·老年人营养支持专栏·

静息能量消耗测定在老年慢病人群中的应用

卞月梅,尤祥妹*
(解放军第117医院营养科,杭州 310013)

【摘 要】 人体每日能量消耗的精确测定有助于个体化营养治疗方案的制定,防止出现营养过剩或营养不良,使营养治疗受益最大化。影响静息能量消耗的因素有很多,如体型与机体构成、性别、年龄、疾病、环境条件等,本文主要对静息能量消耗测定在不同慢病时期老年人群中的临床应用加以综述。

【关键词】 静息能量消耗;老年人;慢性病;临床应用
【中图分类号】 R339.6;R592 【文献标志码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2017.12.210

Clinical application of resting energy expenditure measurement in the elderly with chronic diseases

BIAN Yue-Mei, YOU Xiang-Mei*
(Department of Nutrition, Chinese PLA Hospital No. 117, Hangzhou 310013, China)

【Abstract】 Accurate energy consumption is a helpful indicator for guiding individualized nutrition support, preventing malnutrition or overnutrition, and achieving the best benefits of nutritional therapy. There are many factors influencing the resting energy expenditure, such as body composition, gender, age, disease and environmental conditions. In this paper, we reviewed the clinical application of resting energy expenditure measurement for the elderly at the different stages of chronic diseases.

【Key words】 resting energy expenditure; aged; chronic diseases; clinical application
This work was supported by the Project of Medical and Health Science and Technology Plan of Zhejiang Province (2015KYB107) *and the Project of Clinical Research Fund of Zhejiang Medical Association* (2015ZYC-B3).
Corresponding author: YOU Xiang-Mei, E-mail: yxm202011@163.com

成年人的能量消耗主要用于维持基础代谢、体力活动和食物热效应三方面的需要,其中用于维持基础代谢的能量消耗约占每日总能量消耗的60%~70%,且个体间差异较大[1]。由于测定较复杂,现常用静息能量消耗(resting energy expenditure, REE)代替。REE现常采用公式计算法进行粗略计算或间接测热法进行测定,前者现有130多个能量消耗测定公式,常见的如H-B公式、FAO/WHO/UNU公式和Owen公式[2],后者是一种精确测定人体REE的方法,被认为是确定人体能量消耗的金标准[3]。老年人往往由于年龄增长、体力活动减少、瘦体组织减少及合并疾病或并发症较多等原因导致其能量代谢较为复杂,REE差异较大。而能量计算公式均未考虑到其他可能影响能量需求的因素,如内分泌紊乱、应激状态(发热和创伤等)、睡眠、药物及疾病状态等,使计算值与实际需求之间存在很大偏差[4]。本文主要针对REE测定在不同慢病时期老年人群中的应用现状进行分析,以期为慢病老年患者提供营养支持方案。

1 老年慢病稳定期

韩超等[5]采用间接测热法对42例慢病稳定期的高龄患者进行REE测定发现,患者REE较3种公式值(H-B公式、FAO/WHO/UNU公式和Owen公式)明显偏低,这可能与老年肌肉组织减少有关。国外研究显示,≥65岁人群肌肉衰减症的发病率为20%~30%[6],≥80岁人群的发病率为50%[7]。2010年,欧洲老年人肌肉衰减症工作组(European Working Group on Sarcopenia in Older People, EWGSOP)提出了肌肉减少症的诊断标准及临床表

收稿日期:2017-09-05;修回日期:2017-10-26
基金项目:浙江省医药卫生科技计划项目课题(2015KYB107);浙江省医学会临床科研资金项目(2015ZYC-B3)
通信作者:尤祥妹,E-mail:yxm202011@163.com

现(骨骼肌肌力减退、骨骼肌质量下降及由此导致的疲劳、跌倒、骨折、代谢紊乱及基础代谢率下降等)[8],因此,肌肉减少可能是高龄患者 REE 降低的重要原因。基于此,老年慢病稳定期患者应增加优质蛋白尤其是富含支链氨基酸食物的摄入,增加 n-3 多不饱和脂肪酸及维生素 D 的补充,适当加大抗阻运动如坐位抬腿或太极拳等有氧运动,以预防或缓解肌少症[9,10]。

