

· 共识、指南与标准 ·

# 前列腺癌患者的营养治疗专家共识

中国抗癌协会肿瘤营养专业委员会, 中华医学会肠外肠内营养学分会

**摘要:** 近年来前列腺癌的发病率快速上升,在世界范围内,前列腺癌发病率在男性所有恶性肿瘤中排名第二。随着人口老龄化和饮食结构的变化,我国前列腺癌发病率近年来也迅速上升。前列腺癌患者在治疗期间一般均可经口摄食,因此目前对前列腺癌患者营养治疗的报道较少。但前列腺癌患者在长时间治疗过程中会出现各种相关不良反应,需要通过饮食营养调节来进行改善,因此很有必要对处于不同治疗阶段的前列腺癌患者进行营养风险筛查和营养评估,从中筛选出存在营养风险和营养不良的患者进行合理的、针对性的营养治疗。前列腺癌饮食营养治疗:①高脂肪摄入与前列腺癌的发病风险呈正相关性;②全素食有助于降低罹患前列腺癌的风险;③保持健康体重和规律的体育锻炼可能有助于前列腺癌的预防和治疗;④高脂牛奶摄入量的增加可能会升高前列腺癌患者肿瘤特异性死亡率;⑤维生素和矿物质对前列腺癌的预防和治疗有无作用存在争议;⑥增加富含番茄红素、茶多酚的食物对降低前列腺癌发病风险有益;⑦饮食和营养治疗有助于减轻存活肿瘤患者的特异性疲乏程度。

**关键词:** 前列腺癌;营养治疗;营养不良

## Expert opinion on nutritional treatment for patients with prostate cancer

Chinese Society of Nutritional Oncology, Chinese Society for Parenteral and Enteral Nutrition

**Abstract:** The incidence of prostate cancer has increased rapidly in recent years. In the world, the incidence of prostate cancer ranks second among all malignant tumors in men. With the aging of the population and the change of diet, the incidence of prostate cancer in China has increased rapidly in recent years. Patients with prostate cancer can generally be ingested by mouth during treatment, so there are few reports on nutritional treatment of patients with prostate cancer. However, patients with prostate cancer will have a variety of related adverse reactions in the course of long-term treatment, which need to be improved through dietary nutrition regulation. Therefore, it is necessary to screen and evaluate the nutritional risk of prostate cancer patients at different stages of treatment, and select the patients with nutritional risk and malnutrition for reasonable and targeted nutritional treatment. Dietary nutrition therapy for prostate cancer: ① high fat intake is positively correlated with the risk of prostate cancer; ② a vegan diet helps to reduce the risk of prostate cancer; ③ maintaining a healthy weight and regular physical exercise may contribute to the prevention and treatment of prostate cancer; ④ the increase of high-fat milk intake may increase tumor-specific mortality in patients with prostate cancer; ⑤ it is controversial whether vitamins and minerals play a role in the prevention and treatment of prostate cancer; ⑥ increasing foods rich in lycopene and tea polyphenols is beneficial to reduce the risk of prostate cancer; ⑦ diet and nutritional therapy can help to reduce the degree of CRF in patients with surviving tumors.

**Key words:** Prostate cancer; Malnutrition; Nutrition therapy

## 1 背景

1.1 前列腺癌的发病情况 前列腺癌(prostate cancer, PCa)是老年男性最常见的恶性肿瘤之一,世界范围内,前列腺癌发病率在男性所有恶性肿瘤中排名第二<sup>[1]</sup>,2012年,全球新发病例约110万例,占有恶性肿瘤新发病例的15%,但其发病率有明显的地理和种族差异,欧洲西部和北部地区高发,欧洲东部、南部地区,东亚、东南亚地区发病率低,但近年来发病率快速上升<sup>[2]</sup>。在美国,前列腺癌的发病率于2009年已超过肺癌,成为危害男性健康第1位的恶性肿瘤<sup>[3]</sup>。2017年,美国有161 360例前列腺癌新发病例,占男性新发恶性肿瘤的19%,有26 730例

