

^{18}F -氟脱氧葡萄糖 PET 在恶性淋巴瘤中的应用

郑玉民 颜珏

【摘要】 CT 是诊断恶性淋巴瘤常规影像学手段,核医学显像也是非常重要的检查方法,如 ^{67}Ga 显像。 ^{18}F -氟脱氧葡萄糖 (^{18}F -FDG) PET 以其在淋巴瘤中应用的显著优势逐步替代了 ^{67}Ga 显像。 ^{18}F -FDG PET 在淋巴瘤的早期诊断、准确分期、疗效的评价、复发和预后的估计等方面显示出了非常重要的价值。随着 PET-CT 的广泛应用使得敏感性和特异性都有了进一步的提高。主要综述了 ^{18}F -FDG PET 在淋巴瘤诊断、分期、疗效评价中的应用。

【关键词】 淋巴瘤; 正电子发射断层显像术; 氟脱氧葡萄糖 F18

The role of ^{18}F -fluorodeoxyglucose PET in malignant lymphomas

ZHENG Yu-min, YAN Jue

(Department of Nuclear Medicine, China-Japan Friendship Hospital, Beijing 100029, China)

【Abstract】 The conventional imaging procedure is CT in diagnosis of malignant lymphomas. However, nuclear medicine imaging has also had a prominent role. Single-photon imaging with ^{67}Ga -citrate (^{67}Ga) has been widely used for lymphomas. Positron emission tomography (PET) with ^{18}F -fluorodeoxyglucose (^{18}F -FDG) has gained a role in the staging and follow-up of lymphomas, largely replacing ^{67}Ga as the nuclear medicine study of choice. ^{18}F -FDG PET has proved useful in the staging, restaging, monitoring response of therapy and follow-up of Hodgkin disease and non-Hodgkin lymphoma. And the widespread use of PET-CT has also increased the sensitivity and specificity. reviewed the role of ^{18}F -FDG PET in the management of patients with lymphoma.

【Key words】 Lymphoma; Positron emission tomography; Fluorodeoxyglucose F18

恶性淋巴瘤是原发于淋巴系统的恶性肿瘤,根据临床和病理特点的不同,可分为霍奇金病 (Hodgkin disease, HD) 和非霍奇金淋巴瘤 (non-Hodgkin lymphoma, NHL) 两大类。其诊断除依据临床症状、骨穿、病理组织学活检外,影像学已是重要的无创性检查方法,借以明确诊断、活检部位、病变累及范围,以及疗效、有无肿瘤残余、有无新发肿瘤等。目前常用的影像学检查包括 X 线胸片、CT、MRI 及超声等,可部分解决上述问题。但常规影像学检查主要通过病变的形态学改变进行诊断,对小病灶、早期局限病灶检出率较低,在判断治疗后残余肿瘤灶、瘢痕组织、肿瘤复发及再分期有一定局限性。

^{67}Ga 显像在恶性淋巴瘤诊治中的应用历史悠久,其在淋巴瘤分期和评估治疗反应方面有重要作用,对指导临床高度怀疑淋巴瘤患者的淋巴活检定位也有一定价值。 ^{67}Ga 淋巴瘤显像阳性率与病

变的组织类型和部位有关,一般 HD 较 NHL 阳性率高,颈、胸部病变较腹部病变阳性率高。由于 ^{67}Ga 显像对淋巴瘤病灶的阳性率和特异性均不高,在淋巴瘤的早期诊断和分期方面不够理想。

PET 中应用最多的示踪剂是 ^{18}F -氟脱氧葡萄糖 (^{18}F -fluorodeoxyglucose, ^{18}F -FDG),以其高敏感性、高准确性以及功能显像等优点,在淋巴瘤的早期诊断、准确分期、指导治疗、疗效的评价、复发和预后的估计等方面显示出了非常重要的价值。

1 ^{18}F -FDG PET 的临床应用

恶性淋巴瘤细胞分裂增殖加快、耗能增加,糖代谢水平明显高于正常细胞,因此, ^{18}F -FDG 在肿瘤细胞内明显浓聚、形成放射性浓聚影像,通过目测法及测定标准化摄取值 (standardized uptake value, SUV) 方式即可判断其良恶性。

在使用 ^{18}F -FDG PET 研究淋巴瘤的研究中,大多数研究对象为 HD 和弥漫性大 B 细胞 NHL,其他组织类型的研究资料相对较少。Elstrom 等^[1] 对

