

• 方法学与临床评价 •

基于中医理论的绝经后骨质疏松症 高危人群社区筛检工具研究

田 峰¹ 谢雁鸣^{1*} 李淞淋² 易丹辉² 虞 鲲³ 康 澍⁴ 李建鹏¹ 崔庆荣¹

(1. 中国中医科学院中医临床基础医学研究所, 北京市东直门内南小街 16 号, 100700;

2. 中国人民大学统计学院; 3. 上海市大华医院; 4. 北京中医药大学东直门医院)

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(30873339)

* 通讯作者: zhinanb2010@yahoo.com.cn, (010)64014411 转 3302

[摘要] 目的 初步建立基于中医理论的符合北京、上海社区人群特征绝经后骨质疏松症(PMOP)筛检工具。方法 在上海市徐汇区和北京市东城区进行 PMOP 高危人群筛选, 并对社区 40~65 岁妇女骨质疏松危险因素及证候调查问卷调查。根据广义偏线性模型(GPLM)结果进行筛检工具的建立, 运用接收者工作特征曲线(ROC)评价筛检工具的判别准确度, 通过 ROC 曲线下面积(AUC)评价筛检工具的诊断价值。结果 将 GPLM 模型中各变量的参数估计值取 Exp 值, 并取 10 倍值调整后得到筛检工具算式: $\text{Score} = 31.3 \times \text{是否绝经} + 11.4 \times \text{绝经年限} - 8.5 \times \text{体重指数} + 14.4 \times \text{下肢抽筋} + 13.8 \times \text{下肢骨痛}$ 。筛检工具的 AUC 值为 0.789(95%CI: 0.766~0.812), 与 $\text{AUC} = 0.5$ 比较, 具有统计意义($P < 0.05$)。PMOP 筛检工具的灵敏度为 55.67%(95%CI: 50.6%~60.6%), 特异度为 84.62%(95%CI: 82.0%~87.0%), 阳性预测值为 63.0%(95%CI: 57.7%~68.0%), 阴性预测值为 80.2%(95%CI: 77.5%~82.8%), Youden 指数为 0.403。以 -80 为截断值, 高危人群中 63.0% 患有骨质疏松, 37.0% 骨量正常; 低危人群中 19.8% 患有骨质疏松, 80.2% 骨量正常。结论 在 PMOP 筛检工具中融入中医证候特色内容, 具有较好的灵敏度和特异度, 可增加筛检工具对骨质疏松高危人群的判别准确性。

[关键词] 绝经后骨质疏松症; 危险因素; 中医证候; 筛检工具; 广义偏线性模型

A Screening Tool for Community High Risk Population with Postmenopausal Osteoporosis Based on TCM Theory

TIAN Feng¹, XIE Yanming¹, LI Songlin², YI Danhui², YU Kun³, KANG Shu⁴, LI Jianpeng¹, CUI Qingrong¹

(1. China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700; 2. Renmin University of China; 3. Dahua Hospital of Shanghai City; 4. Dongzhimen Hospital, Beijing University of Chinese Medicine)