《中国居民营养与慢性病状况报告(2015 年)》指出,我国老年人口的数量不断增加,慢性病患者的基数不断扩大,因超重或肥胖导致心血管疾病、代谢综合征、糖尿病(diabetes mellitus, DM)、癌症等慢性疾病发生率也逐年上升。超重或肥胖是长期能量摄入与消耗不平衡的结果,因此,精确评估老年慢病患者能量所需尤其是 REE,对老年人群维持合理体质量、防止各类慢病的发生发展至关重要。老年慢病患者 REE 差别较大,如老年高血压患者 REE 显著高于非高血压患者,老年男性高血压患者 REE 显著高于老年女性高血压患者,还有年龄、糖代谢水平等对 REE 也有影响[11]。有研究表明,血糖控制欠佳的 2 型 DM 患者,REE 与空腹血糖有显著相关性;血糖控制良好的 2 型 DM 和正常糖耐量者,其 REE 低于疾病组且显著低于 H-B 公式预测值[12],提示 DM 患者的 REE 随血糖的变化而变化。国内外相关研究认为,DM 患者 REE 增高可能与蛋白质转换、无效底物循环、糖异生、胰高血糖素及交感神经系统活性等增加有关[13-17]。此外,宗敏等[18]发现 H-B 公式过高估计了中老年 DM 患者的 REE,这除了与增龄、肥胖、胰岛素抵抗等因素有关外,可能还与糖尿病本身的内环境改变有关,因此,中老年 DM 患者的 REE 值宜实测而不宜用公式预测。

另一方面,REE 在鼻饲喂养患者中也有广泛应用。梅克文等[19]测量了 32 例卧床鼻饲的老年慢病患者(主要为帕金森、阿尔茨海默病患者)的 REE,并分析其与营养状况之间的相关性,结果发现,REE 增高的患者其身体营养状况明显降低,提示 REE 可能是影响老年人营养的重要因素,能量摄入越多、消耗越少,患者营养状况越好,因此,根据精确的 REE 值准确给予每日热卡是维持老年患者鼻饲营养的关键。

2 慢病急性发作或同时患有影响气体测定和机体代谢的疾病期

有研究表明[20],老年慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)患者 REE 明显高于正常老年人群,并且在疾病的早期阶段,尽管 COPD 患者体质量和内脏蛋白均保持正常,但已呈明显的高代谢状态,同时体质量指数有明显的下降趋势,表明存在营养不良的风险,这可能与患者摄食不足、呼吸做功增加、缺氧导致胃肠功能障碍及应激有关。因此,应尽早对 COPD 患者进行 REE 的测定,合理指导营养支持。

有研究发现,危重症、多发性创伤、烧伤、颅脑创伤、手术和胰腺炎都会出现高代谢。但也有研究表明,除发热、颅脑损伤和烧伤患者外,住院的危重症患者能量消耗增加的幅度是不确定的。范旻等[21]测定 67 例老年机械通气危重症患者 REE 发现,59% 的危重症患者处于高代谢状态,28% 处于正常代谢状态,13% 处于低代谢状态,而该研究显示影响危重症患者 REE 的因素有民族、动脉血氧分压、心率、年龄,提示在评价危重症患者 REE 时应酌情考虑这些因素,且更应按照间接测热法测得实际能量消耗值以提供营养支持。

对于有心血管事件的老年患者,有研究显示,其 REE 显著高于无心血管事件者,REE 是老年人心血管事件发生的影响因素[22],原因可能是高代谢可使静息心率明显增快,而静息心率反映心血管系统功能状态,也反映交感神经的活性和能量代谢率,提示能量代谢与心血管事件发生密切相关。因此,对老年人开展 REE 的测量并给予相应的干预,对预防老年人心血管事件发生有积极意义。

