

· 临床研究 ·

慢性呼吸系统疾病患者膳食习惯对肌少症的影响及风险模型构建

姬春晖¹, 骆朝辉², 乔婷婷³, 裴华莲^{4,5*}

(¹ 新疆医科大学护理学院, 乌鲁木齐 830054; ² 新疆医科大学第六附属医院党院办, 乌鲁木齐 830002; ³ 新疆医科大学公共卫生学院, 乌鲁木齐 830000; ⁴ 新疆医科大学第一附属医院呼吸重症医学科, 乌鲁木齐 830011; ⁵ 宁波大学附属第一医院护理部, 浙江 宁波 315010)

【摘要】目的 探讨慢性呼吸系统疾病患者膳食习惯对肌少症的影响并建立风险模型, 为未来干预方案的制定提供参考。**方法** 选择2021年5月至9月新疆医科大学第一附属医院呼吸科门诊与住院部收治的328例慢性呼吸系统疾病患者(年龄 ≥ 45 岁)为研究对象。应用SPSS 25.0与R 4.0.5软件中的glm和rms软件包分别进行数据分析。根据数据类型, 分别采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法进行组间比较。采用logistic回归分析慢性呼吸系统疾病患者并发肌少症的影响因素。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析各危险因素对慢性呼吸系统疾病合并肌少症的预测价值, 用Nomogram绘制列线图进行可视化分析。**结果** 肌少症患病率为25.0%。logistic回归分析结果显示, 女性($OR=18.44$, 95% CI 8.05~42.24)、高龄(≥ 70 岁; $OR=6.26$, 95% CI 2.51~15.61)、体质指数(BMI) $<18.5\text{ kg/m}^2$ (偏瘦; $OR=6.26$, 95% CI 2.51~15.61)、纯果汁/蔬菜汁每周摄入1~3次($OR=13.34$, 95% CI 2.16~82.60)、坚果每个月摄入1~3次($OR=0.25$, 95% CI 0.09~0.70)、坚果每日摄入1次($OR=0.16$, 95% CI 0.03~0.80)均是慢性呼吸系统疾病患者并发肌少症的影响因素。**结论** 女性、高龄、低BMI(偏瘦), 蔬果汁/纯果汁、坚果均与肌少症的发生密切相关, 这将为呼吸系统疾病合并肌少症患者的精准评估及合理膳食干预提供科学依据。

【关键词】 肌少症; 膳食; 预测模型

【中图分类号】 R685

【文献标志码】 A

【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2023.05.68

Effect of dietary habits on comorbid sarcopenia in patients with chronic respiratory diseases and construction of risk model

Ji Chunhui¹, Luo Zhaohui², Qiao Tingting³, Pei Hualian^{4,5*}

(¹School of Nursing, Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, China; ²Office of Party Committee, Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830002, China; ³School of Public Health, Xinjiang Medical University, Urumqi 830000, China; ⁴Department of Respiratory and Critical Care Medicine, First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830011, China; ⁵Department of Nursing, First Affiliated Hospital of Ningbo University, Ningbo 315010, Zhejiang Province, China)

【Abstract】 Objective To investigate the effect of dietary habits on comorbid sarcopenia occurrence in patients with chronic respiratory diseases and develop a risk model in order to provide reference for development of future intervention programs. **Methods** A total of 328 patients (age ≥ 45 years) with chronic respiratory diseases admitted to the outpatient and inpatient departments of respiratory diseases of the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University from May to September 2021 were recruited in the study. SPSS statistics 25.0 and the glm and rms software packages in R 4.0.5 software were applied for data analysis. *Chi-square* test or *Fisher's* exact probability test was used for intergroup comparison depending on different data type. Logistic regression model was employed to analyze the factors influencing comorbid sarcopenia in the patients with chronic respiratory diseases. The predictive value of each risk factor for comorbid sarcopenia was analyzed with receiver operating characteristic (ROC) curves, and a Nomogram was plotted for visualization. **Results** The prevalence of sarcopenia was 25.0% in the cohort. Logistic regression analysis showed that female ($OR=18.44$, 95% CI 8.05~42.24), advanced age (≥ 70 years, $OR=6.26$, 95% CI 2.51~15.61); BMI $<18.5\text{ kg/m}^2$ (lean; $OR=6.26$, 95% CI 2.51~15.61), pure juice/vegetable juice intake for 1 to 3 times per week ($OR=13.34$, 95% CI 2.16~82.60), nuts intake for 1 to 3 times per month ($OR=0.25$, 95% CI 0.09~0.70), and nuts intake for once per day ($OR=0.16$, 95% CI 0.03~0.80) were influencing factors for comorbid sarcopenia in patients with chronic respiratory disease. **Conclusion** Female, advanced age, low BMI (lean), fruit and vegetable juice/pure juice, and nuts are all closely associated with sarcopenia. These results provide a scientific basis for accurate assessment and rational dietary intervention in patients with respiratory diseases combined with sarcopenia.