ABSTRACT Objective To create a screening tool for postmenopausal osteoporosis (PMOP) in the community population in Beijing and Shanghai based on TCM theory. **Methods** The high risk population with postmenopausal osteoporosis was selected in Xuhui District, Shanghai and Dongcheng District, Beijing. A screening questionnaire survey was conducted with the questionnaire on osteoporosis risk factors and TCM syndromes of 40 to 65 years old community women. On the basis of generalized partial linear model (GPLM) analysis results, a PMOP screening tool was created. Receiver operating characteristic curve (ROC) was used to evaluate the discriminative accuracy of PMOP screening tool. The area under ROC curve (AUC) was used to assess the diagnostic value of PMOP screening tool. **Results** According to the parameters from GPLM, a mathematical formula of the PMOP screening tool was formed, i. e. $\text{score} = 31.3 \times \text{whether menopause} + 11.4 \times \text{duration of menopause} - 8.5 \times \text{body mass index} + 14.4 \times \text{lower limb cramps} + 13.8 \times \text{lower limb pains}$. AUC value of the PMOP screening tool was 0.789 (95%CI: 0.766 to 0.812), with a statistical significance as compared with $\text{AUC} = 0.5$ ($P < 0.05$). The sensitivity of the PMOP screening tool was 55.67% (95%CI: 50.6% to 60.6%), and specificity was 84.62% (95%CI: 82.0% to 87.0%), the positive predictive value was 63.0% (95%CI: 57.7% to 68.0%), the negative predictive value was 80.2% (95%CI: 77.5% to 82.8%), and Youden index was 0.403. According to the cut-off value -80, out of the high risk population ($\text{score} \geq -80$), the osteoporosis group accounted for 63.0% and the normal bone mass group accounted for 37.0%. Whereas, for the low-risk population ($\text{score} < -80$), 80.2% were normal bone mass, and only 19.8% were osteoporosis. **Conclusion** The addition of TCM syndrome into PMOP screening tool is more sensitive, specific and accurate for screening high risk PMOP population.

Keywords postmenopausal osteoporosis; risk factor; TCM syndrome; screening tool; generalized partial linear model
(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

绝经后骨质疏松症(PMOP)在40~65岁妇女中有很高的患病率,如何判别PMOP的发生,针对其危险因素采取有效的预防性干预措施,是防治PMOP的关键。运用双能X线吸收仪(dual energy X ray absorptiometry, DXA)进行骨矿物质密度(bone mineral density, BMD)检测是诊断PMOP的金标准^[1],但是由于DXA检测费用比较昂贵,而且需要专业的医务人员进行操作,不便于在广大人群中筛查使用。故研究人员往往借助简单筛检工具来判断是否处于骨质疏松高危状态,再运用DXA检测进行确诊。现有的PMOP筛检工具^[2-5]特异度较低,在实际应用中存在一定的局限性,且多数筛检工具是基于欧美妇女人群特点开发,往往不适宜在我国应用。目前国内开发的筛检工具^[6-7]尚未见涉及中医症状和证候内容,不便于在中医临床实际中应用,故我们在建立基于广义偏线性模型(GPLM)的PMOP风险判别模型的基础上,进行符合北京、上海社区人群特征的包含西医危险因素和中医证候要素的PMOP筛检工具示范研究,现报告如下。

1 资料

1.1 诊断标准

根据2008年中华中医药学会发布的《中医内科常见病诊疗指南:西医疾病部分》^[1]中BMD检测T值为骨质疏松定性诊断标准,取BMD检测报告单中腰椎L1~L4、股骨颈、股骨全区3个部位的最小T值,T值大于均值减去1倍标准差($T > M - 1SD$)为骨量正常, $T = M - 1SD \sim M - 2.0SD$ 为骨量减少, $T < M - 2.0SD$ 以上为骨质疏松症。

1.2 纳入标准

年龄40~65岁;意识清楚,可用言辞表达,有阅读能力,与调查人员沟通无障碍者;经调查人员说明研究目的后,本人愿意接受筛检问卷调查和BMD检测,并知情同意者。

1.3 排除标准

药物或其他疾病(如糖尿病、化脓性脊髓炎、肾炎、甲状腺功能亢进等)引起的继发性骨质疏松症;有恶性肿瘤、痛风、类风湿关节炎等疾病,影响中医证候判断者;精神障碍、认知障碍者。

1.4 资料来源

调查采用现场问卷调查方法,2009年3—8月,在上海市徐汇区凌云、华泾镇、长桥3家社区医疗服务中心,北京市东城区交道口、景山、朝阳、东华门、北新桥5家社区医疗服务中心,进行PMOP高危人