前列腺癌患者死亡,占男性肿瘤死亡患者的8%<sup>[4]</sup>。

随着人口老龄化和饮食结构的变化,我国前列腺癌发病率近年来迅速攀升。国家癌症中心和全国肿瘤防治研究办公室的数据显示,2008年起,前列腺癌已超过膀胱癌,成为泌尿系统发病率最高的恶性肿瘤<sup>[5]</sup>,2009年发病率达到9.92/10万人口(1988—1992年为1.96/10万,1993—1997年为3.09/10万,1998—2002年为4.36/10万),在男性恶性肿瘤发病率中排名第6位,死亡率达到4.19/10万,在所有男性恶性肿瘤中排名第9<sup>[6,7]</sup>。

前列腺癌的发病原因目前尚不完全清楚,已经被确认的有年龄、种族和遗传因素<sup>[8,9]</sup>。其他可能的危险因素包括代谢综合征、肥胖、过量白酒摄入、维生素D摄入过多或不足、职业暴露等<sup>[10,11]</sup>。前列腺癌的治疗根据患者年龄(预期寿命)、血前列腺特异性抗原(prostate specific antigen, PSA)值、肿瘤Gleason评分、临床分期、健康状况等选择不同的治疗方案:如等待

基金项目:国家重点研究计划项目(2017YFC1309203)

通信作者:石汉平,电子邮箱:shihp@ccmu.edu.cn

摘自:“中国抗癌协会肿瘤营养专业委员会,中华医学会肠外肠内营养学分会.中国肿瘤营养治疗指南2020[M].北京:人民卫生出版社,2020:328-334.”

观察、主动监测、根治性治疗(手术、外放疗或近距离照射治疗等)、局部治疗、内分泌治疗或化疗等<sup>[8,10,11]</sup>。

1.2 前列腺癌与营养不良 相对于胃肠道等其他恶性肿瘤,对前列腺癌患者进行肠外、肠内营养的研究报道较少。一般在治疗期间患者均可经口摄食,即便是前列腺癌根治术后,因手术不涉及胃肠道,术后很快能恢复饮食。只是在疾病晚期出现饮食摄入明显不足、存在营养风险时才考虑进行肠外、肠内营养。大部分前列腺癌对内分泌治疗敏感,早期治疗效果佳,即便是出现去势抵抗情况后,二线内分泌治疗、化疗和其他新型药物(阿比特龙、安扎鲁安等)治疗也可以使患者存活较长时间,但长时间治疗过程中出现的各种治疗相关不良反应,如肿瘤患者特异性疲乏(cancer-related fatigue, CRF)、生活质量的下降等情况,均需要通过饮食营养调节来进行改善。因此很有必要对处于不同治疗阶段的前列腺癌患者进行营养风险筛查和营养评估,从中筛选出存在营养风险和营养不良的患者进行合理的、针对性的营养治疗。

## 2 证据

2.1 营养筛查 2002版欧洲临床营养与代谢学会(European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, ESPEN)指南便提出以营养筛查引导营养治疗计划的理念<sup>[12]</sup>,美国肠外肠内营养学会(American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, ASPEN)指南中也提出营养筛查应是营养治疗计划的第一步<sup>[13]</sup>,因此对前列腺癌患者进行早期、及时、快速、准确及动态的营养筛查和评估,是确定完善的营养治疗计划的关键步骤。ESPEN推荐3种筛查工具营养不良通用筛查工具(malnutrition universal screening tool, MUST)、营养风险筛查2002(nutrition risk screening 2002, NRS 2002)、微型营养评估(mini nutritional assessment, MNA)<sup>[12]</sup>; ASPEN推荐主观整体评估(subjective global assessment, SGA)<sup>[14]</sup>;美国糖尿病协会(American Diabetes Association, ADA)推荐患者主观整体评估(patient-generated subjective global assessment, PG-SGA)为肿瘤患者营养筛查首选方法<sup>[15]</sup>。Laky B等<sup>[16]</sup>对157例肿瘤患者调查显示,PG-SGA B级及C级对住院时长有预测作用,营养状况越差住院时长越长。Isenring E等<sup>[17]</sup>对60例肿瘤患者调查显示,PG-SGA分数和生活质量呈负相关,认为PG-SGA可以对肿瘤患者营养状况和生活质量变化进行预测<sup>[17]</sup>。当患者出现营养不良或者预计患者将有7 d以上不能进食,患者每日的摄入能量低于日能量消耗的60%且超过10 d时,应当开始营养治疗<sup>[18]</sup>。