收稿日期: 2022-10-14; 接受日期: 2023-01-18

基金项目: 新疆维吾尔自治区自然科学基金(2017D01C288)

通信作者: 裴华莲, E-mail: 472766037@qq.com

【Key words】 sarcopenia; diet; prediction model

This work was supported by the Natural Science Foundation of Xinjiang Uygur Autonomous Region (2017D01C288).

Corresponding author: Pei Hualian, E-mail: 472766037@qq.com

随着人口老龄化、环境污染与气象因素的综合作用的影响,我国慢性呼吸系统疾病的发病率逐年上升^[1]。呼吸系统疾病受长期慢性缺氧、营养与能量失衡、慢性炎症等多种因素的影响,已演变为血液、神经、运动等多器官系统的综合征,而肌少症是患者重要的肺外表现,严重影响患者的生存质量及预后^[2]。肌少症是一种进行性和普遍性的骨骼肌疾病,包括肌力降低、肌肉数量/质量下降和身体机能降低,与高龄、生活方式、营养状况等密切相关^[3]。在众多因素中,膳食是肌少症的关键可调节因素^[4],但缺乏针对性预测数据。因此,本研究旨在通过对慢性呼吸系统疾病患者膳食调查及肌少症相关的体格测量,分析膳食习惯对肌少症的影响并建立风险预测模型,探索更有效的预防途径,提高患者健康水平。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选择2021年5月至9月新疆医科大学第一附属医院呼吸科门诊与住院部收治的328例中老年慢性呼吸系统疾病患者为研究对象。根据是否发生肌少症将患者分为肌少症组(82例)和无肌少症组(246例)。纳入标准:(1)来自新疆地区;(2)年龄 ≥ 45 岁;(3)有呼吸系统疾病;(4)积极配合并签署知情同意书。排除标准:(1)严重精神疾病;(2)胰腺炎;(3)恶性肿瘤;(4)心肌梗死、心力衰竭;(5)甲状腺功能异常;(6)严重高血压;(7)有减重手术史;(8)服用影响肌肉代谢药物;(9)严重肺部疾病;(10)帕金森等疾病。剔除标准:(1)无效问卷;(2)资料不全($>40\%$)的问卷。本研究获得医院伦理委员会批准,伦理审批号:K202007-01。

1.2 方法

1.2.1 问卷调查 包括一般资料调查表与食物频率法问卷。一般资料主要调查研究对象的性别、年龄段、体质量指数(body mass index)、文化教育程度等。食物频率法问卷主要参照中国西北区域自然群体队列调查(China Northwest cohort, CNC)项目组编制的统一半定量分析食物频次问卷(food frequency questionnaires, FFQ)^[5],并依据新疆当地城镇居民饮食摄入量状况对统一的半定量分析食品频次问卷加以增补修正。该问卷内容效度指数为0.977, Cronbach's α 系数为0.875,共纳入27种食物,并根据营养素相似性分为7大类。该问卷收集研究对象

过去1年各类膳食的摄入频率,对研究摄入食品的频次(含每天、4~6次/周、1~3次/周、1~3次/月、少吃或不吃)以及平均每日的摄入量予以提问,由此计算以g为单位的日均摄入量。