一般认为,恶性肿瘤患者的静息能量代谢较正常人升高,但有资料显示,某些恶性肿瘤患者的能量代谢并无变化甚至降低。李惠子等[23]选择老年(≥60 岁)胃肠道肿瘤患者和非肿瘤患者各 60 例,发现老年胃肠道肿瘤患者 REE 较非肿瘤患者有所下降,且在男性中更明显。王玉侠等[24]研究发现,在荷瘤状态下,肿瘤组织的代谢异常及宿主对其应激产生的炎症反应可导致机体自身能量代谢异常,这种改变可能与肿瘤的类型、病理分期、治疗手段及个体差异等因素密切相关。另一方面,能量计算公式由于未考虑到肿瘤患者的疾病状态,不能准确预测患者的能量消耗,经验估计值可能会造成过度喂养。

3 小结

综上所述,在无法准确判断患者真实 REE 并可能导致患者无法从营养支持治疗中受益甚至增加营养不良风险的情况下,需要及时使用间接能量测定仪获得准确的 REE 值,以指导营养支持治疗[25]。

目前,老年人营养不良的发生率极高,其中有独立生活能力的老年人营养不良的发生率达5% ~10%,而丧失生活自理能力的老年人高达30% ~60%[26]。去脂体质量、体质量、年龄、身高、性别和体质量指数、疾病类型、是否用药、肿瘤状态等均影响REE,因此,将多种因素考虑在内的情况下,根据实际REE值指导能量摄入是老年人合理营养实施的重要保障。

【参考文献】

[1] 焦广宇, 蒋卓勤. 临床营养学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016: 2.
Jiao GY, Jiang ZQ. Clinical Nutrition[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2016: 2.

[2] 饶志勇, 伍晓汀, 胡雯. 健康成人公式预测法与间接测热法测定静息能量消耗的差异[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(46): 8707 - 8711. DOI: 10.3969/j.issn.1673-8225.2010.46.038.
Rao ZY, Wu XT, Hu W. Difference between predictive and measured resting energy expenditure in healthy subjects[J]. J Clin Rehabil Tissue Eng Res, 2010, 14(46): 8707 - 8711. DOI: 10.3969/j.issn.1673-8225.2010.46.038.

[3] 李杨. 间接能量代谢测定仪的临床应用[J]. 肠外与肠内营养, 2012, 19(2): 118 - 120. DOI: 10.3969/j.issn.1007-810X.2012.02.017.
Li Y. Indirect calorimetry in clinical practice[J]. Parenter Enter Nutr, 2012, 19(2): 118 - 120. DOI: 10.3969/j.issn.1007-810X.2012.02.017.

[4] 刘思彤, 王新颖, 彭南海. 间接能量代谢的监测与护理[J]. 肠外与肠内营养, 2015, 22(1): 63 - 64. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2015.01.019.
Liu ST, Wang XY, Peng NH. Monitoring and nursing of indirect energy metabolism[J]. Parenter Enter Nutr, 2015, 22(1): 63 - 64. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2015.01.019.

[5] 韩超, 吴玉泉, 张金鹏. 高龄患者静息能量消耗的初步研究[J]. 中国实用医药, 2015, 10(28): 103 - 105. DOI: 10.14163/j.cnki.11-5547/r.2015.28.072.
Han C, Wu YQ, Zhang JP. Preliminary study on resting energy expenditure of elderly patients[J]. China Prac Med, 2015, 10(28): 103 - 105. DOI: 10.14163/j.cnki.11-5547/r.2015.28.072.

[6] 胡雯. 医疗膳疗学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2017: 510.
Hu W. Medical Diet[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2017: 510.

[7] 王蓉, 范利, 胡亦新. 肌肉减少症与炎性细胞因子的研究进展[J]. 中华保健医学杂志, 2014, 16(6): 491 - 496. DOI: 10.3969/.issn.1674-3245.2014.06.032.
Wang R, Fan L, Hu YX. The research progress of sarcopenia and inflammatory cytokines[J]. Chin J Health Care Med, 2014, 16(6): 491 - 496. DOI: 10.3969/.issn.1674-3245.2014.06.032.

