

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2018.07.015

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2018.07.015>

唑来膦酸联合放射治疗对乳腺癌骨转移的疗效

孟红霞¹, 张浩强², 乔永杰², 王希红¹, 牛冰冰¹

(兰州总医院 1. 放疗科; 2. 关节外科, 兰州 730050)

[摘要] 目的: 观察唑来膦酸联合放射治疗(以下简称放疗)治疗乳腺癌骨转移患者的疗效。方法: 将76例乳腺癌骨转移患者随机分为唑来膦酸联合放疗组(26例), 单纯放疗组(25例)及单纯使用唑来膦酸组(25例), 观察各组治疗效果。结果: 治疗结束时唑来膦酸联合放疗治疗骨痛的疗效优于单纯唑来膦酸组, 主诉疼痛程度分级(Verbal Rating Scale, VRS)评分差异有统计学意义($P<0.05$), 但唑来膦酸联合治疗组与单纯放疗组相比, VRS评分差异无统计学意义($P>0.05$); 治疗2个月后唑来膦酸联合治疗组止痛效果优于唑来膦酸组和单纯放疗组, VRS评分差异有统计学意义($P<0.05$)。与唑来膦酸组和单纯放疗组相比, 联合治疗组可明显改善患者活动能力及生存质量($P<0.05$)。结论: 唑来膦酸联合放疗对乳腺癌骨转移疗效确切, 其控制骨痛作用强, 可明显改善患者活动能力及生存质量, 效果优于单纯放疗组和单纯唑来膦酸组, 是治疗乳腺癌骨转移较理想的方案。

[关键词] 乳腺癌; 骨转移; 放射治疗; 唑来膦酸

Effect of zoledronic acid combined with radiotherapy on the treatment of skeletal metastases from breast cancer

MENG Hongxia¹, ZHANG Haoqiang², QIAO Yongjie², WANG Xihong¹, NIU Bingbing¹

(1. Department of Radiotherapy; 2. Department of Joint Surgery, Lanzhou General Hospital, Lanzhou 730050, China)

Abstract **Objective:** To evaluate the effect of zoledronic acid combined with radiotherapy on the breast cancer patients with skeletal metastases. **Methods:** Seventy-six breast cancer patients with skeletal metastases were randomly allocated into a zoledronic acid combined radiotherapy group ($n=26$), a radiotherapy group (control group, $n=25$) alone, and a zoledronic acid group (control group, $n=25$) alone. The therapeutic effect was observed in each group. **Results:** Treatment with zoledronic acid combined with radiotherapy at the end of treatment was superior to zoledronic acid alone in the treatment of bone pain, Verbal Rating Scale (VRS) score was statistically significant ($P<0.05$), but there was no significant difference in pain relief between the combination therapy group and the radiotherapy group alone, VRS score was not statistically significant ($P>0.05$); after 2 months of treatment, the pain relief of combination therapy group was better than the zoledronic acid group and radiotherapy group alone, VRS score was statistically significant ($P<0.05$). Compared with the zoledronic acid group and radiotherapy group alone, the combination therapy group can significantly improve patient activity and quality of life ($P<0.05$).

收稿日期 (Date of reception): 2018-01-09

通信作者 (Corresponding author): 乔永杰, Email: 512747440@qq.com

Conclusion: Zoledronic acid combined with radiotherapy for the breast cancer patients with skeletal metastases has a significant effect, which can control bone pain strongly and significantly improve patient activity and quality of life. It's effect is better than radiotherapy group or zoledronic acid group alone. This treatment is ideal for breast cancer with skeletal metastases.

Keywords breast cancer; bone metastases; radiotherapy; zoledronic acid

乳腺癌是威胁女性生命健康的恶性肿瘤之一,也是全球女性癌症最常见的死亡原因。骨是其最常见的远处转移部位,超过50%的乳腺癌患者首发转移部位就是骨组织^[1]。恶性肿瘤,包括乳腺癌、前列腺癌、肺癌、肾癌和甲状腺癌晚期均可发生骨转移。骨是继肝和肺后最常见的转移部位^[2],许多癌症患者在疾病发展过程中均会发生骨转移,晚期肿瘤患者骨转移率高达70%^[3]。骨转移可导致局部疼痛、脊髓压迫、高钙血症和病理性骨折等骨相关事件^[4],也是患者死亡的主要原因之一,严重影响患者生命及生活质量。乳腺癌骨转移目前主要以多学科参与的综合治疗为主,包括放射治疗(以下简称放疗)、化学治疗(以下简称化疗)、内分泌治疗及骨修复剂药物治疗等。