1.2.2 国际公认的体格检测^[6,7] 参与测量的检测员统一培训并考核合格。(1)肌肉含量:采用Inbody120人体成分分析仪(多导生物电阻抗原理)。(2)肌肉力量:应用握力测试仪测量,校零后左右手各测2次,取最大值。(3)躯体功能:在地面上标出了6m的距离,在起点和终点再加1m作为缓冲,参与者被要求以舒适的速度行走,从起点和终点各自额外标注1m,计时器在6m标志的起点启动,在终点停止。计算步行速度为m/s。

1.2.3 诊断标准 肌少症诊断依据2019年亚洲肌少症工作组(Asian Working Group for Sarcopenia, AWGS)共识^[7]。(1)肌肉含量:四肢骨骼肌含量(kg)/身高(m^2) <7.0 (男性),或 <5.7 (女性)为骨骼肌含量降低;(2)肌肉力量:握力 <28 kg(男性)或 <18 kg(女性)为骨骼肌力量降低;(3)躯体功能,6m最大步速 <1.0 m/s为运动功能降低。符合第(1)项为肌少症前期;符合第(1)(2)或(1)(3)项为肌少症;符合(1)(2)(3)项为严重肌少症。

1.2.4 样本量计算 根据样本计算方法^[8],本研究共纳入自变量32个,以自变量的5~10倍确定样本量,考虑到10%无效问卷,最终纳入样本328例。

1.3 统计学处理

借助Epdata 3.1建立数据库,应用SPSS 25.0和R(version 4.0.5)软件中的rms包、ROCR包进行统计分析。计数资料以例数(百分率)表示,组间比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。采用logistic回归分析慢性呼吸系统疾病人群患肌少症的影响因素。建立受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线评估模型预测效果,各变量与肌少症的风险预测用Nomogram绘制列线图,对慢性呼吸系统疾病人群肌少症的风险模型进行可视化分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2组患者一般人口统计学特征比较

328例中肌少症为82例,肌少症患病率达25.0%。肌少症组与无肌少症组患者性别、年龄、体质量指数(body mass index, BMI)及文化程度比较,差异有统计学意义($P<0.05$;表1)。

表 1 2 组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of baseline data between two groups				
Item	<i>n</i>	Non-sarcopenia group(<i>n</i> = 246)	Sarcopenia group(<i>n</i> = 82)	<i>P</i> value
Gender				<0. 001
Male	169	154	15	
Female	159	92	67	
Age (years)				0. 007
45≤age<60	114	93	21	
60≤age<70	97	77	20	
Age≥70	117	76	41	
BMI(kg/m ²)				<0. 001
BMI<18. 5	38	10	28	
18. 5≤BMI<24. 0	152	118	34	
BMI≥24. 0	138	118	20	
Education level				0. 028
Elementary school	99	66	33	
Middle school	94	73	21	
High school	94	70	24	
University	41	37	4	

BMI: body mass index.

2.2 2 组患者膳食种类摄入频次比较

2 组患者牛羊奶、坚果、纯果汁或蔬菜汁、木耳摄入频次比较,差异均有统计学意义($P<0. 05$;表 2)。

2.3 慢性呼吸系统疾病患者并发肌少症的危险因素

对纳入的自变量进行赋值(表 3)。多因素 logistic 分析结果显示,女性、高龄(≥ 70 岁)、BMI($<18. 5$ kg/m²)、纯果汁/蔬菜汁和坚果摄入频次低是影响慢性呼吸系统疾病人群患肌少症的危险因素(表 4)。

2.4 慢性呼吸系统疾病人群患肌少症的风险预测模型列线图

通过二元 logistic 回归分析筛选出有意义的变量,纳入标准为 $P<0. 05$,最终纳入预测模型的变量为年龄、BMI、性别、纯果汁/蔬菜汁与坚果。将列线图中的危险因素定位到第 1 行分值标尺,将所有危险因素的分值相加得到的总分值在列线图中对应,即可得出发生肌少症的可能性。发生肌少症风险的