[8] 程博, 汪明芳, 孙明晓, 等. 不同性别成年人静息代谢率的比较及其影响因素分析[C]. 第十四届全国临床营养学术会议资料汇编, 2014: 210 - 211.
Cheng B, Wang MF, Sun MX, *et al*. The comparison of resting metabolic rate between different gender adults and its influencing factor analysis[C]. Data Compilation of the 14th National Conference on Clinical Nutrition, 2014: 210 - 211.

[9] 中国抗癌协会肿瘤营养与支持治疗专业委员会. 肌肉减少症营养治疗指南[J]. 肿瘤代谢与营养电子杂志, 2015, 2(3): 32 - 36.
Committee of Cancer Nutrition and Supportive Care of Chinese Cancer Society. The nutritionl therapy guide for sarco penia[J]. Electron J Metab Nutr Cancer, 2015, 2(3): 32 - 36.

[10] 王世涛, 李静. 不同体重中老年人太极拳锻炼的能量消耗[J]. 中国老年学杂志, 2013, 33(20): 5158 - 5159. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2013.20.112.
Wang ST, Li J. Energy expenditure of taijiquan exercise in different weight of the elderly[J]. Chin J Gerontol, 2013, 33(20): 5158 - 5159. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2013.20.112.

[11] 孙菁, 刘英华, 黄慧, 等. 高血压患者静息能量消耗变化及影响因素分析[J]. 解放军医学院学报, 2016, 37(1): 39 - 42. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5227.2016.01.011.
Sun J, Liu YH, Huang H, *et al*. Changes and influencing factors of resting energy expenditure in patients with hypertension[J]. Acad J Chin PLA Med Sch, 2016, 37(1): 39 - 42. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5227.2016.01.011.

[12] 黄镇河, 吕术昕, 黎丽萍, 等. 血糖稳定的2型糖尿病患者的静息能量消耗[J]. 中华临床营养杂志, 2010, 18(5): 284 - 288. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-635X.2010.05.007.
Huang ZH, Lyu SX, Li LP, *et al*. Resting energy expenditure in patients with well controlled type 2 diabetes mellitus[J]. Chin J Clin Nutr, 2010, 18(5): 284 - 288. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-635X.2010.05.007.

[13] Lupinsky L, Singer P, Theilla M, *et al*. Comparison between two metabolic monitors in the measurement of resting energy expenditure and oxygen consumption in diabetic and non-diabetic ambulatory and hospitalized patients[J]. Nutrition, 2015, 31(1): 176 - 179. DOI: 10.1016/j.nut.2014.07.013.

[14] 韩明明, 齐玉梅, 孙学丽, 等. 2型糖尿病患者的静息能量消耗及底物氧化利用研究[J]. 天津医科大学学报, 2011, 17(2): 255 - 258. DOI: 10.3969/j.issn.1006-8147.2011.02.035.
Han MM, Qi YM, Sun XL, *et al*. Resting energy expenditure and substrate utilization of protein, fat and carbohydrate in type 2 diabetic patients[J]. J Tianjin Med Univ, 2011, 17(2): 255 - 258. DOI: 10.3969/j.issn.1006-8147.2011.02.035.

[15] Ikeda K, Fujimoto S, Goto M, *et al*. Impact of endogenous and exogenous insulin on basal energy expenditure in patients with type 2 diabetes under standard treatment[J]. Am J Clin Nutr, 2011,

94(6): 1513 - 1518. DOI: 10.3945/ajcn.111.017889.

[16] Tan TM, Field BC, McCullough KA, *et al*. Coadministration of glucagon-like peptide-1 during glucagon infusion in humans results in increased energy expenditure and amelioration of hyperglycemia[J]. Diabetes, 2013, 62(4): 1131 - 1138. DOI: 10.2337/db12-0797.