2.2 脂肪摄入与前列腺癌 近年的研究表明脂肪摄入与前列腺癌的发病具有相关性。脂肪摄入可导致睾酮水平增加,增加细胞分裂,活化原癌基因和使肿瘤

抑制基因失活。尤其是动物脂肪的摄入量和前列腺癌发病风险间呈正相关,高脂饮食的人群患前列腺癌的风险增高1.6~1.9倍。低脂高纤维素食可增加雄激素的排出,降低血清雄激素水平,从而降低前列腺癌发病风险<sup>[19,20]</sup>。

2.3 饮食模式与前列腺癌 Tantomango-Bartley Y等<sup>[21]</sup>对26 346例男性进行了前瞻性群体研究,比较了他们的5种饮食模式,即非素食、半素食、鱼素食、蛋奶素和全素食与前列腺癌的发病率之间的关系。结果发现共1079例发生前列腺癌患者中全素食仅占8%。与蛋奶素、鱼素食或半素食的人群相比,全素食者肥胖发生少,前列腺癌的风险显著下降35%( $HR=0.65$ ;  $95\%CI=0.49\sim 0.85$ )。提示全素食的饮食模式可能可以降低前列腺癌患病风险,白人比黑人降低更为明显。研究人员认为从水果和蔬菜中能摄取较多的纤维、抗炎、抗氧化物质,并且全素食者摄取较少的饱和脂肪、动物性蛋白质和来自奶制品的IGF-1,这些都有助于降低罹患前列腺癌的风险。

但目前还没有明确的文献证据能证实饮食因素,如蔬菜、水果、维生素、红肉和脂肪的摄入,能预防前列腺癌的发生<sup>[22,23]</sup>。Petimar J等<sup>[24]</sup>对15个关于水果、蔬菜、豆制品摄入量 and 罹患前列腺癌风险相关性的前瞻性队列研究进行meta分析,共纳入842 149例男性,其中前列腺癌患者52 680例,因前列腺癌死亡病例3205例,使用食物频率问卷或类似工具来判定饮食情况,研究结果显示,上述食物的摄入对前列腺癌的发病率、恶性度、死亡率等均无影响。

2.4 牛奶摄入与前列腺癌 有研究显示高脂牛奶摄入量的增加可能会升高前列腺癌患者肿瘤特异性死亡率。Downer MK等<sup>[25]</sup>对525例新诊断前列腺癌的患者进行前瞻性研究,发现高脂牛奶的摄入与总人群的前列腺癌特异性死亡率没有明显相关性,但对于局限性前列腺癌,每日摄入>3人份高脂牛奶者较<1人份者肿瘤特异性死亡风险显著升高( $HR=6.10$ ;  $95\%CI=2.14\sim 17.37$ ;  $P=0.004$ );而对于进展性前列腺癌,高脂牛奶的摄入与肿瘤特异性死亡没有影响。低脂牛奶的摄入与前列腺癌(局限性或进展性)特异性死亡率均无明显相关性。

2.5 肥胖与前列腺癌 肥胖和前列腺癌的关系密切,对于侵袭性前列腺癌和致死性前列腺癌来说,肥胖是一个危险因素<sup>[26]</sup>。能量限制是肥胖的饮食预防策略之一,Macinnis RJ等<sup>[27]</sup>的meta分析(囊括31个队列研究和25个病例对照研究,总计68 753例患者和2 779 563例对照)结果显示,体质指数(body mass index, BMI)每增加5 kg/m<sup>2</sup>,改变总前列腺癌发病风险和晚期前列腺癌的相对风险(relative risk, RR)分别为:  $RR=1.05$ ,  $95\%CI=1.01\sim 1.08$ 和  $RR=1.12$ ,  $95\%CI=1.01\sim 1.25$ 。通