表 2 2 组患者膳食种类摄入频次比较

Table 2 Comparison of intake frequency of different dietary types between two groups												
Item	Food type	Non-sarcopenia group(<i>n</i> = 246)					Sarcopenia group(<i>n</i> = 82)					<i>P</i> value
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
Staple food	Rice	80	63	76	20	7	23	16	31	10	2	0. 495
	Noodle	178	48	15	3	2	66	14	0	1	1	0. 211
	Grain	31	47	82	41	45	7	19	21	12	23	0. 237
Animal food	Goat meat	84	57	43	29	31	30	12	15	12	13	0. 537
	Poultry and products	5	25	81	87	48	1	4	29	32	16	0. 645
	Fish and seafood	8	10	36	67	125	1	3	13	25	40	0. 862
	Eggs and products	156	25	30	13	22	44	9	9	7	13	0. 298
Plant-based foods	Vegetables	240	3	2	0	1	80	2	0	0	0	0. 659
	Fruits	132	47	30	23	14	35	18	9	8	12	0. 092
	Potatoes and sweet potatoes	25	48	70	53	50	6	15	21	20	20	0. 835
	Beans and soy products	12	31	78	69	56	2	14	28	23	15	0. 678
Dairy products	Cow and goat milk	111	22	34	26	53	25	16	11	7	23	0. 033
	Camel milk	8	3	5	14	216	3	2	0	5	72	0. 678
	Yogurt	36	40	68	44	58	5	12	26	15	24	0. 304
	Other dairy products	14	3	3	14	212	1	3	0	2	76	0. 120
	Milk tea	31	18	34	35	128	12	4	15	11	40	0. 787
Dried fruits	Nuts	30	23	43	99	51	6	5	14	23	34	0. 005
	Red dates	26	24	50	96	50	6	4	16	30	26	0. 204
	Raisins	21	17	37	84	87	5	2	13	31	31	0. 567
Soft drinks	Soybean milk	12	9	31	37	157	3	5	10	10	54	0. 835
	Pure fruit/vegetable juices	5	2	8	16	215	0	3	7	8	64	0. 037
Bacteria and algae	Enoki mushroom	4	15	66	87	74	0	2	18	28	34	0. 204
	Mushroom	6	19	92	83	46	2	1	26	33	20	0. 236
	Shiitake mushroom	6	18	88	86	48	1	2	25	31	23	0. 236
	Seaweed	4	9	41	77	115	1	1	12	25	43	0. 763
	Nori	4	10	35	80	117	1	1	12	19	49	0. 273
	Mullein	8	25	91	90	32	1	2	29	31	19	0. 049

(1)= daily; (2)= 4-6 times/week; (3)= 1-3 times/week; (4)= 1-3 times/month; (5)= not eaten or rarely eaten. Mixed grains include corn, millet, barley, etc. Other dairy products include milk powder, cheese, etc.

表 3 变量赋值情况
Table 3 Variable assignment

Independent variable	Variable	Assignment
Sarcopenia	Y	0=no; 1=yes
Gender	X1	1= male; 2= female
Age	X2	1= 45 years≤age<60 years; 2= 60 years≤age<70 years; 3= age≥70 years
BMI	X3	1= BMI<18. 5 kg/m ² ; 2= 18. 5 kg/m ² ≤BMI<24. 0 kg/m ² ; 3= BMI≥24. 0 kg/m ²
Education level	X4	1= elementary school; 2= middle school; 3= high school; 4= university
Dietary intake frequency	X5	1= daily; 2= 4-6 times/week; 3= 1-3 times/week; 4= 1-3 times/month; 5= not eaten or rarely eaten

BMI: body mass index.

表 4 多因素 logistic 回归分析慢性呼吸系统疾病人群并发肌少症的影响因素

Table 4 Multiple logistic regression analysis on influencing factors of sarcopenia in patients with chronic respiratory diseases