抗骨质疏松药物可预防上述并发症,并可能通过减慢骨骼中癌细胞的生长来帮助治疗癌症。这些药物就是“双膦酸盐”。唑来膦酸是第3代双膦酸盐,可抑制破骨细胞过度活化以及抑制关键的骨代谢途径^[5]。放疗是恶性肿瘤骨转移常用的治疗方式,标准局部放疗可有效减轻骨转移患者的疼痛,部分甚至能改善患者活动能力及生存质量^[6]。本研究观察唑来膦酸联合放疗对乳腺癌骨转移的疗效,并与单纯使用放疗和唑来膦酸进行对比分析,旨在为治疗乳腺癌骨转移提供较理想的方案。

1 对象与方法

1.1 对象

纳入2013年1月至2016年12月在兰州军区总医院住院的76例乳腺癌患者。患者均为女性,年龄34~80(平均57)岁,均经病理检查确诊,影像学检查提示单发或多发骨转移。转移以脊柱、肋骨多见,亦可见其他部位转移。患者均有不同程度的骨痛,部分发生功能障碍,治疗前40 d未接受放疗或化学治疗,实验室检查基本正常。

将76例患者随机分为3组:唑来膦酸联合放疗组(A组),单纯放疗组(B组),单纯使用唑来膦酸组(C组)。3组在年龄、性别、转移灶数量、活动

能力、疼痛程度、Karnofsky评分等方面差异无统计学意义($P>0.05$,表1)。本研究经兰州军区总医院伦理委员会审核批准,患者均知情同意。

1.2 方法

治疗结束后对3组的疼痛、活动能力等指标进行评价。

具体方法:A组,采用直线加速器(美国瓦里安 21EX)6MV-X射线照射,主要集中在骨痛剧烈位置,单次剂量3 Gy,5次/周,总计2.5周,共12次,总剂量为36 Gy;于放疗第1天开始使用唑来膦酸注射液(四川海蓉药业有限公司),取4 mg溶于100 mL生理盐水于15 min内静脉滴注,4周1次,共计5次。B组,单纯进行放射治疗,方法同A组。C组,单纯使用唑来膦酸注射液,方法同A组。

1.3 观察指标及疗效标准

1.3.1 疼痛评价标准

根据WHO主诉疼痛程度分级法(Verbal Rating Scale, VRS),于治疗前、治疗中及治疗结束后进行评定:0级,无痛;I级,疼痛可以忍受,能正常生活,睡眠不受干扰;II级,疼痛明显,睡眠干扰,需要一般性止痛、镇静、安眠药物;III级为疼痛剧烈,伴有自主神经功能紊乱,睡眠严重受到干扰,需要麻醉性药物。

疼痛缓解评价:完全缓解(complete remission, CR)为治疗后疼痛完全消失或 ≥ 2 个级差;部分缓解(partial remission, PR)为治疗后疼痛减轻 ≥ 1 个级差;无效(no response, NR)为治疗后疼痛无明显减轻或加重。疼痛缓解率=CR+PR/总例数 $\times 100\%$ 。

1.3.2 活动能力改善评价

活动能力分级:0级,活动不受限;I级,活动稍受限;II级,活动明显受限;III级,活动严重受限。

疗效评价标准:显效,治疗后活动能力提升 ≥ 2 个级差;有效,治疗后活动能力提升 ≥ 1 个级差;无效,治疗后活动能力未改变或下降。治疗4周后进行评价,总有效率=显效+有效。

表1 3组一般资料比较

Table 1 Comparison of general data of the 3 groups

项目	A组	B组	C组
<i>n</i>	26	25	25
中位年龄/岁	56	58	57
转移灶			
单发	19	18	17
多发	7	7	8
疼痛分级			
I	6	5	4
II	17	16	18
III	3	4	3
活动能力			
I	5	6	7
II	13	12	10
III	8	7	8
Karnofsky评分			
90	6	5	7
70~80	15	15	14
60~69	5	5	4

1.3.3 生存质量改善评价

按照Karnofsky评分对生存质量改善进行评价。显著改善：Karnofsky评分增加20分以上或达到100分；改善：Karnofsky评分增加10分；无效：Karnofsky评分未增加或减低。总改善率=(显著改善+改善)/总例数×100%。