过饮食调节保持健康体重和规律的体育锻炼可能有助于前列腺癌的预防和治疗,并有可能减少前列腺癌进展和死亡风险<sup>[28]</sup>。

**2.6 维生素、矿物质与前列腺癌** 维生素和矿物质对前列腺癌的预防和治疗有无作用存在争议。早期的研究提示硒和维生素 E 都能降低前列腺癌发病风险。有研究显示血清硒的水平与前列腺癌的患病风险呈负相关,合理的硒补充可降低前列腺癌发病率<sup>[29]</sup>。但也有研究指出硒和维生素 E 不能用于前列腺癌预防<sup>[30,31]</sup>,有 35 533 名年龄 50~55 岁的男性参加了随机、双盲、对照的硒和维生素 E 的肿瘤预防试验,参加者分为四组:硒组(200  $\mu\text{g}/\text{d}$ )、维生素 E 组(400 U/d)、硒+维生素 E 组和安慰剂组,结果发病率分别为:4.56%、4.93%、4.56% 和 4.43%,其 HR 分别为:硒组,HR=1.04,95%CI=0.87~1.24;维生素 E 组,HR=1.13,95%CI=0.95~1.35;硒+维生素 E 组,HR=1.05,95%CI=0.88~1.25<sup>[32]</sup>。在维生素 E 和维生素 C 对前列腺癌作用的研究中,比较维生素 E 组与安慰剂组对前列腺癌发病的影响,结果发现无明显差异(HR=0.99;95%CI=0.89~1.10);维生素 C 对前列腺癌的预防也无明显作用(HR=1.03;95%CI=0.93~1.15)。这项大规模长期的维生素补充干预试验表明维生素 C 和维生素 E 对前列腺癌预防和治疗无明显作用<sup>[33]</sup>。一项观察食物补充胡萝卜素和视黄醇对前列腺癌发病风险影响的试验,经过 11 年的随访,结果表明补充胡萝卜素和视黄醇对前列腺癌的发病风险无影响<sup>[34]</sup>。

钙与前列腺癌的关系逐渐受到重视,目前的研究结果不尽相同。一项针对 12 项临床研究,纳入 905 046 样本量的 meta 分析结果显示,高总钙摄入量(包括食物来源的钙及钙补充物)与前列腺癌的患病风险明显相关(HR=1.15,95%CI=1.04~3.46),但与前列腺癌进展与否无明显相关性<sup>[35]</sup>。但也有研究提示钙的摄入与侵袭性前列腺癌的发生呈正相关,与钙代谢密切相关的维生素 D 的摄入与侵袭性前列腺癌的发生呈负相关,但这些相关性只在非洲裔、低 BMI (<27.8  $\text{kg}/\text{m}^2$ ) 美国人群中出现,而在欧洲裔、高 BMI ( $\geq 27.8 \text{ kg}/\text{m}^2$ ) 美国人群中并不明显<sup>[36]</sup>。每天钙的摄入量超过 1500 mg 会降低前列腺癌的分化程度,高钙饮食与高级别前列腺癌(Gleason>7)的高风险有一定关系,但与低级别前列腺癌却未见明显相关性。目前尚没有强有力的证据能证实维生素 D 与前列腺癌的发生、发展和死亡之间存在关联<sup>[37]</sup>。锌的摄入与前列腺癌的关系尚未明确,Mahmoud AM 等<sup>[38]</sup>对 127 例非洲裔美国人前列腺癌和 81 例对照组的病例对照研究以及 meta 分析结果显示:没有证据能证实锌的摄入与前列腺癌之间存在关联。

**2.7 番茄红素、植物蛋白、茶多酚与前列腺癌** 番茄制品和番茄红素对降低前列腺癌发病风险有益,并且较新鲜的番茄更为有效,经常食用番茄食品可以明显地降低前列腺癌患病风险<sup>[39,40]</sup>。有研究发现确诊为非转移性前列腺癌患者,摄入足量的番茄制品或番茄红素能有效地降低前列腺癌特异性死亡率<sup>[41]</sup>。有研究认为只有番茄红素不能发挥作用,需其他成分同时存在才能发挥化学预防前列腺癌的作用<sup>[42]</sup>。