群筛选,培训并派出医护人员到其所在社区进行登记筛选工作,对符合本次调查纳入标准的人员进行现场问卷调查。研究人员在上海3家社区共发放筛检问卷1101份,返回问卷1027份,排除不合格问卷26份,得到合格问卷共1001份,占发放问卷数的90.92%;在北京5家社区共发放筛检问卷800份,返回问卷763份,排除不合格问卷24份,得到合格问卷共739份,占发放问卷数的92.38%。两地受调查的人群共计1740例,年龄40~65岁,平均年龄54岁;其中高中学学历比例最高,占44.4%,本科学历比例最低,占4.1%。

2 方法

2.1 PMOP筛检问卷设计

在课题组前期设计的《原发性骨质疏松症中医证候调查问卷》的基础上,根据量表学和临床流行病学方法,结合骨质疏松症专家的临床经验,以及《中医内科常见病诊疗指南》^[1]中医证候辨证内容,增加了躯体症状条目及生活习惯、发病相关因素等领域内容,制定《社区40岁~65岁妇女骨质疏松危险因素及证候调查问卷》。问卷包括一般信息、生活习惯、发病相关因素、躯体状况、临床体征5个领域,共65个条目,为封闭式设计。在调查实施前,由中国中医科学院中医临床基础医学研究所伦理委员会对问卷内容进行论证,认为符合医学伦理要求。

2.2 统计分析方法

评价筛检工具试验的常用指标有灵敏度(sensitivity, Sen)、特异度(specificity, Spe)、阳性预测值(positive predictive value, PV_+)、阴性预测值(negative predictive value, PV_-)、假阳性率(false positive rate, FPR)和Youden指数(Youden's index)等^[6]。Sen是指实际患病者且被待评价的诊断方法诊断为患者的概率^[9],又称真阳性率(true positive rate, TPR);Spe是指实际未患病者且被待评价的诊断方法诊断为非患者的概率^[8]。Sen与Spe具有不受患病率影响的优点,其取值范围均在0~1之间,其值越接近于1,说明其诊断试验的价值越好。FPR是指实际未患病者被待评价的诊断方法诊断为患者的概率^[8], $FPR = 1 - Spe$ 。Youden指数是TPR与FPR之差,也可以通过Sen和Spe来计算,即Youden指数=Sen+Spe-1,该值越大越好^[8]。 PV_+ 指待评价的诊断方法诊断为阳性的病例中实际患病的概率, PV_- 指待评价的诊断方法诊断为阴性的病例中实际未患病的概率^[8]。在不同截断值

下,就会有不同的 Sen、Spe、PV₊、PV₋ 和 Youden 指数,为了更全面地评价筛检工具的价值,需要综合地考虑这些评价指标。

接收者工作特征曲线(ROC)广泛应用于医学诊断试验性能的评价^[9-11]。运用 ROC 曲线评价筛检工具的判别准确度,通过 ROC 曲线下面积(AUC)评价筛检工具诊断价值的大小。以上指标均采用 SAS 9.2 for Windows 软件检测。

3 结果

3.1 PMOP 筛检工具的建立

筛检工具的建立需要遵循简单、实用的原则,根据已建立的 GPLM 模型结果进行筛检工具的建立,即将“是否绝经”、“绝经年限”和“体重指数”3个西医危险因素,“下肢抽筋”和“下肢骨痛”两个中医症状作为筛检工具的主要条目。将模型中各变量的参数估计值取 Exp 值,并取 10 倍值,适当调整后,即经过“绝经年限”的非线性效应调整后,得到基于 GPLM 的筛检工具计分(Score)算式:

Score = 31.3 × 是否绝经 + 11.4 × 绝经年限 - 8.5 × 体重指数 + 14.4 × 下肢抽筋 + 13.8 × 下肢骨痛(算式 1)。

3.2 PMOP 筛检工具的评价

通过改变诊断截断值,获得多对 TPR 与 FPR 值,以 FPR 为横坐标,TPR 为纵坐标,绘制 ROC 曲线,计算并比较 AUC 值,以此评价筛检试验的诊断价值。这里运用算式 1 所得的 Score 值与 BMD 定性诊断值(0 为骨量正常,1 为骨质疏松)拟合 ROC 曲线。AUC 值为 0.789(95% CI: 0.766 ~ 0.812),