172例各种类型淋巴瘤患者的¹⁸F-FDG PET进行回顾性研究：¹⁸F-FDG PET能够准确探测弥漫性大B细胞NHL、滤泡性淋巴瘤和HD病灶。¹⁸F-FDG PET探测边缘性淋巴瘤可靠性低，尤其是淋巴结外的边缘性淋巴瘤。

1.1 早期诊断和临床分期

淋巴瘤是一组高恶性度的肿瘤，对淋巴瘤患者进行早期诊断和正确分期，制定出合理的治疗方案，往往可直接改善患者的预后。¹⁸F-FDG PET在诊断淋巴瘤和初始分期准确性较高，其敏感性及特异性均高于CT，并可通过病灶葡萄糖酵解情况间接进行肿瘤分级。Stumpe等^[2]比较了PET和CT在诊断淋巴瘤中的差异，结果表明：在HD中，PET的灵敏度、特异度和准确率分别为86%、96%和91%，后者仅为81%、41%和60%；在NHL中，PET的相应值分别为89%、100%和94%，CT为86%、67%和73%。另有研究提示，CT的敏感性和特异性变化较大，而PET的敏感性和特异性一直较高。Wirth等^[3]对50例淋巴瘤患者进行回顾性研究发现，其中19例患者¹⁸F-FDG PET比⁶⁷Ga显像了更多病灶。Bar-Shalom等^[4]对84例淋巴瘤患者进行¹⁸F-FDG PET和⁶⁷Ga SPECT的定性、定位研究结果显示：⁶⁷Ga显像的准确率分别为63%和33%，而¹⁸F-FDG PET为83%和87%。Rini等^[5]对30例诊断为HD的儿童和青少年进行¹⁸F-FDG PET与⁶⁷Ga显像比较：PET探查到了87% (120/138)的病灶，而⁶⁷Ga显像只探查到了79% (109/138)的病灶，二者对所有病灶探查的准确率分别为95%和91% ($P=0.039$)，对膈上病灶探查的准确性相近；对于探查脾脏和膈下病灶，PET比⁶⁷Ga显像准确性更高。需要注意的是，对于儿童患者，在淋巴瘤显像中⁶⁷Ga所需辐射剂量远高于¹⁸F-FDG。

对于不同组织学类型的淋巴瘤，肿瘤细胞对¹⁸F-FDG PET的SUV存在较大差异，其临床价值相应的也就有所不同。Thill等^[6]分析了27例淋巴瘤患者发现，在高度恶性的NHL患者中，肿瘤细胞对¹⁸F-FDG摄取值明显高于低度恶性NHL和HD患者，三者的SUV分别为19.0、10.6、11.1。淋巴瘤细胞对¹⁸F-FDG摄取的高低与组织细胞学来源和细胞增殖活性有较大相关性，即细胞对¹⁸F-FDG摄取越多，细胞的恶性程度越高，其增殖活性也越高。PET在各淋巴瘤亚型诊断和初始分期的应用

价值不同。¹⁸F-FDG PET诊断HD及侵袭性NHL敏感性、特异性均较高，可用于评估治疗反应及选择穿刺点，但对惰性NHL假阴性率较高。Jerusalem等^[7]在对惰性B细胞性NHL的研究中发现，¹⁸F-FDG PET对滤泡性NHL的诊断、治疗具有潜在性优势，但对小淋巴细胞性淋巴瘤的探测率仅为50%。通过SUV测定可以预测惰性淋巴瘤组织学的转变，但SUV与淋巴瘤病理亚型、有丝分裂率的关系尚无定论。

无论是HD还是NHL，正确的临床分期和危险度分级，对其疗效的评估和预后的判断都有极其重大的意义。¹⁸F-FDG PET在对淋巴瘤进行分期的过程中较CT具有较大优势，不仅可以检测出CT上发现的肿瘤灶，对于CT检测不到的病灶PET也能及时发现，同时可排除CT检测中出现的假阳性肿瘤灶。Delbeke等^[8]分析了45例淋巴瘤患者，发现有7例患者的¹⁸F-FDG PET结果与常规方法检测所反映的病情不同，其中5例提高、2例降低了原临床分期，并有6例相应调整了治疗方案。Partridge等^[9]发现，有41%的淋巴瘤患者因为CT等常规检测手段未能及时发现脾脏等结外器官受累的情况，导致临床分期的判断失误。