Influencing factor	β	SE	Wald χ^2	OR	95% CI		P value
					Lower limit	Upper limit	
Gender	2. 92	0. 42	47. 53	18. 44	8. 05	42. 24	<0. 001
Male							
Female							
Education level			4. 02				0. 259
Elementary school							
Middle school	-0. 46	0. 43	1. 12	0. 63	0. 27	1. 48	0. 291
High school	-0. 11	0. 47	0. 05	0. 90	0. 36	2. 24	0. 820
University	-1. 23	0. 69	3. 22	0. 29	0. 08	1. 12	0. 073
Age (years)			20. 41				<0. 001
45≤age<60							
60≤age<70	0. 19	0. 47	0. 17	1. 21	0. 48	3. 02	0. 685
Age≥70	1. 83	0. 47	15. 46	6. 26	2. 51	15. 61	0. 001
BMI (kg/m ²)			37. 88				<0. 001
18. 5≤BMI<24. 0							
BMI<18. 5	3. 94	0. 71	30. 76	5. 18	12. 74	20. 67	<0. 001
BMI≥24. 0	-0. 71	0. 46	2. 43	0. 49	0. 20	1. 20	0. 119
Cow and goat milk			9. 22				0. 056
Not eaten or rarely eaten							
1-3 times/month	0. 02	0. 75	0. 00	1. 02	0. 24	4. 38	0. 984
1-3 times/week	-0. 47	0. 67	0. 49	0. 63	0. 17	2. 32	0. 483
4-6 times/week	1. 48	0. 68	1. 06	4. 37	1. 15	16. 68	0. 310
Daily	-0. 81	0. 51	2. 56	0. 44	0. 17	1. 20	0. 110
Nuts			9. 47				0. 050
Not eaten or rarely eaten							
1-3 times/month	-1. 39	0. 53	6. 97	0. 25	0. 09	0. 70	0. 008
1-3 times/week	-0. 77	0. 59	1. 69	0. 47	0. 15	1. 48	0. 194
4-6 times/week	-1. 36	0. 80	2. 89	0. 26	0. 05	1. 23	0. 089
Daily	-1. 81	0. 81	4. 98	0. 16	0. 03	0. 80	0. 026
Pure fruit juice			12. 21				0. 016
Not eaten or rarely eaten							
1-3 times/month	1. 48	0. 79	3. 50	4. 37	0. 93	20. 48	0. 061
1-3 times/week	2. 59	0. 93	7. 76	13. 34	2. 16	82. 60	0. 005
4-6 times/week	2. 94	1. 57	3. 52	18. 97	0. 88	41. 87	0. 061
Daily	-18. 18	23. 37	0. 00	0. 00	0. 00	0. 38	0. 994
Mullein			6. 90				0. 142
Not eaten or rarely eaten							
1-3 times/month	-0. 85	0. 58	2. 10	0. 43	0. 14	1. 35	0. 147
1-3 times/week	0. 01	0. 55	0. 00	1. 01	0. 34	2. 98	0. 985
4-6 times/week	-1. 87	1. 09	2. 93	0. 15	0. 02	1. 31	0. 087
Daily	-2. 39	2. 11	1. 29	0. 09	0. 00	5. 70	0. 257

BMI: body mass index.

计算步骤(图 1 箭头所示)如下:患者性别为 2=女性、BMI 指数为 2=20 kg/m²、坚果的摄入频次为 5=不吃或极少吃、年龄为 3=≥70 years、纯果汁/蔬菜汁摄入频次为 4=1~3 次/月。以此为例,(1)对应 Points 线段得分,分别为 73.5 分、17.5 分、35.0 分、28.5 分、67.5 分。(2)计算总分为 73.5+17.5+

35.0+28.5+67.5=222 分。(3)找到相对应的总分线,投射到对应的预测线段,线性预测值的系数为 1.9。继续向下投射到肌少症风险度这条线上,得出风险值为 0.85,即该患者发生肌少症的风险是 85%(图 1)。最后,利用 ROC 进行模型的评价,ROC 曲线下面积(area under the curve,AUC)为 0.894(图 2)。