与 AUC = 0.5 相比较,检验 Z 值为 21.482, $P < 0.0001$,具有统计学意义。

由于普通 ROC 曲线仅能展现个体的截断值,不能展示在不同的筛检截断值下 Sen 和 Spe 的变化,具有一定的局限性^[12]。这里运用 Jennifer Lambert 提供的 SAS 宏程序^[12]进行 ROC 曲线的绘制,以便为筛检截断值的确定提供更加全面的数据信息。图 1 示,Sen 和 Spe 曲线大约在 testscore 值为 -100 处交汇;准确性指标 Youden 指数、Matthews 相关系数在 -100 ~ -80 处最大,总准确率值在 -80 处最大;总的错误比率和加权错误比率在 -80 处最小。综合以上指标,可以将筛检截断值确定在 -80。

PMOP 筛检工具算式 1 的 AUC 值为 0.789,与 GPLM 模型的 AUC 值基本一致,可以认为筛检工具算式 1 中各变量的系数设置是合理的。以 -80 为截断值,Sen 为 55.67% (95% CI: 50.6% ~ 60.6%), Spe 为 84.62% (95% CI: 82.0% ~ 87.0%), PV₊ 为 63.0% (95% CI: 57.7% ~ 68.0%), PV₋ 为 80.2% (95% CI: 77.5% ~ 82.8%), Youden 指数为 0.403。以 -80 为截断值,北京、上海总人群中,Score ≥ -80 的人群中,63% 患有骨质疏松,37% 骨量正常;Score < -80 的人群中,80.2% 骨量正常,19.8% 患有骨质疏松。结果显示 PMOP 筛检工具具有较好的筛检骨质疏松和排除骨量正常人群的能力。