另外，¹⁸F-FDG PET与骨髓穿刺、骨髓活检也具有较高的一致性，除进一步证实骨穿和活检的结果外，尚能检查到活检为阴性的浸润病灶，进行正确的临床分期，可补充和辅助淋巴瘤骨髓浸润的诊断。Pakos等^[10]对文献报道的587例患者¹⁸F-FDG PET结果进行了系统评价和荟萃分析，结果显示：¹⁸F-FDG PET对淋巴瘤骨髓浸润的灵敏度和特异度分别为51%和92%，对淋巴瘤骨髓浸润诊断的特异性较高。因此，¹⁸F-FDG PET在发现淋巴瘤骨髓浸润方面比骨穿和活检更有潜力。对怀疑中枢神经系统受累的病例，一般情况下，淋巴瘤患者的SUV较其他恶性肿瘤和炎性损伤明显升高，¹⁸F-FDG PET可以较好地区分淋巴瘤和炎性反应。

1.2 疗效的评价和再分期

一般实体瘤评价标准，分为完全缓解、部分缓解、稳定及进展。近年来，采用化疗、放疗及免疫等治疗取得了相对满意的疗效，但仍有部分病例未达到完全缓解或多次复发。因此，准确监测疗效、进行再分期对及时调整治疗方案至关重要。

常规影像学通过解剖学检测技术不能区分治疗

后残存的活性肿瘤组织与纤维化、瘢痕或坏死。然而,通过¹⁸F-FDG PET技术,观察¹⁸F-FDG再摄取与否以及摄取量的多少,能较为准确地反映出淋巴瘤的治疗效果。一般而言,患者对¹⁸F-FDG摄取明显降低或正常化,预示治疗效果良好,而对于降低不明显的淋巴瘤患者,治疗效果往往较差,需及早调整治疗方案。Castellucci等^[11]对706例淋巴瘤患者治疗996例次的¹⁸F-FDG PET资料进行了回顾性分析,目的是对传统影像学怀疑复发或结论不肯定的患者明确诊断,结果显示:共134例次¹⁸F-FDG PET出现阳性表现,经病理学或随访证实,其中31例次(23.1%)属于非肿瘤性¹⁸F-FDG摄取,相对996例次检查,非肿瘤性¹⁸F-FDG摄取所占比例不高(3.1%),然而¹⁸F-FDG PET阳性所占比例相对较高(23.1%)。Spaepen等^[12]分析了93例NHL患者化疗后的¹⁸F-FDG PET,结果表明其阳性预测值高达100%,阴性预测值为83%;显像阳性的患者,其复发率明显高于阴性患者,两年疾病无进展生存率分别为4%和85%,具有显著统计学意义;同期对60例HD患者进行的研究也有类似的发现;在对淋巴瘤患者进行PET半定量分析发现,短期治疗有效者SUV下降值明显高于治疗无效者。

近年研究发现,¹⁸F-FDG PET对不同类型淋巴瘤的疗效评价存在较大差异。通常,早期HD患者治疗后PET结果为阴性,则具有较高的阴性预测值,即使CT发现有残余肿块的存在,也可认为治疗是有效的,预后相对较好;若结果为阳性,则要考虑假阳性的可能,特别是当病灶比较局限的时候,因为¹⁸F-FDG PET在早期HD患者的阳性预测值相对较低。但是,在进展期HD和侵袭性NHL患者结果恰恰相反,PET阳性高度预示治疗失败,需要强化治疗方案,阴性患者则不能排除残留灶存在的可能,需要对其进行跟踪随访。因此专家认为,PET技术与其他解剖学成像技术联用,可以更好地发挥互补的作用。在治疗过程中行PET评价治疗效果时,需考虑到行PET的时间问题。

1.3 监测复发和判断预后

就获得完全缓解的淋巴瘤患者而言,及早发现肿瘤临床前复发或探测新出现的微小病灶,对于临床及时实施解救治疗和远期生存率有重要意义。大量研究证实,¹⁸F-FDG PET能够较准确地探测到纵隔、肺门等CT扫描不易发现的复发灶,并