1.3.4 不良反应评价

于治疗前、治疗中、治疗后进行常规检查，密切观察患者因药物产生的不良反应，按照WHO抗肿瘤药物不良反应分度标准^[7]进行分度。

1.4 统计学处理

采用SPSS 13.0统计软件进行数据分析，一般资料及两组比较采用 χ^2 检验， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 疼痛缓解情况比较

治疗结束时，A组疼痛缓解率为92.3%；B组疼痛缓解率为88.0%；C组疼痛缓解率为68.0%。A组与B组相比，治疗结束时疼痛缓解率差异无统计

学意义($P > 0.05$)；A组与C组相比，治疗结束时疼痛缓解率差异有统计学意义($P < 0.05$)；B组与C组相比，治疗结束时疼痛缓解率差异有统计学意义($P < 0.05$ ，表2)。

表2 3组治疗结束时疼痛缓解比较

Table 2 Comparison of pain relief at the end of treatment in the 3 groups

组别	<i>n</i>	CR	PR	NR	疼痛缓解率/%
A组	26	12	12	2	92.3
B组	25	10	12	3	88.0
C组	25	7	10	8	68.0

治疗结束2个月时，A组疼痛缓解率为84.6%；B组疼痛缓解率为64.0%；C组疼痛缓解率为60.0%。A组与B组相比，治疗结束2个月时疼痛缓解率差异有统计学意义($P < 0.05$)；A组与C组相比，疼痛缓解率差异有统计学意义($P < 0.05$)；B组与C组相比，疼痛缓解率差异无统计学意义($P > 0.05$ ，表3)。

表3 3组治疗结束后2个月疼痛缓解比较

Table 3 Comparison of pain relief after 2 months of treatment for the 3 groups

组别	n	CR	PR	NR	疼痛缓解率/%
A组	26	11	11	4	84.6
B组	25	7	9	9	64.0
C组	25	6	9	12	60.0

2.2 活动能力改善情况

治疗结束后4周, A组活动能力改善率为84.6%; B组活动能力改善率为60.0%; C组活动能力改善率为52.0%。A组与B组相比, 治疗结束后4周活动能力改善率差异有统计学意义($P<0.05$); A组与C组相比, 活动能力改善率差异有统计学意义($P<0.05$); B组与C组相比, 活动能力改善率差异无统计学意义($P>0.05$, 表4)。

表4 3组治疗结束后4周活动能力改善疗效评价

Table 4 Efficacy evaluation of activity improvement after 4 weeks of treatment for the 3 groups

组别	n	显效	有效	无效	改善率/%
A组	26	11	11	4	84.6
B组	25	5	10	10	60.0
C组	25	4	9	12	52.0

2.3 生存质量改善评价

治疗结束后, A组生存质量改善率为84.6%; B组生存质量改善率为60.0%; C组生存质量改善率为56.0%。A组与B组相比, 治疗结束后生存质量改善率差异有统计学意义($P<0.05$); A组与C组相比, 生存质量改善率差异有统计学意义($P<0.05$); B组与C组相比, 生存质量改善率差异无统计学意义($P>0.05$, 表5)。

表5 3组治疗结束后生存质量改善疗效评价

Table 5 Efficacy evaluation of quality of life improvement after treatment for the 3 groups

组别	n	显著改善	改善	无效	改善率/%
A组	26	10	12	4	84.6
B组	25	6	11	8	68.0
C组	25	4	10	12	56.0

2.4 不良反应评价

接受放射治疗的51例患者均未出现严重放射性毒性, 部分患者出现I度骨髓抑制, 经对症处理后好转。使用唑来膦酸患者的主要不良反应为发热(最高不超过38.5℃)、胃肠道反应, 部分可见乏力、肌肉酸痛等, 上述症状经对症处理或停药后好转。3组间白细胞、血小板及血红蛋白比较差异均无统计学意义($P>0.05$), 且均未出现心、肝、肾功能的损害。

3 讨论

乳腺癌骨转移的放疗通常采用局部外照射, 可有效缓解疼痛、压迫等临床症状, 同时可积极预防骨相关事件的发生。恶性肿瘤骨转移后可产生大量疼痛介质, 如白介素-1、前列腺素、肿瘤坏死因子等; 另外肿瘤使局部神经受压, 破坏神经末梢均可引起疼痛。放疗既可直接杀死局部肿瘤细胞, 也可使肿瘤局部压力减小; 还可抑制肿瘤局部各种疼痛介质释放, 有效减轻患者疼痛。研究^[8]显示: 约60%的骨转移患者接受放射治疗可有效减轻疼痛, 且不良反应相对较小。Pessina等^[9]在23例乳腺癌脊柱转移患者术后使用放疗, 结果显示: 98%的患者疼痛缓解明显, 患者神经功能恢复率高达92.9%, 治疗期间未见复发。局部放疗的治疗原则主要是改善患者生存质量, 延长无痛生存期。