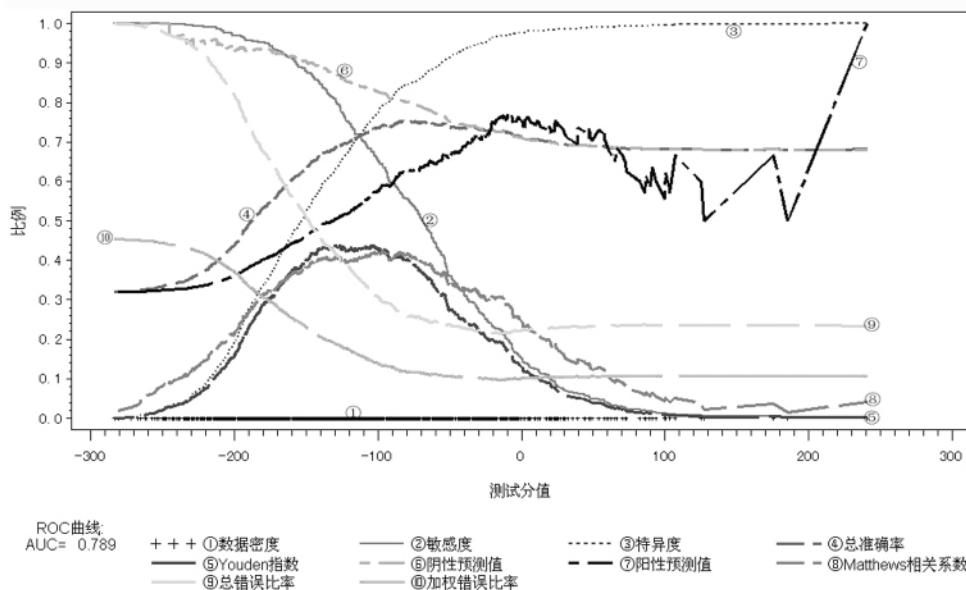


图 1 PMOP 筛检工具的 ROC 曲线图

4 讨论

为了筛查骨质疏松高危人群,国外研究人员开发了大量的筛检工具。Koh 等开发的基于年龄和体重的亚洲骨质疏松症自我评价工具可以将骨质疏松危险人群划分为高、中、低三类,Sen 为 91%,Spe 为 45%;在日本妇女人群中的大样本验证研究表明,Sen 为 98%,Spe 为 29%^[3]。Lydick 开发的骨质疏松简单计算风险评价工具包括年龄、体重、种族、骨折史、类风湿和使用雌激素等 6 个问题,筛检的 Sen 为 89%,Spe 为 50%^[4]。Cadarette 等开发的骨质疏松风险评价工具,主要基于年龄、体重和是否使用雌激素 3 个因素,在截断值 ≥ 9 时,Sen 为 93.3%,Spe 为 46.4%^[13]。Sedrine 开发了骨质疏松危险指数作为识别骨质疏松风险水平的工具,包括年龄、体重、激素替代疗法和轻微骨折史 4 个因素,预测 Sen 为 78.5%,Spe 为 51.4%^[5]。Reginster 对该工具在法国绝经后妇女人群中的应用进行评价,在截断值 < 1 ,T 值 $\leq M-2.5SD$,其 Sen 和 Spe 分别为 85.1%和 38.9%^[14]。WHO 推出的骨折风险评估工具,通过年龄、骨折史、家族骨折史、低体重指数、激素治疗、吸烟和过量饮酒等危险因素评估个体发生骨质疏松性骨折的风险,现已相继在英国、日本、中国、比利时、瑞士等^[15-19] 国家开展应用研究。

这些筛检工具的 Spe 普遍偏低,意味着将未患骨质疏松的人判别为骨质疏松的 FPR 偏高,这会使部分本来骨质疏松患病风险很低的人去接受进一步的 BMD 检测,直接增加了个体医疗成本和负担,有悖于筛检工具开发研究和推广应用的目的。其次,由于中国妇女的吸烟、饮酒和接受雌激素治疗的比例普遍较西方国家妇女低,本研究的数据分析也反映了这一特点,在 1740 例被调查人群中,39 例吸烟,占 2.2%;135 例饮酒,占 7.8%,且三类人群中饮酒的分布比例差异无统计意义($P>0.05$)。中西方人群在种族、地域、饮食和社会文化等方面的差异,导致这些筛检工具不适应于在我国推广应用。

近年来,国内学者也开发出一些 PMOP 筛检工具。姜小鹰等^[20] 建立的骨质疏松症高危人群筛检工具包括年龄、体重、家族骨折史、孕次、停经时间、18~30 岁的运动情况等 6 个条目,以 -1 为截断值,其筛检骨质疏松($T\leq -2.0SD$)的 Sen 为 91.67%,Spe 为 58.82%。宋亦军等^[21] 采用与 Koh 建立 OSTA 类似的方法建立了以年龄和体重筛检 PMOP 的方法,其 Sen 为 90.0%,Spe 为 49.3%。张菊英等^[22] 基于北京、上海、广州等地 6562 例 40 岁以上

的女性人群调查数据,建立了中国大陆地区骨质疏松筛检工具,其 Sen 为 76.8%,Spe 为 75.1%。

这些筛检工具除了 Spe 普遍偏低外,并没有涉及中医证候相关内容。中医学认为,在 PMOP 人群出现骨骼病理性改变之前,往往会出现功能性的改变,如下肢抽筋、下肢骨痛等躯体症状的出现,而这些躯体症状与肾虚、肝虚、血瘀等中医证候要素有着一定的相关性。在现有 PMOP 风险评估工具中,融入中医证候内容,有助于判别骨质疏松发病风险,使筛检工具包含中医证候特色内容,并具有一定的 Sen 和 Spe,可增加筛检工具对骨质疏松高危人群的判别准确性,可以满足中医临床实际应用需要。