能对复发的患者进行再分期。Jerusalem等^[13]随访观察了36例HD患者,所有患者在化疗结束后的2~3年内每4~6个月进行一次PET,结果显示:有5例患者复发,最早均由PET发现,且比常规检查提前至少19个月;PET阴性的患者有25例,即便临床高度怀疑复发,亦无1例发现复发。Spaepen等^[14]对70例侵袭性NHL患者进行了预后的判断:以无进展生存率和总体生存率作为参考指标,在完成3~4次标准化疗后行全身¹⁸F-FDG PET,有37例患者PET阴性,其中31例患者获得持续完全缓解,无进展生存率较PET阳性患者高,后者在随访中均出现治疗失败。

Reinhardt等^[15]分别用CT和¹⁸F-FDG PET对40例HD和61例NHL患者化疗后2个月进行预后评价:CT显示进展5例、稳定57例、部分缓解及完全缓解39例,¹⁸F-FDG PET显示病灶残余24例;随访3年后发现,¹⁸F-FDG PET将CT显示的稳定组和部分缓解组中预后较差的部分病例筛选出来,提示其对淋巴瘤预后的评价优于CT。Hutchings等^[16]应用¹⁸F-FDG PET对2~3个周期化疗后的85例HD无进展生存率及总生存率进行预测,结果显示:¹⁸F-FDG PET阴性63例,肿瘤少许残余9例,阳性13例;随访PET阴性组中仅3例、少许残余组中1例复发,而阳性组中9例病情反复、死亡2例。

随着治疗技术的提高,大剂量化疗联合自体造血干细胞移植(*autologous stem cell transplant, ASCT*)已成为淋巴瘤患者长期存活的重要途径之一,研究发现,移植前进行全身¹⁸F-FDG PET的意义重大。Spaepen等^[17]对60例大剂量化疗联合ASCT的淋巴瘤患者行¹⁸F-FDG PET,随诊发现:30例移植前PET结果为阴性的患者中有25例在ASCT后获得持续完全缓解,另30例PET阳性者有26例在ASCT后复发。

2 ¹⁸F-FDG PET-CT在恶性淋巴瘤中的应用

¹⁸F-FDG为非特异性肿瘤示踪剂,出现生理性浓聚及炎性摄取并不少见;一些假阴性等也限制了其临床应用,PET-CT可解决部分问题。PET-CT一次显像可同时获得功能及解剖图像,协助临床医师重新考虑淋巴瘤诊断和制定治疗计划,可以区分生理性摄取和肿瘤摄取,使敏感性和特异性都有很大的提高,并可为穿刺活检提供定位。

有学者认为, PET-CT可直接用于部分淋巴瘤(HD和高恶性NHL)分期,而不再需要额外的诊断性CT检查。Raananian等^[18]用¹⁸F-FDG PET-CT对68例NHL及35例HD患者进行初始分期,结果NHL患者的¹⁸F-FDG PET-CT与CT的分期结论有明显差异($P=0.0001$),PET-CT使31%的患者提高了分期,1%降低了分期,并有25%的患者改变了治疗方案;在HD患者中,PET-CT使32%的患者提高了分期,15%的患者分期降低。Freudenberg等^[19]用¹⁸F-FDG PET-CT、单独¹⁸F-FDG PET以及单独CT对淋巴瘤再分期的准确性进行比较,发现单独PET、CT的灵敏度分别为86%、78%,而PET-CT的灵敏度为93%。Schaefer等^[20]报道,将低剂量、未增强的¹⁸F-FDG PET-CT与增强CT用于60例HD和高级别NHL的分期及再分期,发现二者在评价淋巴结累及范围的灵敏度分别为94%和88%,特异度分别为100%和86%;在判断结外器官累及的灵敏度分别为88%和50%,特异度分别为100%和90%;在排除淋巴结肿瘤累及方面,PET-CT与增强CT相比有明显优势($P=0.004$)。

3 结论与展望

尽管常规CT、MRI具有很高的解剖分辨率,在淋巴瘤的诊断、分期及疗效监测上具有重要价值,但只能通过体积大小作为诊断标准,不能区分良、恶性和瘢痕组织。⁶⁷Ga能够鉴别残留病灶是否为存活肿瘤组织还是纤维或坏死,但是敏感性和特异性较低,胃肠道的摄取限制了其在膈以下病灶的诊断,并且⁶⁷Ga显像需要进行72h延迟显像,很不方便。¹⁸F-FDG PET时间短、分辨率高和肠道摄取相对较少,可以提供病灶组织的代谢活性信息,并能进行半定量分析,可以更加准确的进行早期诊断、分期、疗效评价以及判断预后。