乳腺癌伴发的骨转移多以溶骨性改变为主, 常导致骨相关事件发生, 严重影响患者生命及生活质量。骨转移的治疗是乳腺癌发病过程中的重点, 唑来膦酸可减少破骨细胞形成, 有效降低细胞活性, 并能促进细胞凋亡及抑制骨吸收, 是目前较常用的骨修复剂。唑来膦酸虽可有效改善骨转移患者的局部疼痛, 但并不能完全代替姑息性放疗。相关研究^[10]显示: 唑来膦酸可降低乳腺癌骨转移的风险, 并能提高绝经后患者的生存率。目前许多学者^[11]也强烈推荐使用双膦酸盐用于绝经后乳腺癌妇女的辅助治疗。相关研究^[12]认为: 在乳腺癌早期, 尚未骨转移时即使用小剂量双膦酸类药物, 可有效抑制肿瘤进展; 随着乳腺癌进展并转移到骨, 使用大剂量双膦酸类药物, 可预防骨相关事件及高钙血症。唑来膦酸联合放疗可显著延长恶性肿瘤骨转移的生存期, 且较单独使用放疗能有效减轻患者局部疼痛^[13]。循证医学研究^[14]显示: 与对照组相比, 唑来膦酸可显著提

高乳腺癌患者3年无病生存率及5年总生存率, 显著降低患者5年骨转移发生率。何玉峰等^[15]研究发现: 应用来曲唑联合唑来膦酸治疗雌激素受体(estrogen receptor, ER)/孕激素受体(progesterone receptor, PR)阳性的绝经后乳腺癌骨转移患者, 可显著缩小其骨转移灶, 缓解骨痛, 且不良反应较轻。

最新指南^[16]表明: 乳腺癌骨转移患者均应使用骨修复药物, 包括地诺塞麦120 mg, 皮下注射, 4周/次; 帕米膦酸二钠90 mg, 静脉注射, 3~4周/次; 或唑来膦酸4 mg, 静脉注射, 3~4周/次。但上述骨修复剂止痛效果较为温和, 因此不推荐单独应用于乳腺癌骨转移患者止痛, 应与放疗、手术、护理等结合使用^[16-17]。

本研究采用唑来膦酸联合放疗治疗76例乳腺癌骨转移患者, 治疗后患者疼痛缓解率为92.3%, 活动能力改善率为84.6%, 生存质量改善率为84.6%, 效果优于单纯使用放疗和唑来膦酸, 与既往研究^[18]结果相符。治疗后患者发生的不良反应主要为发热、胃肠道反应, 经对症治疗后不良反应有所缓解, 不影响进一步治疗。

综上所述, 唑来膦酸联合化疗治疗乳腺癌骨转移疗效显著, 可明显缓解患者骨痛症状, 提高患者的活动能力和生存质量。与单独使用放疗或唑来膦酸相比, 并未明显增加不良反应的发生率, 易于被患者接受, 值得在临床推广使用。