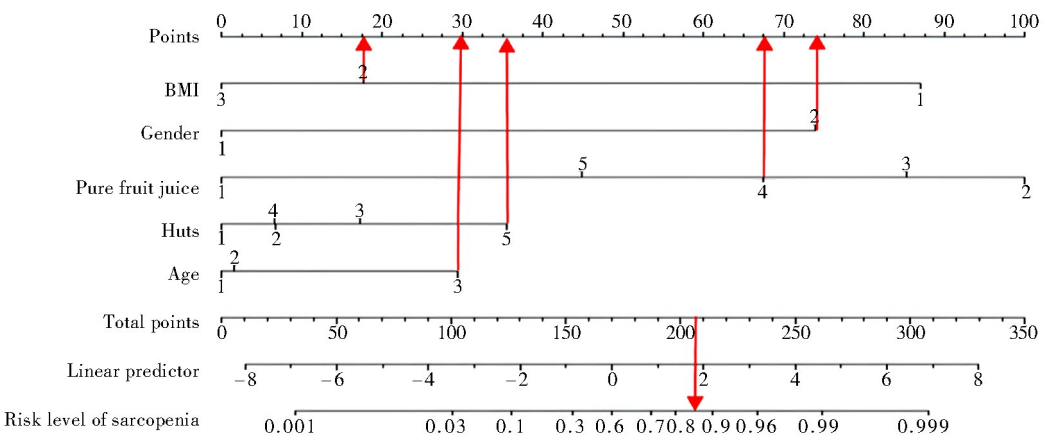


图1 慢性呼吸系统疾病人群肌少症诊断风险预测模型列线图

Figure 1 Columnar plot of risk prediction model for diagnosis of sarcopenia in a population with chronic respiratory disease
BMI: body mass index. Red arrow indicates steps for calculating the risk of sarcopenia.

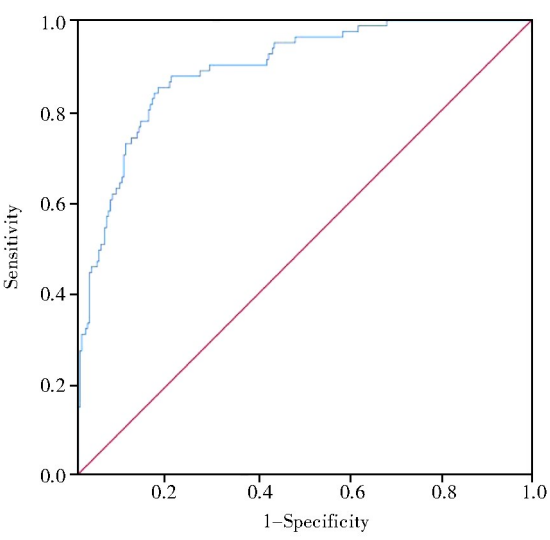


图2 慢性呼吸系统疾病人群肌少症诊断风险预测模型的ROC曲线

Figure 2 ROC curve of risk prediction model for diagnosis of sarcopenia in a population with chronic respiratory disease
ROC: receiver operating characteristic.

3 讨论

本研究中,328例慢性呼吸系统疾病患者合并肌少症的患病率为25.0%,而一项荟萃分析结果显示,慢性呼吸系统疾病患者肌少症的患病率为26.8%^[9],与本研究结果一致。

本研究结果显示,女性、年龄 ≥ 70 岁、BMI $< 18.5 \text{ kg/m}^2$ 是慢性呼吸系统疾病人群患肌少症的危险因素。沙特阿拉伯一项研究显示,肌少症患病率存在性别差异,男性肌少症的患病率明显低于女性^[10],与本研究结果一致。还有研究表明,肌少症肌肉质量和肌肉力量在青年阶段开始增加,中年阶

段保持稳定,之后随着年龄的增长慢慢减少^[11,12],而本研究中随着年龄的增长,肌少症的发病率随之增加。本研究结果显示,BMI $< 18.5 \text{ kg/m}^2$ 是慢性呼吸系统疾病人群肌少症的危险因素。一项关于台湾南部社区居民的研究发现,BMI每增加 1 kg/m^2 ,肌肉减少症的概率就会降低0.45倍,对于老年人来说,BMI越低,患肌少症的风险就越高^[13],本研究与此项发现基本一致。因此,医务人员在临床工作中应更加关注消瘦或低体质量、高龄人群在住院期间发生肌少症的风险,尽早规避这些危险因素。