近年来,随着PET-CT融合技术的出现,可同时获得功能及解剖图像,解决了PET图像解剖不清晰的问题,可以区分生理性摄取和肿瘤性摄取,使得敏感性和特异性都有了很大的提高,并可穿刺活检定位。许多新兴的正电子显像剂,如¹⁸F-氟脱氧胸苷(¹⁸F-fluorodeoxythymidine, ¹⁸F-FLT)等也显示了非常好的应用前景。¹⁸F-FLT是一种胸腺嘧啶类似物,能够和胸腺嘧啶一样进入细胞内并掺入DNA,但不进一步参与DNA合成,也不能通过细

胞膜返回组织液而滞留在细胞内,能够间接反映肿瘤细胞增殖状况,就是其作为PET细胞增殖示踪剂的显像原理。由于¹⁸F-FLT可显示肿瘤细胞增殖状态,可能在探测生理性葡萄糖高代谢器官的淋巴瘤和早期探测恶性、潜在恶性病变方面优于¹⁸F-FDG。另外一个优点是¹⁸F-FLT不在炎性细胞组织中聚集,可以大大降低其诊断的假阳性率。但是,此类新兴的正电子显像剂仍然存在一些问题尚待解决:①价格昂贵,尚未进入医保范围,不能被大多数患者所接受;②呼吸运动伪影、过度衰减校正、非同机同步融合存在偏差;③临床可应用的正电子药物单一,国内大多数医院仅限于¹⁸F-FDG进行PET,应进一步开发适用于淋巴瘤诊断、分期的特异性示踪剂。

参 考 文 献

- [1] Elstrom R, Guan L, Baker G, et al. Utility of FDG-PET scanning in lymphoma by WHO classification[J]. *Blood*, 2003, 101(10): 3875-3876.
- [2] Stumpe KD, Urbinelli M, Steinert HC, et al. Whole-body positron emission tomography using fluorodeoxyglucose for staging of lymphoma: effectiveness and comparison with computed tomography[J]. *Eur J Nucl Med*, 1998, 25(7): 721-728.
- [3] Wirth A, Seymour JF, Hicks RJ, et al. Fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography, gallium-67 scintigraphy, and conventional staging for Hodgkin's disease and non-Hodgkin's lymphoma[J]. *Am J Med*, 2002, 112(4): 262-268.
- [4] Bar-Shalom R, Yefremov N, Haim N, et al. Camera-based FDG PET and ⁶⁷Ga SPECT in evaluation of lymphoma: comparative study[J]. *Radiology*, 2003, 227(2): 335-360.
- [5] Rini JN, Núñez R, Nichols K, et al. Coincidence-detection FDG-PET versus gallium in children and young adults with newly diagnosed Hodgkin's disease[J]. *Pediatr Radiol*, 2005, 35(2): 169-178.
- [6] Thill R, Neuerburg J, Fabry U, et al. Comparison of findings with ¹⁸F-FDG PET and CT in pretherapeutic staging of malignant lymphoma[J]. *Nuklearmedizin*, 1997, 36(7): 234-239.
- [7] Jerusalem G, Beguin Y, Najjar F, et al. Positron emission tomography (PET) with ¹⁸F-fluorodeoxyglucose (¹⁸F-FDG) for the staging of low-grade non-Hodgkin's lymphoma (NHL) [J]. *Ann Oncol*, 2001, 12(6): 825-830.
- [8] Delbeke D, Martin WH, Morgan DS, et al. 2-Deoxy-2-[¹⁸F]-fluoro-D-glucose imaging with positron emission tomography for initial staging of Hodgkin's disease and lymphoma[J]. *Mol Imaging Biol*, 2002, 4(1): 105-114.
- [9] Partridge S, Timothy A, O'Doherty MJ, et al. 2-Fluorine-18-fluoro-2-deoxy-D-glucose positron emission tomography in the pretreat-