参考文献

1. 罗安琪, 韩瑞, 吴芳, 等. 不同分子亚型乳腺癌骨转移患者的临床特征和预后分析[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2017, 38(5): 740-743.
LUO Anqi, HAN Rui, WU Fang, et al. Clinical characteristics and prognosis of different subtypes of breast cancer with bone metastasis[J]. Journal of Xi'an Jiaotong University. Medical Sciences, 2017, 38(5): 740-743.
2. Davila D, Antoniou A, Chaudhry MA. Evaluation of osseous metastasis in bone scintigraphy[J]. Semin Nucl Med, 2015, 45(1): 3-15.
3. Coleman RE. Clinical features of metastatic bone disease and risk of skeletal morbidity[J]. Clin Cancer Res, 2006, 12(20 Pt 2): 6243s-6249s.
4. 田甜, 于雁. 唑来膦酸联合化疗对肺癌骨转移的疗效分析[J]. 实用癌症杂志, 2016, 31(10): 1637-1639.
TIAN Tian, YU Yan. Efficacy of zoledronic acid and chemotherapy for bone metastasis of lung cancer[J]. The Practical Journal of Cancer, 2016, 31(10): 1637-1639.
5. Wong MH, Stockler MR, Pavlakis N. Bisphosphonates and other bone agents for breast cancer[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2012(2): CD003474.
6. Lutz S, Berk L, Chang E, et al. Palliative radiotherapy for bone metastases: an ASTRO evidence-based guideline[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2011, 79(4): 965-976.
7. Miller AB, Hoogstraten B, Staquet M, et al. Reporting results of cancer treatment[J]. Cancer, 1981, 47(1): 207-214.
8. van der Velden JM, Peters M, Verlaan JJ, et al. Development and internal validation of a clinical risk score to predict pain response after palliative radiation therapy in patients with bone metastases[J]. Int J Radiat Oncol, 2017, 99(4): 859-866.
9. Pessina F, Navarria P, Riva M, et al. Long term follow up of metastatic epidural spinal cord compression (MESCC) patients from breast cancer treated with surgery followed by radiotherapy[J]. World Neurosurg, 2018, 110: e281-e286.
10. Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group (EBCTCG). Adjuvant bisphosphonate treatment in early breast cancer: meta-analyses of individual patient data from randomised trials[J]. Lancet, 2015, 386(10001): 1353-1361.
11. Curigliano G, Burstein HJ, P Winer E, et al. De-escalating and escalating treatments for early-stage breast cancer: the St. Gallen international expert consensus conference on the primary therapy of early breast cancer 2017[J]. Ann Oncol, 2017, 28(8): 1700-1712.
12. Lüftner D, Niepel D, Steger GG. Therapeutic approaches for protecting bone health in patients with breast cancer[J]. Breast, 2018, 37: 28-35.
13. Takeda N, Isu K, Hiraga H, et al. Zoledronic acid enhances the effect of radiotherapy for bone metastases from renal cell carcinomas: more than a 24-month median follow-up[J]. J Orthop Sci, 2012, 17(6): 770-774.
14. 马秀芬, 隆建萍, 邓伟, 等. 唑来膦酸对乳腺癌患者预后影响Meta分析[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2014, 21(15): 1198-1202.
MA Xiufen, LONG Jianping, DENG Wei, et al. Efficacy of zoledronic acid in patients with early breast cancer: systematic review and meta-analysis[J]. Chinese Journal of Cancer Prevention and Treatment, 2014, 21(15): 1198-1202.
15. 何玉峰, 陈进, 鲁光平, 等. 来曲唑联合唑来膦酸治疗 ER/PR阳性的绝经后乳腺癌骨转移疗效分析[J]. 山东医药, 2016, 56(35): 65-67.
HE Yufeng, CHEN Jin, LU Guangping, et al. Therapeutic effect of letrozole combined with zoledronic acid on ER/PR positive postmenopausal breast cancer bone metastasis[J]. Shandong Medical Journal, 2016, 56(35): 65-67.
16. Van Poznak C, Somerfield MR, Moy B. Role of bone-modifying agents in metastatic breast cancer: an American Society of Clinical Oncology-Cancer Care Ontario Focused Guideline update summary[J]. J Oncol

- Pract, 2017, 13(12): 822-824.
17. Dhesy-Thind S, Fletcher GG, Blanchette PS, et al. Use of adjuvant bisphosphonates and other bone-modifying agents in breast cancer: a Cancer Care Ontario and American Society of Clinical Oncology Clinical Practice Guideline[J]. J Clin Oncol, 2017, 35(18): 2062-2081.
18. 钱芳, 杨旭环, 付正传. 放疗联合唑来膦酸治疗乳腺癌骨转移患者疗效观察[J]. 中外医学研究, 2010, 8(17): 5-6.
- QIAN Fang, YANG Xuhuan, FU Zhengchuan. Effect observation of Zoledronic acid combined radiontherapy for bone metastasis of breast cancer patients[J]. Chinese and Foreign Medical Research, 2010, 8(17): 5-6.