[17] Ikeda K, Fujimoto S, Goto M, *et al*. A new equation to estimate basal energy expenditure of patients with diabetes[J]. Clin Nutr, 2013, 32(5): 777 - 782. DOI: 10.1016/j.clnu.2012.11.017.

[18] 宗敏, 孙建琴, 张鑫毅, 等. 中老年糖尿病患者的静息能量消耗[J]. 重庆医学, 2012, 41(29): 3086 - 3088. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2012.29.028.
Zong M, Sun JQ, Zhang XY, *et al*. The resting energy expenditure of middle-aged and elderly diabetics[J]. Chongqing Med, 2012, 41(29): 3086 - 3088. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2012.29.028.

[19] 梅克文, 狄文娟, 孙春梅, 等. 能量代谢测定指导老年卧床鼻饲患者合理营养的临床观察[J]. 中华老年医学杂志, 2015, 34(12): 1354 - 1356. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2015.12.020.
Mei KW, Di WJ, Sun CM, *et al*. Clinical significance of measuring resting energy expenditure for guiding an accurate nutritional support in elderly bedridden patients with nasal feeding[J]. Chin J Geriatr, 2015, 34(12): 1354 - 1356. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2015.12.020.

[20] 张玉芹. 稳定期 COPD 患者静息能量消耗和营养指标分析[J]. 当代医学, 2015, 21(3): 374 - 375. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4393.2015.3.064.
Zhang YQ. Analysis of resting energy consumption and nutrition index in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease[J]. Contemp Med, 2015, 21(3): 374 - 375. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4393.2015.3.064.

[21] 范旻, 姚俊英, 孙吉祥, 等. 机械通气危重症患者静息能量消耗测定及相关因素分析[J]. 中华临床营养杂志, 2016, 20(3): 173 - 175. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-635X.2012.03.009.
Fan M, Yao JY, Sun JX, *et al*. The resting energy expenditure measurement in ventilated critically ill patients and the analysis of related factors[J]. Chin J Clin Nutr, 2016, 20(3): 173 - 175. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-635X.2012.03.009.

[22] 黄镇河, 毛艳芳, 徐明明, 等. 老年人静息能量消耗与心血管事件发生的相关性[J]. 广东医学, 2015, 36(22): 3504 - 3506.
Huang ZH, Mao YF, Xu MM, *et al*. The correlation between the resting energy expenditure of the elderly and the occurrence of cardiovascular events[J]. Guangdong Med J, 2015, 36(22): 3504 - 3506.

[23] 李惠子, 刘英华, 张荣欣, 等. 老年胃肠道肿瘤患者静息能量代谢特点[J]. 军医进修学院学报, 2011, 32(1): 41 - 43.
Li HZ, Liu YH, Zhang RX, *et al*. Features of resting energy expenditure in elderly patients with gastrointestinaI cancer[J]. Acad J Chin PLA Postgrad Med Sch, 2011, 32(1): 41 - 43.

[24] 王玉侠, 王人卫. 恶性肿瘤患者静息能量代谢研究现状[J]. 中华临床营养杂志, 2011, 19(1): 47 - 50. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-635X.2011.01.011.
Wang YX, Wang RW. Resting energy expenditure in patients with malignant tumors[J]. Chin J Clin Nutr, 2011, 19(1): 47 - 50. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-635X.2011.01.011.

[25] de Jonge L, DeLany JP, Nguyen T, *et al*. Validation study of energy expenditure and intake during calorie restriction using doubly labeled water and changes in body composition[J]. Am J Clin Nutr, 2007, 85(1): 73 - 79.

[26] Barceló M, Torres O, Mascaró J, *et al*. Assessing nutritional status in the elderly evaluation of chumlea equations for weight[J]. Nutr Hosp, 2013, 28(2): 314 - 318. DOI: 10.3305/nh.2013.28.2.6320.

(编辑: 张芙)