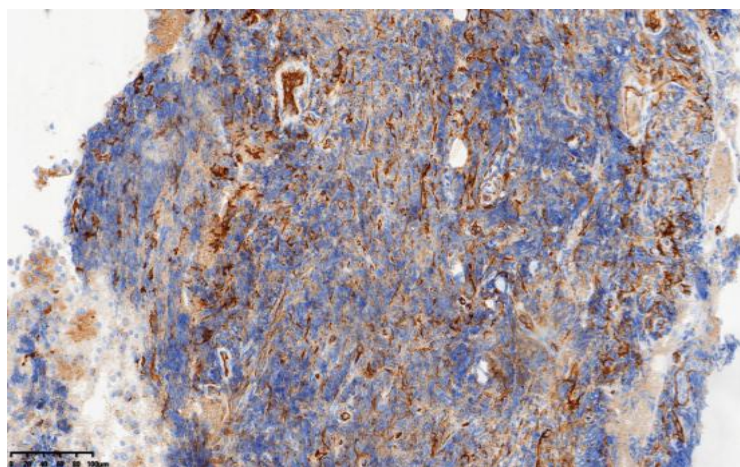


Figure 6. Positive expression of CD34 in tumor cells (EnVision IHC $\times 200$)
图 6. CD34 在肿瘤细胞中呈阳性表达(EnVision 法 IHC $\times 200$)

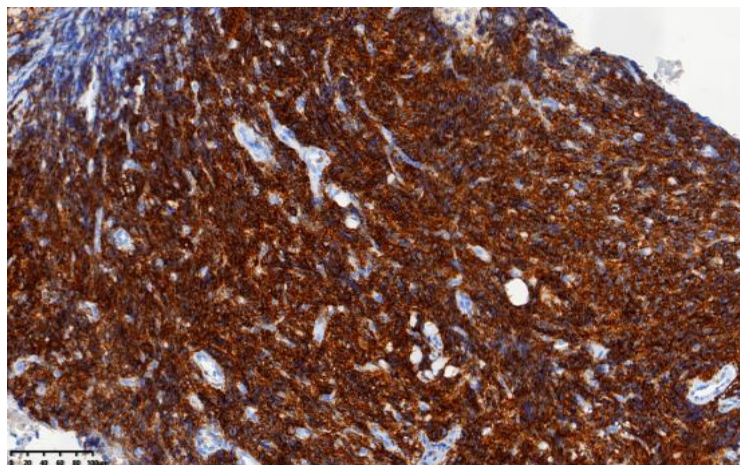


Figure 7. Positive expression of CD43 in tumor cells (EnVision IHC $\times 200$)
图 7. CD43 在肿瘤细胞中呈阳性表达(EnVision 法 IHC $\times 200$)

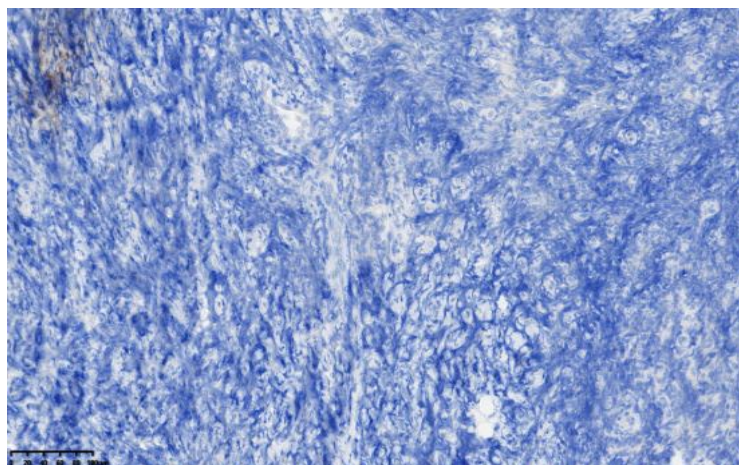


Figure 8. Negative expression of TDT in tumor cells (EnVision IHC $\times 200$)
图 8. TDT 在肿瘤细胞中呈阴性表达(EnVision 法 IHC $\times 200$)