本研究结果显示,慢性呼吸系统疾病人群中肌少症与膳食种类密切相关,纯果汁或蔬菜汁摄入成为慢性呼吸系统疾病人群肌少症的危险因素。这与以往研究有所不同,分析原因:(1)可能与果汁或蔬菜汁的摄入人群较少,肌少症患者占总调查人数比例过大导致结果不稳定有关;(2)果汁或蔬菜汁摄入常见于高龄人群,其口腔疾患、牙齿退化等原因导致无法正常摄入蔬菜水果。因此,果汁、蔬菜汁摄入与肌少症的确切关联还需设计严谨的大样本研究予以证实。

坚果摄入频次多是肌少症的保护因素。Granic等^[14]研究发现,坚果摄入频次增加对肌少症有益,可对抗与年龄有关的功能下降和健康相关的不良结局。坚果中富含人体必需的营养素,包括异黄酮、叶酸、维生素E和多不饱和脂肪酸,可以促进老年人的健康、提高认知功能和机体功能,改变老年人的饮食质量和整体营养状况,进而改善老年人的生活质量^[15]。因此,慢性呼吸系统疾病人群中肌少症患者早期进行合理的膳食种类干预改善营养状况,可预防疾病的发生,减少肌少症的不良结局带来的医疗负担。

研究已证实,年龄大、女性、体力活动水平偏低与慢性疾病是导致肌少症的危险因素^[16-18],膳食是肌少

症的可调控因素^[4],高龄老年人肌少症发生率较高可能是由于膳食结构不合理所致^[19]。本研究发现,年龄(≥ 70 岁)、女性、BMI($<18.5\text{ kg/m}^2$)、纯果汁及坚果均对肌少症产生不同程度的影响。因此,绘制列线图主要用于慢性呼吸系统疾病人群肌少症的患病风险的可视化,其AUC为0.894,具有较好的准确性、较高的灵敏度,可推广应用。因此,从预测模型的结果而言,未来在临床中应加强慢性呼吸系统疾病合并肌少症患者饮食习惯和摄入量的日常管理,并结合2022年膳食指南^[20],宣教均衡膳食、科学饮食,为不同种族的饮食习惯制定个性化的干预。

综上,慢性呼吸系统疾病人群坚果、纯果汁/蔬菜汁摄入频次及BMI、性别、年龄均与肌少症密切相关,应因地制宜制定有效、可行的个体化干预措施,降低慢性呼吸系统疾病患者因不合理膳食而导致的肌少症发病率增加及一系列不良结局的风险。

【参考文献】

[1] 鲍玉星, 晓开题·依不拉音, 吴文华, 等. 乌鲁木齐大气污染与呼吸系统疾病日住院人数的时间序列分析[J]. 新疆医科大学学报, 2013, 36(4): 537-541, 546.
Bao YX, Xiaokaiti Yibulayin, Wu WH, *et al.* Time-series analysis of atmospheric pollution and daily hospital admissions of respiratory diseases in Urumqi[J]. J Xinjiang Med Univ, 2013, 36(4): 537-541, 546.

[2] Bui KL, Nyberg A, Rabinovich R, *et al.* The relevance of limb muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease: a review for clinicians[J]. Clin Chest Med, 2019, 42(10): 367-383. DOI: 10.1016/j.ccm.2019.02.013.

[3] 邹浩, 刘杨, 姜东旭, 等. 肌少症影响因素 Meta 分析[J]. 中国预防医学杂志, 2021, 22(2): 86-92. DOI: 10.16506/j.1009-6639.2021.02.002.
Zou H, Liu Y, Jiang DX, *et al.* Meta-analysis of factors influencing myasthenia gravis[J]. Chin Prev Med, 2021, 22(2): 86-92. DOI: 10.16506/j.1009-6639.2021.02.002.

[4] Karlsson M, Becker W, Michaëlsson K, *et al.* Associations between dietary patterns at age 71 and the prevalence of sarcopenia 16 years later[J]. Clin Nutr, 2020, 39(4): 1077-1084. DOI: 10.1016/j.clnu.2019.04.009.