参考文献

- [1] 中华中医药学会. 中医内科常见病诊疗指南:西医疾病部分[M]. 北京:中国中医药出版社,2008:242-245.
- [2] WHO. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group[J]. World Health Organ Tech Rep Ser,1994,843:1-129.
- [3] Koh LK, Sedrine WB, Torralba TP, et al. A simple tool to identify asian women at increased risk of osteoporosis. [J]. Osteoporos Int,2001,12(8):699-705.
- [4] Lydick E, Cook K, Turpin J, et al. Development and validation of a simple questionnaire to facilitate identification of women likely to have low bone density[J]. Am J Manag Care,1998,4(1):37-48.
- [5] Sedrine WB, Chevallier T, Zegels B, et al. Development and assessment of the Osteoporosis Index of Risk (OSIRIS) to facilitate selection of women for bone densitometry[J]. Gynecol Endocrinol,2002,16(3):245-250.
- [6] 姜小鹰,杨金秋,胡蓉芳. 原发性骨质疏松症高危人群筛检工具的建立及应用效果评价[J]. 国际护理学杂志,2006,25(5):353-357.
- [7] 全婷,杨定焯,张菊英,等. 四川省 50 岁及以上妇女骨质疏松筛检工具的建立及评价[J]. 现代预防医学,2009,36(6):1058-1060.
- [8] 马斌荣. 医学统计学[M]. 北京:人民卫生出版社,2008:128-129.
- [9] Althoff RR, Ayer LA, Rettew DC, et al. Assessment of dysregulated children using the Child Behavior Checklist: a receiver operating characteristic curve analysis[J]. Psychol Assess,2010,22(3):609-617.
- [10] Soreide K. Receiver-operating characteristic curve analysis in diagnostic, prognostic and predictive biomarker research[J]. J Clin Pathol,2009,62(1):1-5.
- [11] 曹立,孙华宝,敖琴芳,等. ROC 曲线评价甲胎蛋白异质体对原发性肝癌的诊断价值[J]. 实验与检验医学,2010,28(5):465-467.

(下转第 1027 页)

方法是改变不良饮食习惯、适当运动配合药物治疗,从而达到治疗 NASH 的目的^[10]。

NAFLD 属中医学“肝癖”、“积证”等范畴,以痰、湿、瘀痹阻肝络为主要病机,病位在肝,与中焦脾胃运化失职相关,中焦脾胃功能的强弱与先天禀赋和体质因素密切相关。调查发现,气虚质和痰湿质是 NAFLD 发病的主要体质类型^[11],相关动物实验表明化痰泻浊、疏肝健脾对降低肝匀浆游离脂肪酸、甘油三酯等脂质在肝脏中沉积方面效果显著^[12]。本研究方案是在前期研究基础上,通过本行业 23 名国内专家进行 10 次优化讨论,经国家中医药管理局“十一五”科技支撑计划办公室批准制订的。方案以化痰利湿活血药物作为治疗 NASH 的基本方,结合临床症状选择兼证方。结果显示,采用中医优化治疗方案能显著降低 NASH 患者的 ALT 水平,使 NASH 患者的肝/脾 CT 值的平均值由 0.7 升高至接近 1.0,使大多数患者的脂肪肝从重度转为轻度甚至正常,明显优于对照组。

本方案药物价格便宜,易于操作,已在两家市级中医院应用,均取得较好疗效。但由于受研究时间限制,本研究治疗周期和随访时间均较短,在以后的研究中,需要进一步延长治疗和随访观察时间,扩大样本量,以获得更高质量的循证医学研究证据。

参考文献

[1] Fan JG, Farrell GC. Epidemiology of non-alcoholic fatty liver disease in China[J]. J Hepatol, 2009, 50(1):204-210.

(上接第 1015 页)

[12] Lambert J, Lipkovich I. A Macro For Getting More Out Of Your ROC Curve[C]. San Antonio: SAS Global Forum, 2008:1-11.