3. 讨论

T-LBL 是定向为 T 细胞谱系的淋巴母细胞肿瘤, 男性多发, 多见于儿童和青少年, 病变可累及胸腺或淋巴结或结外部分。肉眼观肿瘤组织呈灰白色, 质软, 常伴有出血和坏死。镜下瘤细胞呈弥漫单一性浸润生长, 细胞体积中等大小, 核圆形或椭圆形, 染色质细致呈粉尘状, 核仁常不明显, 细胞胞浆少, 核浆比大, 核分裂象多见。肿瘤组织常侵犯淋巴结包膜、结外脂肪和纤维组织, 在结缔组织中形成“列兵样”排列, 侵犯血管壁形成“靶形”浸润。部分患者大片瘤细胞间可散在少数反应性巨噬细胞, 形成“满天星”图像, 偶见结缔组织增生分割肿瘤成分, 形成“假滤泡样”结构[6]。仅从细胞形态上无法准确诊断 T-LBL, 需要通过特异性免疫标记确诊。TDT 是末端脱氧核苷酸转移酶, 其常表达于前 T 细胞, 在淋巴结、脾脏和末梢血等末梢淋巴组织的成熟淋巴细胞中为阴性表达。TDT 是 T-LBL 与其他小圆细胞肿瘤鉴别诊断的重要标志物, 尽管一些实体肿瘤偶尔会表达它, 例如生殖细胞肿瘤中精原细胞瘤常表达 TDT [12], 但 T-LBL 很少 TDT 阴性[13]。据相关文献报道, T-LBL 中 TDT 阳性率可达 94.5% [14], TDT 表达已经成为确定淋巴瘤前体细胞性质的最可靠标记物[15]。但极少数病例 TDT 可阴性, 给 T-LBL 的诊断带来一定的困难。除 TDT 外, 标记 T 淋巴细胞前体性质的特异标记物还包括 CD99、CD34 和 CD1 α 。如果形态学考虑 T-LBL, 但 TDT 阴性, 还可选用检测幼稚淋巴细胞的抗体(如 CD34、CD99、CD117、CD1 α 等)进一步检测。Gao 等[16]对 61 例纵隔 T-LBL/ALL 患者回顾性分析病理学特点发现肿瘤细胞表达 CD7 (100%, 33/33)、TDT (93.4%, 57/61)、CD99 (83.3%, 25/30)、CD1 α (4/7)、CD10 (8/18)、CD34 (13.2%, 5/38), 但不表达 B 细胞标记物(CD20 和 PAX5)或粒单核细胞标记物。由此可见, TDT 是诊断 T-LBL 的可靠标记物, CD34、CD1 α 和 CD99 可作为 T-LBL 辅助诊断。

本例患者中年女性, 右侧胸膜活检提示粘膜内弥漫性淋巴样细胞浸润, 细胞小至中等大, 胞浆少, 核圆形或卵圆形, 核染色质细, 核分裂象易见, 镜下形态符合 LBL 的形态学特点, 免疫组织化学 CD43, CD34, CD7 均阳性表达, CD20, CD21 阴性表达, 结合形态特征病理诊断 T-LBL 证据充足。本病例的特殊之处在于 TDT 阴性, 可能是由于本病例中肿瘤细胞属于前驱 T 细胞中分化相对成熟的胸腺髓质型, 这时候 T 细胞不再表达 TDT, 但仍然表达 CD34 [7]。淋巴瘤是淋巴细胞的单克隆性增殖, 而良性淋巴组织增生性疾病与淋巴结反应性增生都是多克隆性增殖, 所以淋巴瘤细胞的抗原受体基因 (Antigenreceptorgene, ARG) 是单克隆重排的。T 细胞抗原受体(Tcellreceptor, TCR)是识别体内不同抗原的受体, 表现为两种形式 TCR $\alpha\beta$ 、TCR $\delta\gamma$, 体内大多数 T 细胞表达 TCR $\alpha\beta$, 少数表达后者, 当发生淋巴瘤

的时候会导致 TCR 基因单克隆性表达。综上所述, 检测 TCR 基因重排有助于鉴别 T 淋巴细胞增生与 T 淋巴母细胞淋巴瘤。超过 90% 的病例中存在 α 和 δ (14q11.2)、 β (7q35)、 γ (7q14-15) 等位点 T 细胞受体基因易位以及配对基因的一些变化[16]。TCR 基因重排有助于鉴别 T 淋巴细胞增生与 T 淋巴母细胞淋巴瘤 [17] [18] [19] [20]。