本文引用: 孟红霞, 张浩强, 乔永杰, 王希红, 牛冰冰. 唑来膦酸联合放射治疗对乳腺癌骨转移的疗效[J]. 临床与病理杂志, 2018, 38(7): 1463-1468. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2018.07.015

Cite this article as: MENG Hongxia, ZHANG Haoqiang, QIAO Yongjie, WANG Xihong, NIU Bingbing. Effect of zoledronic acid combined with radiotherapy on the treatment of skeletal metastases from breast cancer[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2018, 38(7): 1463-1468. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2018.07.015

本刊常用词汇英文缩写表 (按英文字母排序)

从 2012 年第 1 期开始, 本刊对大家较熟悉的以下常用词汇, 允许直接使用缩写, 即首次出现时可不标注中文。

ABC 法	抗生物素蛋白-生物素酶复合物法	FN	纤连蛋白	NF-κB	核因子-κB
ACh	乙酰胆碱	GFP	绿色荧光蛋白	NK 细胞	自然杀伤细胞
AIDS	获得性免疫缺陷综合征	GSH	谷胱甘肽	NO	一氧化氮
ALT	丙氨酸转氨酶	HAV	甲型肝炎病毒	NOS	一氧化氮合酶
AngII	血管紧张素 II	Hb	血红蛋白	NS	生理氯化钠溶液
APTT	活化部分凝血活酶时间	HBcAb	乙型肝炎病毒核心抗体	PaCO ₂	动脉血二氧化碳分压
AST	天冬氨酸氨基转移酶	HBcAg	乙型肝炎病毒核心抗原	PaO ₂	动脉血氧分压
ATP	三磷酸腺苷	HBeAb	乙型肝炎病毒 e 抗体	PBS	磷酸盐缓冲液
bFGF	碱性成纤维细胞转化生长因子	HBeAg	乙型肝炎病毒 e 抗原	PCR	聚合酶链反应
BMI	体质量指数	HBsAb	乙型肝炎病毒表面抗体	PI3K	磷脂酰肌醇 3 激酶
BP	血压	HBsAg	乙型肝炎病毒表面抗原	PLT	血小板
BSA	牛血清白蛋白	HBV	乙型肝炎病毒	PT	凝血酶原时间
BUN	尿素氮	HCG	人绒毛膜促性腺激素	RBC	红细胞
BUN	血尿素氮	HCV	丙型肝炎病毒	RNA	核糖核酸
CCr	内生肌酐清除率	HDL-C	高密度脂蛋白胆固醇	ROS	活性氧
CCU	心脏监护病房	HE	苏木精-伊红染色	RT-PCR	反转录-聚合酶链反应
COX-2	环氧合酶-2	HGF	肝细胞生长因子	SABC 法	链霉抗生物素蛋白-生物素酶复合物法
Cr	肌酐	HIV	人类免疫缺陷病毒	SARS	严重急性呼吸综合征
CRP	C-反应蛋白	HRP	辣根过氧化物酶	SCr	血肌酐
CT	计算机 X 线断层照相技术	HSP	热休克蛋白	SO ₂	血氧饱和度
CV	变异系数	IC ₅₀	半数抑制浓度	SOD	超氧化物歧化酶
ddH ₂ O	双蒸水	ICAM	细胞间黏附分子	SP 法	标记的链霉抗生物素蛋白-生物素法
DMSO	二甲基亚砷	ICU	重症监护病房	STAT3	信号转导和转录激活因子 3
DNA	脱氧核糖核酸	IFN	干扰素	Tbil	总胆红素
ECG	心电图	IL	白细胞介素	TC	总胆固醇
ECL	增强化学发光法	iNOS	诱导型一氧化氮合酶	TG	三酰甘油
ECM	细胞外基质	IPG	固相 pH 梯度	TGF	转化生长因子
EDTA	乙二胺四乙酸	JNK	氨基末端激酶	Th	辅助性 T 细胞
EEG	脑电图	LDL-C	低密度脂蛋白胆固醇	TLRs	Toll 样受体
EGF	表皮生长因子	LOH	杂合性缺失	TNF	肿瘤坏死因子
ELISA	酶联免疫吸附测定	LPS	内毒素/脂多糖	TT	凝血酶时间
eNOS	内皮型一氧化氮合酶	MAPK	丝裂原活化蛋白激酶	TUNEL	原位末端标记法
ERK	细胞外调节蛋白激酶	MDA	丙二醛	VEGF	血管内皮生长因子
ESR	红细胞沉降率	MMP	基质金属蛋白酶	VLDL-C	极低密度脂蛋白胆固醇
FBS	胎牛血清	MRI	磁共振成像	vWF	血管性血友病因子
FDA	美国食品药品监督管理局	MIT	四甲基偶氮唑盐微量酶反应	WBC	白细胞
FLTC	异硫氰酸荧光素	NADPH	烟酰胺腺嘌呤二核苷酸	WHO	世界卫生组织