植物雌激素大量存在于豆制品中,具有与动物雌激素类似的生物活性,体内实验表明,与对照组大鼠相比,食用富含异黄酮的饮食对 Wistar 大鼠前列腺癌具有明显的抑制作用;一项在 42 个国家进行的流行病学调查研究发现豆类产品在降低前列腺癌的病死率方面具有显著作用;然而另外一项在 7 个国家进行的 16 个队列研究则表明黄酮类物质的摄入与恶性肿瘤患者的病死率并无关系<sup>[43]</sup>。此外,有研究证实大豆蛋白的补充可以改善前列腺癌患者的生活质量,但该研究病例的高流失率和不良反应阻碍该研究结果应用于临床<sup>[44]</sup>。

茶多酚能降低前列腺癌风险已引起了越来越多的关注。多项通过对中国前列腺癌患者与非前列腺癌及其他恶性肿瘤住院患者的研究发现,随着绿茶饮用频率、饮茶时间和饮茶量的增加,罹患前列腺癌的风险相应明显降低<sup>[45]</sup>。有研究发现茶多酚的抗氧化作用能激发系列分子事件进而抑制前列腺癌细胞系 PC3 的增殖,推测绿茶具有预防和治疗前列腺癌的作用<sup>[46]</sup>。红酒中的白藜芦醇被认为有抗癌作用,适量饮用红酒能减少前列腺癌发病风险,然而适量饮用其他酒精饮料无类似保护作用<sup>[47]</sup>。

**2.8 营养治疗与前列腺癌患者特异性疲乏的防治** 饮食和营养状况不仅与前列腺癌特异性死亡率相关,对治疗慢性肾功能衰竭以及提高患者的生活质量也是非常关键<sup>[48,49]</sup>。随着 PCa 治疗的继续,尤其是在长时间内分泌治疗时,患者的一项非常突出的退行性变化是机体组分改变:瘦体组织丢失(净肌肉量的下降),脂肪量和总体重升高,系统炎症因子(如 IL-6、IL-8、C 反应蛋白、TNF- $\alpha$  等)升高<sup>[50]</sup>,对于此类患者,可以通过调整饮食结构,适度增加蛋白质摄入来保持净肌肉量和正常机体成分,减少 CRF。肿瘤患者营养和体力活动指南推荐,每日膳食蛋白摄入量为 0.8  $\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{d})$ ,以减少机体肌肉流失<sup>[51]</sup>。横断面研究显示,进行化疗的进展性肿瘤患者如果每日饮食蛋白摄入量低于 1  $\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{d})$ ,其慢性肾功能衰竭的发生率明显增加<sup>[52]</sup>。

多食用多脂鱼、坚果、瓜子、谷类和蔬菜可以减轻存活肿瘤患者的 CRF 程度,因为这些食物富含抗炎、抗氧化物成分,比如常食用这些食物的乳腺癌患者慢性肾功能衰竭发生率和程度较食用较少者明显减

少<sup>[53,54]</sup>。而有慢性肾功能衰竭的前列腺癌患者和乳腺癌患者一样,促炎因子标记物如IL-6、IL-8、C反应蛋白和TNF- $\alpha$ 也明显高于正常值,所以,对于前列腺癌患者,多食用此类食物应该也有类似的效果。

### 3 推荐意见

3.1 对前列腺癌患者及其家属应常规进行营养教育。(A)

3.2 前列腺癌患者应控制总能量摄入,坚持低脂饮食,减少红肉类食物的摄入。(B)

3.3 保持合理体重和适当运动有助于前列腺癌的预防。(B)

3.4 前列腺癌患者应控制钙的摄入,适量多食用豆制品。(B)

3.5 通过饮食调节保持瘦体组织和其他正常机体成分,能减少肿瘤相关性疲乏、减轻各种治疗相关不良反应和提高前列腺癌患者生活质量。(B)

3.6 增加富含硒元素、番茄红素食物的摄入可能有益于前列腺癌的预防。(C)

3.7 晚期前列腺癌患者出现营养不良或者预计将有7 d以上不能进食,或每日摄入能量低于日能量消耗的60%且超过10 d时,建议进行肠内、肠外营养。(C)

3.8 摄入富含维生素C、维生素E、茶多酚、白藜芦醇的食物一定程度上有益于包括前列腺癌在内的部分恶性肿瘤的预防。(D)

### 执笔人

李 薇(吉林大学第一医院)

### 共识专家组成员(以姓氏笔画为序)

于世英(华中科技大学同济医学院附属同济医院)