本病例需要和以下几种病变相鉴别。一是胸腺瘤: 胸腺瘤可以发生于任何年龄, 常见部位为前上纵隔。肉眼见典型的胸腺瘤呈实性, 被覆纤维包膜, 切面肿瘤被白色纤维带分隔成特征性的小叶状结构或拼图样结构。镜下见胸腺瘤由肿瘤性上皮成分和反应性淋巴细胞组成, 小叶结构、血管周围间隙、髓质分化和出现不成熟的 T 淋巴细胞是诊断胸腺瘤的重要依据。其中 B1 型胸腺瘤拥有最丰富的淋巴细胞成分和不明显的肿瘤性上皮, 上皮细胞散在分布, 不形成巢团状。丰富密集的淋巴细胞内可见明显的髓质分化区, 髓质分化区内主要由 TDT 阴性的较成熟 T 细胞组成。本例虽然 TDT 阴性表达, 但是并未形成典型的髓质分化区, CK 阴性也提示肿瘤内无上皮成分, 综合考虑排除胸腺瘤可能。二是髓系肿瘤/髓系肉瘤: 最常见的是急性髓细胞白血病浸润/髓系肉瘤, 瘤细胞表达 MPO、CD117、CD68KP1、CD99、CD43, 约 25% 的病例还表达 CD34; CD68PG-M1-; 少数可表达 TDT, 但不表达淋巴细胞分化抗原。Ki-67 阳性率多少不一, 多在 60% 左右。髓系肉瘤由单一细胞组成, 由髓系原始(母)细胞克隆性增殖构成的肿瘤, 表达 MPO、CD117、CD13。本例小圆细胞肿瘤, 形态上与髓系肿瘤不易鉴别, 本例虽然 CD43 阳性, 但是肿瘤细胞 CD7 阳性, 提示淋巴细胞来源肿瘤, 综合考虑排除髓系肿瘤。三是细胞性浆细胞样树突状细胞肿瘤: 常以皮肤病变首发, 表现为躯干及四肢的多发性红斑结节性皮损, 病情进展迅速, 常呈系统性疾病过程, 常有骨髓和外周血累及; 瘤细胞表达 CD4、CD56、CD123, 可表达 TDT, Ki-67 阳性率高; T 细胞受体基因克隆性重排阴性。本例临床表现与母细胞性浆细胞样树突状细胞肿瘤不符, 同时 CD56 阴性, CD7 阳性, 提示 T 细胞来源病变, 与母细胞性浆细胞样树突状细胞肿瘤表型不同, 因此可以排除该病。四是淋巴造血组织来源的小细胞恶性肿瘤: Ewing 肉瘤/原始神经外胚叶肿瘤(ES/PNET)、神经母细胞瘤、胚胎性横纹肌肉瘤、髓母细胞瘤, 以及低分化滑膜肉瘤等。根据病变部位、免疫表型检测, 必要时行相关分子遗传学检测可以区别。例如 PNET 常发生于儿童, 由一致的小-中等大小圆形或卵圆形细胞组成, 有较多核分裂, 凝固性坏死常见。肿瘤细胞可呈弥漫密集分布或排列成菊形团结构。表达 CD99、vimentin、FLI-1 及神经分化标记如 CD56、Syn、CgA、NSE 等, 但不表达 TDT 和淋巴细胞标记[14]。本例镜下未见明显菊形团结构, 免疫组化 CD56、Syn、CgA、NSE 为阴性, 淋巴细胞标记物 CD7 阳性表达, 据此可以排除该病。

T-LBL 以 T 淋巴母细胞增殖为特征, 绝大多数淋巴母细胞淋巴瘤均会表达 TDT, 目前国内外关于 TDT 阴性表达的 T-LBL 多为个案报道, 见表 1。检索到 10 例患者中 4 例发生在淋巴结, 3 例(包括本例)发生在纵隔, 1 例在扁桃体, 1 例在胸腺, 1 例在髂骨附近软组织。Pan X [10] 等报道一位 69 岁女性患者, 有颈部淋巴结异位 Warthin 瘤伴末端脱氧核苷酸转移酶(TDT)阴性的 T 细胞淋巴母细胞淋巴瘤(T-LBL)。最初患者只有颈部淋巴结增大, 随后迅速发展为全身病变。恶性淋巴瘤发生在 Warthin 瘤淋巴间质中, 大多数是 B 细胞淋巴瘤和霍奇金淋巴瘤, 很少发生 T 细胞淋巴母细胞淋巴瘤。Terada [11] 等报道 1 例患者既往患有急性髓细胞白血病(AML)。她接受了两次异基因外周血干细胞移植治疗。九个月后, CT 在髂骨周围发现了一个软组织肿瘤。进行了活检。肿瘤组织虽然 TDT 为阴性, 但其他前体细胞标记物(KIT、CD34 和 CD99)为阳性, 淋巴细胞显示 T 细胞谱系, 最终诊断为 T-LBL。该例 T-LBL 在 AML 期间发生, 是一个独特的病例。Masroor [9] 等报道 1 例 TDT 阴性的 T-LBL 患者, 在多药化疗后 T 细胞谱系特异性标记物(CD3)丢失, 作者怀疑病人的不良预后与复发与肿瘤 CD3 表达缺失相关。本例患者 CD3 表达也缺失, 将密切关注患者在多药化疗后的治疗效果。