[5] 戴江红, 佟敏, 孙奇, 等. 新疆多民族自然人群队列建设研究: 和田地区墨玉县研究对象的基线特征[J]. 新疆医科大学学报, 2019, 42(10): 1237-1243. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5551.2019.10.001.
Dai JH, Tong M, Sun Q, *et al.* Xinjiang multi-ethnic cohort study: baseline characteristics of the participants among Moyu, Hetian, Xinjiang[J]. J Xinjiang Med Univ, 2019, 42(10): 1237-1243. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5551.2019.10.001.

[6] Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ, *et al.* International clinical practice guidelines for sarcopenia (ICFSR): screening, diagnosis and management[J]. J Nutr Health Aging, 2018, 22(10): 1148-1161. DOI: 10.1007/s12603-018-1139-9.

[7] Chen LK, Woo J, Assantachai P, *et al.* Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and

treatment[J]. J Am Med Dir Assoc, 2020, 21(3): 300-307. e2. DOI: 10.1016/j.jamda.2019.12.012.

[8] 王家良. 临床流行病学: 临床科研设计、测量与评价(第5版)[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2021: 157.
Wang JL. Clinical epidemiology: design, measurement and evaluation of clinical research (5th Ed)[M]. Shanghai: Shanghai Science and Technology Press, 2021: 157.

[9] Pacifico J, Geerlings MAJ, Reijnierse EM, *et al.* Prevalence of sarcopenia as a comorbid disease: a systematic review and meta-analysis[J]. Exp Gerontol, 2020, 131: 110801. DOI: 10.1016/j.exger.2019.110801.

[10] Alodhayani AA. Sex-specific differences in the prevalence of sarcopenia among pre-frail community-dwelling older adults in Saudi Arabia[J]. Saudi J Biol Sci, 2021, 28(7): 4005-4009. DOI: 10.1016/j.sjbs.2021.04.010.

[11] Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, *et al.* Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis[J]. Age Ageing, 2019, 48(1): 16-31.

[12] Cruz-Jentoft AJ, Sayer AA. Sarcopenia[J]. Lancet, 2019, 393(10191): 2636-2646.

[13] Wu LC, Kao HH, Chen HJ, *et al.* Preliminary screening for sarcopenia and related risk factors among the elderly[J]. Medicine (Baltimore), 2021, 100(19): e25946. DOI: 10.1097/MD.00000000000025946.

[14] Granic A, Jagger C, Davies K, *et al.* Effect of dietary patterns on muscle strength and physical performance in the very old: findings from the Newcastle 85+ Study[J]. PLoS One, 2016, 11(3): e0149699. DOI: 10.1371/journal.pone.0149699.

[15] Tan SY, Tey SL, Brown R. Nuts and older adults' health: a narrative review[J]. Int J Environ Res Public Health, 2021, 18(4): 1848. DOI: 10.3390/ijerph18041848.

[16] Benz E, Trajanoska K, Schoufour JD, *et al.* Sarcopenia in older people with chronic airway diseases: the Rotterdam Study[J]. ERJ Open Res, 2021, 7(1): 00522-2020. DOI: 10.1183/23120541.00522-2020.

[17] Sinclair AJ, Abdelhafiz AH, Rodríguez-Mañas L. Frailty and sarcopenia — newly emerging and high impact complications of diabetes[J]. J Diabetes Complications, 2017, 31(9): 1465-1473. DOI: 10.1016/j.jdiacomp.2017.05.003.

[18] Wu LC, Kao HH, Chen HJ, *et al.* Preliminary screening for sarcopenia and related risk factors among the elderly[J]. Medicine (Baltimore), 2021, 100(19): e25946. DOI: 10.1097/MD.00000000000025946.

[19] 任姗姗, 李冠臻, 汪明芳, 等. 高龄老年人肌少症与膳食摄入的相关性研究[J]. 中华老年医学杂志, 2021, 40(2): 212-215. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2021.02.016.
Ren SS, Li GZ, Wang MF, *et al.* Study on the correlation between sarcopenia and dietary intake in elderly people[J]. Chin J Geriatr, 2021, 40(2): 212-215. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2021.02.016.

[20] 中国营养学会. 中国居民膳食指南(2022)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022: 265-269.
Chinese Nutrition Society. Dietary Guidelines for Chinese Residents (2022)[M]. Beijing: People's Health Publishing House, 2022: 265-269.