石汉平(首都医科大学附属北京世纪坛医院)

丛明华(中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院)

庄则豪(福建医科大学附属第一医院)

刘凌翔(南京医科大学第一附属医院)

江 华(四川省医学科学院·四川省人民医院)

许红霞(陆军军医大学第三附属医院)

李 铎(青岛大学营养与健康研究院)

李 涛(四川省肿瘤医院)

李 薇(吉林大学白求恩第一医院)

张小田(北京大学肿瘤医院)

陈 伟(中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院)

陶晔璇(上海交通大学医学院附属新华医院)

### 参考文献

- [1] CENTER M M, JEMAL A, LORTET-TIEULENT J, et al. International variation in prostate cancer incidence and mortality rates [J]. *Eur Urol*, 2012, 61(6):1079-1092.
- [2] FERLAY J, SOERJOMATARAM I, DIKSHIT R, et al. Cancer

incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012 [J]. *Int J Cancer*, 2015, 136(5): E359-E386.

- [3] JEMAL A, MA J, SIEGEL R, et al. Prostate cancer incidence rates 2 years after the US preventive services task force recommendations against screening [J]. *JAMA Oncol*, 2016, 2(12): 1657-1660.
- [4] SIEGEL R L, MILLER K D, JEMAL A. Cancer statistics, 2017 [J]. *CA Cancer J Clin*, 2017, 67(1):7-30.
- [5] 鲍萍萍, 彭龚. 中国2008年前列腺癌发病、死亡和患病情况的估计与预测 [J]. *中华流行病学杂志*, 2012, 33(10):1056-1059.
- [6] 李鸣, 张思维, 马建辉, 等. 中国部分市县前列腺癌发病趋势比较研究 [J]. *中华泌尿外科杂志*, 2009, 30(6):568-570.
- [7] 韩苏军, 张思维, 陈万青, 等. 中国前列腺癌发病现状和流行趋势分析 [J]. *临床肿瘤杂志*, 2013, 18(4):330-334.
- [8] 那彦群, 孙颖浩. 中国泌尿外科疾病诊断治疗指南:2014版[M]. 北京:人民卫生出版社, 2013:61-89.
- [9] TAN D S, MOK T S, REBBECK T R. Cancer genomics: diversity and disparity across ethnicity and geography [J]. *J Clin Oncol*, 2016, 34(1): 91-101.
- [10] MOTTET N, CORNFORD P, VAN DER POEL H G, et al. EAU guidelines on prostate cancer (March 2017) [EB/OL]. Available at <https://uroweb.org/guideline/prostate-cancer/#3>.
- [11] MOHLER J L, ANTONARAKIS E S, ARMSTRONG A J, et al. NCCN guidelines on prostate cancer [EB/OL]. [2017-01-21]. Available at [https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/prostate.pdf](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/prostate.pdf).
- [12] KONDRUP J, ALLISON S P, ELIA M, et al. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002 [J]. *Clin Nutr*, 2003, 22(4): 415-421.
- [13] MUELLER C, COMPHER C, ELLEN D M. ASPEN clinical guidelines: nutrition screening, assessment and intervention in adults [J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2011, 35(1): 16-24.
- [14] ASPEN BOARD OF DIRECTORS AND THE CLINICAL GUIDELINES TASK FORCE. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients [J]. *J Parenter Enteral Nutr*, 2002, 26(1 Suppl): 15A-138SA.
- [15] BAUER J, CAPRA S, FERGUSON M. Use of the scored patient-generated subjective global assessment(PG-SGA) as a nutrition assessment tool in patients with cancer [J]. *Eur J Clin Nutr*, 2002, 56(8):779-785.
- [16] LAKY B, JANDA M, KONDALSAMY-CHENNAKESAVAN S, et al. Pretreatment malnutrition and quality of life-association with prolonged length of hospital stay among patients with gynecological cancer: a cohort study [J]. *BMC Cancer*, 2010, 10: 232.
- [17] ISENRING E, BAUER J, CAPRA S. The scored patient-generated subjective global assessment(PG-SGA) and its association with quality of life in ambulatory patients receiving radiotherapy [J]. *Eur J Clin Nutr*, 2003, 57(2): 305-309.
- [18] BOZZETTI F, ARENDS J, LUNDHOLM K, et al. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: non-surgical oncology [J]. *Clin Nutr*, 2009, 28(4): 445-454.
- [19] LISS M A, AL-BAYATI O, GELFOND J, et al. Higher baseline dietary fat and fatty acid intake is associated with increased risk of incident prostate cancer in the SABOR study [J]. *Prostate Cancer Prostatic Dis*, 2019, 22(2):244-225.
- [20] AL QADIRE M, ALKHALAILEH M, ALBASHTAWY M. Lifestyle and dietary factors and prostate cancer risk: a multicentre case-control study [J]. *Clin Nurs Res*, 2019, 28(8):992-1008.