综上所述, TDT 阴性表达的 T 淋巴母细胞罕见, 诊断需要结合临床、形态、免疫表型及遗传学综合判断分析, 避免误诊。

Table 1. Clinical data, immunohistochemistry and gene testing of patients

表 1. 患者临床资料、免疫组化及基因检测

病例	年龄	性别	部位	免疫组化	基因检测
李智慧[3]等	33 岁	男	前纵隔	CD3、CD45RO、TDT、CD20、CD30、CD56	TCR γ 阳性
张泽秋[4]等	18 岁	男	左锁骨上淋巴结	CD3、TDT、MPO、CD5、CD20、CD79 α 、Bcl-2、Bcl-6、CD10、Cyclin D1、CD56	无
雷建园[5]等	13 岁	女	左侧扁桃体	TDT、CD34、CD10、CD99、CD1 α 、CD3、CD7、PAX-5、CD20、CD43、MPO	无
卜凡[6]等	12 岁	男	颈部淋巴结	CD34、TDT、CD10、CD3、CD5、CD20、Bcl-2、CD30、ALK、Bcl-6、Mum-1	无
郑晓丹[7]等	19 岁	女	颈部淋巴结	TDT、MPO、CD43、CD34、CD99、CD5、CD3、CD7、CD45RO、CD20、PAX-5、CD79 α 、CD10、CD1 α 、cyclinD1、CD4、CD8	无
涂频[8]等	25 岁	男	胸腺	CD99、CD34、CD43、TDT、MPO、CD117、CD1 α 、CD2、CD4、CD8、CD3、CD5、TCL1、CD10、CD30、CD20、CD79 α	IGH-A 和 TCRD 为阳性
Masroor [9]等	28 岁	男	纵隔	CD45、CD3、CD34、TDT、CD20、CD99、CD68、CD117、CD56、MPO	无
Pan X [10]等	69 岁	女	颈部淋巴结	CD5、CD7、CD34、TDT、CD8、PAX-5、Ki-67	无
Terada [11]等	58 岁	女	右肋骨附近软组织肿瘤	CD45、CD45RO、CD34、CD117、CD99、p53、CD10、PDGFRA、Ki67、TDT、CD3、CD20、CD79 α 、CD43、CD56、CD57、CD30、bcl-2、MPO、CD68	无
本例	51 岁	女	右侧胸膜	CK, TTF-1, Syn, CgA, CD56, LCA, CD3, CD20, CD21, CD5, CyclinD1, CD30, OCT-2, bob-1, bcl-2, CD43, CD34, CD7, CD2, bcl-6, CD10, TDT, CD117, CD1 α , ALK 和 Ki67	无

基金项目

陕西省人民医院领军人才项目(2021LJ-12); 陕西省科技创新团队(2020TD-048)。

参考文献

- [1] Sabattini, E., Bacci, F., Sagrasso, C., et al. (2010) WHO Classification of Tumours of Haematopoietic and Lymphoid Tissues in 2008: An Overview. *Pathologica*, **102**, 83-87.
- [2] You, M.J., Medeiros, L.J., His, E.D., et al. (2015) T-Lymphoblastic Leukemia/Lymphoma. *American Journal of Clinical Pathology*, **144**, 411-422. <https://doi.org/10.1309/AJCPMF03LVSBLHPJ>
- [3] 李智慧, 曹星玉, 吴彤. 原发耐药 T 淋巴母细胞淋巴瘤白血病异基因造血干细胞移植并发乳糜胸 1 例并文献复习[J].