- ment staging of Hodgkin's disease: influence on patient management in a single institution [J]. *Ann Oncol*, 2000, 11(10): 1273-1279.
- [10] Pakos EE, Fotopoulos AD, Ioannidis JP. ¹⁸F-FDG PET for evaluation of bone marrow infiltration in staging of lymphoma: a meta-analysis[J]. *J Nucl Med*, 2005, 46(6): 958-963.
- [11] Castellucci P, Nanni C, Farsad M, et al. Potential pitfalls of ¹⁸F-FDG PET in a large series of patients treated for malignant lymphoma: prevalence and scan interpretation [J]. *Nucl Med Commun*, 2005, 26(8): 689-694.
- [12] Spaepen K, Stroobants S, Dupont P, et al. Prognostic value of positron emission tomography(PET) with fluorine-18 fluorodeoxyglucose ([¹⁸F]FDG) after first-line chemotherapy in non-Hodgkin's lymphoma: is [¹⁸F]FDG-PET a valid alternative to conventional diagnostic methods?[J]. *J Clin Oncol*, 2001, 19(2): 414-419.
- [13] Jerusalem G, Beguin Y, Fassotte MF, et al. Early detection of relapse by whole-body positron emission tomography in the follow-up of patients with Hodgkin's disease [J]. *Ann Oncol*, 2003, 14(1): 123-130.
- [14] Spaepen K, Stroobants S, Dupont P, et al. Early restaging positron emission tomography with (18F)-fluorodeoxyglucose predicts outcome in patients with aggressive non-Hodgkin's lymphoma[J]. *Ann Oncol*, 2002, 13(9): 1356-1363.
- [15] Reinhardt MJ, Herkel C, Althoefer C, et al. Computed tomography and ¹⁸F-FDG positron emission tomography for therapy control of Hodgkin's and non-Hodgkin's lymphoma patients: when do we really need FDG-PET?[J]. *Ann Oncol*, 2005, 16(9): 1524-1529.
- [16] Hutchings M, Mikhael NG, Fields PA, et al. Prognostic value of interim FDG-PET after two or three cycles of chemotherapy in Hodgkin lymphoma[J]. *Ann Oncol*, 2005, 16(7): 1160-1168.
- [17] Spaepen K, Stroobants S, Dupont P, et al. Prognostic value of pretransplantation positron emission tomography using fluorine 18-fluorodeoxyglucose in patients with aggressive lymphoma treated with high-dose chemotherapy and stem cell transplantation [J]. *Blood*, 2003, 102(1): 53-59.
- [18] Raanani P, Shasha Y, Perry C, et al. Is CT scan still necessary for staging in Hodgkin and non-Hodgkin lymphoma patients in the PET/CT era?[J]. *Ann Oncol*, 2006, 17(1): 117-122.
- [19] Freudenberg LS, Antoch G, Schütt P, et al. FDG-PET/CT in restaging of patients with lymphoma[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2004, 31(3): 325-329.
- [20] Schaefer NG, Hany TF, Taverna C, et al. Non-Hodgkin lymphoma and Hodgkin disease: coregistered FDG PET and CT at staging and restaging-do we need contrast-enhanced CT?[J]. *Radiology*, 2004, 232(3): 823-829.
- [21] Wagner M, Seitz U, Buck A, et al. 3'-[¹⁸F]fluoro-3'-deoxythymidine([¹⁸F]-FLT) as positron emission tomography tracer for imaging proliferation in a murine B-Cell lymphoma model and in the human disease[J]. *Cancer Res*, 2003, 63(10): 2681-2687.

(收稿日期: 2008-06-18)

促甲状腺激素与亚临床性甲状腺功能异常

郭永铁

【摘要】 亚临床性甲状腺功能异常的临床症状轻微、无特异性、不易被察觉, 只表现为促甲状腺激素的上升、下降。对促甲状腺激素在亚临床性甲状腺功能异常中早期诊治的价值进行综述。

【关键词】 促甲状腺素; 甲状腺功能减退症; 甲状腺功能亢进症

Thyroid stimulating hormone and subclinical thyroid dysfunction

GUO Yong-tie

(Department of Clinical Laboratory, First Affiliated Hospital of Tianjin Traditional Chinese Medicine University, Tianjin 300193, China)

【Abstract】 Subclinical thyroid dysfunction has mild clinical symptoms. It is nonspecific and not so noticeable. It performs only for thyroid stimulating hormone rise and decline. The value of early diagnosis and treatment of thyroid stimulating hormone in subclinical thyroid dysfunction were reviewed.

【Key words】 Thyrotropin; Hypothyroidism; Hyperthyroidism

人体的代偿功能非常强大。体内甲状腺激素的分泌受“下丘脑-垂体-甲状腺轴”多层次的调

节, 依赖于下丘脑分泌的促甲状腺素释放激素与垂体分泌的促甲状腺激素(thyroid stimulating hormone, TSH)的调控。亚临床性甲状腺功能异常