- [21] TANTAMANGO-BARTLEY Y, KNUTSEN S F, KNUTSEN R, et al. Are strict vegetarians protected against prostate cancer? [J]. *Am J Clin Nutr*, 2016, 103(1): 153-160.
- [22] JALILPIRAN Y, HEZAVEH E, BAHMANPOUR S, et al. Healthy plant foods intake could protect against prostate cancer risk: a case-control study [J]. *Asian Pac J Cancer Prev*, 2017, 18(7): 1905-1912.
- [23] KRUK J, ABOUL-ENEIN H. What are the links of prostate cancer with physical activity and nutrition: a systematic review article [J]. *Iran J Public Health*, 2016, 45(12): 1558-1567.
- [24] PETIMAR J, WILSON K M, WU K, et al. A pooled analysis of 15 prospective cohort studies on the association between fruit, vegetable, and mature bean consumption and risk of prostate cancer [J]. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 2017, 26(8): 1276-1287.
- [25] DOWNER M K, BATISTA J L, MUCCI L A, et al. Dairy intake in relation to prostate cancer survival [J]. *Int J Cancer*, 2017, 140(9): 2060-2069.
- [26] FUJITA K, HAYASHI T, MATSUSHITA M, et al. Obesity, inflammation, and prostate Cancer [J]. *J Clin Med*, 2019, 8(2):201.
- [27] MACINNIS R J, ENGLISH D R. Body size and composition and prostate cancer risk: systematic review and meta-regression analysis [J]. *Cancer causes control*, 2006, 17(8): 989-1003.
- [28] PEISCH S F, VAN BLARIGAN E L, CHAN J M, et al. Prostate cancer progression and mortality: a review of diet and lifestyle factors [J]. *World J Urol*, 2017, 35(6): 867-874.
- [29] CUI Z, LIU D, LIU C, et al. Serum selenium levels and prostate cancer risk: a moose-compliant meta-analysis [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(5): e5944.
- [30] VINCETI M, FILIPPINI T, CILLONI S, et al. The epidemiology of selenium and human cancer [J]. *Adv Cancer Res*, 2017, 136(1): 1-48.
- [31] MONDUL A M, WEINSTEIN S J, ALBANES D. Vitamins, metabolomics, and prostate cancer [J]. *World J Urol*, 2017, 35(6): 883-893.
- [32] LIPPMAN S M, KLEIN E A, GOODMAN P J, et al. Effect of selenium and vitamin E on risk of prostate cancer and other cancers: the selenium and vitamin E cancer prevention trial (SELECT) [J]. *JAMA*, 2009, 301(1): 39-51.
- [33] WANG L, SESSO H D, GLYNN R J, et al. Vitamin E and C supplementation and risk of cancer in men: posttrial follow-up in the physicians' health study II randomized trial [J]. *Am J Clin Nutr*, 2014, 100(3): 915-923.
- [34] NEUHOUSER M L, BARNETT M J, KRISTAL A R, et al. Dietary supplement use and prostate cancer risk in the carotene and retinol efficacy trial [J]. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 2009, 18(8): 2202-2206.
- [35] RAHMATI S, AZAMI M, DELPISHEH A, et al. Total calcium (dietary and supplementary) intake and prostate cancer: a systematic review and meta-analysis [J]. *Asian Pac J Cancer Prev*, 2018, 19(6):1449-1456.
- [36] BATAI K, MURPHY A B, RUDEN M, et al. Race and BMI modify associations of calcium and vitamin D intake with prostate cancer [J]. *BMC Cancer*, 2017, 17(1): 64.
- [37] JACOBS E T, KOHLER L N, KUNIHIO A G, et al. Vitamin D and colorectal, breast, and prostate cancers: a review of the epidemiological evidence [J]. *J Cancer*, 2016, 7(3): 232-240.
- [38] MAHMOUD A M, AL-ALEM U, DABBOUS F, et al. Zinc intake and risk of prostate cancer: case-control study and Meta-analysis [J]. *PLoS One*, 2016, 11(11): e0165956.