- 临床血液学杂志, 2013, 26(1): 23-25.
- [4] 张泽秋, 刘升明. 以胸痛、晕厥为首发表现的 T 淋巴母细胞淋巴瘤一例[J]. 海南医学, 2017, 28(20): 3425-3426.
- [5] 雷建园, 陈琳, 王原, 王萍, 李文生. TdT 阴性的淋巴母细胞性白血病/淋巴瘤 3 例临床病理观察[J]. 诊断病理学杂志, 2020, 27(8): 556-559.
- [6] 卜凡, 李毅, 王文洋, 等. T 淋巴母细胞性淋巴瘤诊断学特征并文献复习[J]. 中华诊断学电子杂志, 2021, 9(4): 242-246.
- [7] 郑晓丹, 谢建兰, 周小鸽. TdT 阴性的 T 淋巴母细胞淋巴瘤 1 例报道[J]. 诊断病理学杂志, 2010, 17(2): 152-153.
- [8] 涂频, 程静, 周晓蝶, 时姗姗, 刘标, 徐艳, 石群立. TdT 阴性的 T 淋巴母细胞淋巴瘤 1 例并文献复习[J]. 临床与实验病理学杂志, 2015(4): 450-452.
- [9] Hassan, M., Abdullah, H.M.A., Wahid, A. and Qamar, M.A. (2018) Terminal Deoxynucleotidyl Transferase (TdT)-Negative T-Cell Lymphoblastic Lymphoma with Loss of the T-Cell Lineage-Specific Marker CD3 at Relapse: A Rare Entity with an Aggressive Outcome. *BMJ Case Reports*, **2018**, bcr2018224570. <https://doi.org/10.1136/bcr-2018-224570>
- [10] Pan, X., Yu, S., Che, L., Xu, J. and Zhou, H. (2019) Terminal Deoxynucleotidyl Transferase Negative T-Cell Lymphoblastic Lymphoma from Heterotopic Warthin's Tumor in Cervical Lymph Nodes: A Case Report and Review of Literature. *International Journal of Clinical and Experimental Pathology*, **12**, 4167-4170.
- [11] Terada, T. (2012) TDT(-), KIT(+), CD34(+), CD99(+) Precursor T Lymphoblastic Leukemia/Lymphoma. *International Journal of Clinical and Experimental Pathology*, **5**, 167-170.
- [12] Jaconi, M., Magni, F., Raimondo, F., et al. (2019) TdT Expression in Germ Cell Tumours: A Possible Immunohistochemical Cross-Reaction and Diagnostic Pitfall. *Journal of Clinical Pathology*, **72**, 536-541. <https://doi.org/10.1136/jclinpath-2019-205713>
- [13] You, M.J., Medeiros, L.J. and His, E.D. (2015) T-Lymphoblastic Leukemia/Lymphoma. *American Journal of Clinical Pathology*, **144**, 411-422. <https://doi.org/10.1309/AJCPMF03LVSBLHPJ>
- [14] 于兵, 杜金荣, 谢建兰, 等. T 淋巴母细胞淋巴瘤/白血病的临床病理研究[J]. 中华病理学杂志, 2010, 39(7): 452-457.
- [15] Cortelazzo, S., Ferreri, A., Hoelzer, D. and Ponzoni, M. (2017) Lymphoblastic Lymphoma. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, **113**, 304-317. <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2017.03.020>
- [16] Gao, X.Z., Wei, J.G., Li, S.L., Han, J., Wang, G.N. and Li, W.C. (2020) Mediastinal T Lymphoblastic Lymphoma/Leukemia: Clinicopathological and Prognostic Analyses of 61 Cases. *Chinese Journal of Pathology*, **49**, 601-606.
- [17] 张芬, 罗东兰, 陈玉, 武鸿美, 严金海, 骆新兰, 何娇, 罗陆桥, 刘艳辉. T 细胞抗原受体(TCR)标志物 β F1 及 TCR γ 在 T 淋巴母细胞淋巴瘤/白血病中的表达[J]. 中华病理学杂志, 2018, 47(2): 119-122.
- [18] 潘鑫艳, 冯强, 黎贵芸, 杨长绍, 杨举伦, 王丽. BIOMED-2 引物系统检测 T 淋巴母细胞性淋巴瘤/急性淋巴细胞白血病中 Ig/TCR 基因重排[J]. 临床与实验病理学杂志, 2015(10): 1131-1134+1139.
- [19] Yu, H., Du, Y., Xu, J. and Zhang, M. (2019) Prognostic Relevance of Genetic Variations in T-Cell Acute Lymphoblastic Leukemia/Lymphoblastic Lymphoma. *Translational Cancer Research*, **8**, 2485-2495. <https://doi.org/10.21037/tcr.2019.10.04>
- [20] Mass, J. and Alobeid, B. (2021) $\gamma\delta$ TCR T Lymphoblastic Leukemia in a Child Presenting with Marked Hyperleukocytosis. *Clinical Case Reports*, **9**, e04472. <https://doi.org/10.1002/ccr3.4472>