[13] Cadarette SM, Jaglal SB, Kreiger N, et al. Development and validation of the Osteoporosis Risk Assessment Instrument to facilitate selection of women for bone densitometry [J]. CMAJ, 2000, 162(9):1289-1294.

[14] Reginster JY, Ben Sedrine W, Viethel P, et al. Validation of OSIRIS, a prescreening tool for the identification of women with an increased risk of osteoporosis [J]. Gynecol Endocrinol, 2004, 18(1):3-8.

[15] Kanis JA, Johnell O, Oden A, et al. FRAX and the assessment of fracture probability in men and women from the UK[J]. Osteoporos Int, 2008, 19(4):385-397.

[16] Fujiwara S, Nakamura T, Orimo H, et al. Development and application of a Japanese model of the WHO fracture risk assessment tool (FRAX) [J]. Osteoporos Int, 2008, 19(4):429-435.

[17] 徐芳. WHO 推荐骨折风险评估新方法 (FRAX)——临

[2] Angulo P. GI epidemiology: nonalcoholic fatty liver disease [J]. Aliment Pharmacol Ther, 2007, 25(8): 883-889.

[3] Suzuki A, Lymp J, Sauver JS, et al. Values and limitations of serum aminotransferases in clinical trials of non-alcoholic steatohepatitis [J]. Liver Int, 2006, 26(10): 1209-1216.

[4] 中华医学会肝脏病学分会脂肪肝和酒精性肝病学组. 非酒精性脂肪性肝病诊疗指南[J]. 中华肝病杂志, 2006, 14(3):161-163.

[5] 国家中医药管理局. 中医临床诊疗术语·证候部分[M]. 1997:29-33.

[6] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2002:134-151.

[7] 周仲瑛. 中医内科学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2003:270-277.

[8] 范建高, 曾民德. 脂肪性肝病[M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 469-474.

[9] Zeng MD, Fan JG, Lu LG, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of nonalcoholic fatty liver diseases [J]. J Dig Dis, 2008, 9(2):108-112.

[10] 范建高, 贾继东. 脂肪性肝病诊疗进展[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009:33.

[11] 赵文霞, 段荣章, 刘君颖. 1163 例非酒精性脂肪性肝病患者的体质类型分布特点及其与体重指数、血脂及肝功能酶学的关系[J]. 中国中西医结合杂志, 2010, 30(12): 1269-1271.

[12] 赵文霞, 张永艳, 李建国, 等. 化痰祛浊方、疏肝健脾方抗大鼠脂肪肝模型作用机制的比较研究[J]. 中国医药学报, 2004, 19(2):121-122.

(收稿日期:2011-10-20;修回日期:2011-12-26)

[编辑:崔京艳]

床决策的捷径[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2008, 1(1):3-8.

[18] Body JJ, Moreau M, Bergmann P, et al. Absolute risk fracture prediction by risk factors validation and survey of osteoporosis in a Brussels cohort followed during 10 years (FRISBEE study) [J]. Rev Med Brux, 2008, 29(4):289-293.

[19] Lippuner K, Johansson H, Kanis JA, et al. Remaining lifetime and absolute 10-year probabilities of osteoporotic fracture in Swiss men and women [J]. Osteoporos Int, 2009, 20(7):1131-1140.

[20] 姜小鹰, 杨金秋, 胡蓉芳. 原发性骨质疏松症高危人群筛选工具的建立及应用效果评价[J]. 国际护理学杂志, 2006, 25(5):353-357.

[21] 宋亦军, 徐芳, 张淑兰, 等. 绝经后妇女骨质疏松风险简易筛选方法[J]. 中国骨质疏松杂志, 2006, 12(6):571-575.

[22] 张菊英, 吴涛, 杨定焯, 等. 中国大陆地区妇女骨质疏松筛选工具探讨[J]. 中国修复重建外科杂志, 2007, 21(1):86-89.

(收稿日期:2011-10-03;修回日期:2011-11-14)

[编辑:崔京艳]