- [39] CHEN J, SONG Y, ZHANG L. Lycopene/tomato consumption and the risk of prostate cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective studies [J]. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*, 2013, 59(3): 213-223.
- [40] CHEN P, ZHANG W, WANG X, et al. Lycopene and risk of prostate cancer: a systematic review and meta-analysis [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2015, 94(33): e1260.
- [41] WANG Y, JACOBS E J, NEWTON C C, et al. Lycopene, tomato products and prostate cancer-specific mortality among men diagnosed with nonmetastatic prostate cancer in the cancer prevention study II nutrition cohort [J]. *Int J Cancer*, 2016, 138(12): 2846-2855.
- [42] MOSSINE V V, CHOPRA P, MAWHINNEY T P. Interaction of tomato lycopene and ketosamine against rat prostate tumorigenesis [J]. *Cancer Res*, 2008, 68(11): 4384-4391.
- [43] VAN DIE M D, BONE K M, WILLIAMS S G, et al. Soy and soy isoflavones in prostate cancer: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *BJU Int*, 2014, 113(5b): E119-E130.
- [44] VITOLINS M Z, GRIFFIN L, TOMLINSON W V, et al. Randomized trial to assess the impact of venlafaxine and soy protein on hot flashes and quality of life in men with prostate cancer [J]. *J Clin Oncol*, 2013, 31(32): 4092-4098.
- [45] GUO Y, ZHI F, CHEN P, et al. Green tea and the risk of prostate cancer: a systematic review and meta-analysis [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(13): e6426.
- [46] POSADINO A M, PHU H T, COSSU A, et al. Oxidative stress-induced Akt downregulation mediates green tea toxicity towards prostate cancer cells [J]. *Toxicol In Vitro*, 2017, 42: 255-262.
- [47] VARTOLOMEI M D, KIMURA S, FERRO M, et al. The impact of moderate wine consumption on the risk of developing prostate cancer [J]. *Clin Epidemiol*, 2018, 10(4): 431-444.
- [48] SCHWEDHELM C, BOEING H, HOFFMANN G, et al. Effect of diet on mortality and cancer recurrence among cancer survivors: a systematic review and meta-analysis of cohort studies [J]. *Nutr Rev*, 2016, 74(12): 737-748.
- [49] MOYAD M A, NEWTON R U, TUNN U W, et al. Integrating diet and exercise into care of prostate cancer patients on androgen deprivation therapy [J]. *Res Rep Urol*, 2016, 8: 133-143.
- [50] BOWER J E, LAMKIN D M. Inflammation and cancer-related fatigue: mechanisms, contributing factors, and treatment implications [J]. *Brain Behav Immun*, 2013, 30 Suppl: S48-S57.
- [51] ROCK C L, DOYLE C, DEMARK-WAHNEFRIED W, et al. Nutrition and physical activity guidelines for cancer survivors [J]. *CA Cancer J Clin*, 2012, 62(4): 242-274.
- [52] STOBAUS N, MULLER M J, KUPFERLING S, et al. Low recent protein intake predicts cancer-related fatigue and increased mortality in patients with advanced tumor disease undergoing chemotherapy [J]. *Nutr Cancer*, 2015, 67(5): 818-824.
- [53] ZICK S M, COLACINO J, CORNELLIER M, et al. Fatigue reduction diet in breast cancer survivors: a pilot randomized clinical trial [J]. *Breast Cancer Res Treat*, 2017, 161(2): 299-310.
- [54] MASCHKE J, KRUK U, KASTRATI K, et al. Nutritional care of cancer patients: a survey on patients' needs and medical care in reality [J]. *Int J Clin Oncol*, 2017, 22(1): 200-206.

收稿日期:2021-05-15

本文编辑:王晓琳