



营养聚焦：  
美国乳蛋白：  
高品质的完全蛋白质来源



所有的乳制品和乳品原料都源自牛奶，牛奶中含3.5%的蛋白质，其中80%是酪蛋白，20%是乳清。牛奶蛋白原料的蛋白质比率与牛奶中的一样，而乳清蛋白原料则含有100%的乳清。蛋白质含量在80%及以上的美国乳蛋白广泛应用于健康、保健以及运动营养产品中。

## 乳蛋白的益处

已经发表的关于乳蛋白健康营养益处的研究每年都在增加，为在日常膳食中加入乳清和牛奶蛋白有益于身体的理论提供了支持。蛋白质是人体用于合成和保持肌肉的必要营养素。蛋白质也在人体的结构、功能及所有组织和器官的调节中起着不可取代的作用。

食用美国乳蛋白可以为各种生活方式带来诸多健康和保健益处。研究表明，<sup>1-18</sup>高蛋白饮食可以帮助减缓肌肉流失、抑制饥饿、保持健康体重、塑造瘦体重（配合规律的抗阻训练）和促进运动恢复。

### 你知道吗？

- 在当前用于衡量蛋白质品质的方法中，美国乳蛋白的分数位于或接近最高分。
- 联合国粮农组织建议用一种新方法评估蛋白质的品质，即基于蛋白质为身体提供氨基酸的能力来评分。
- 美国乳清蛋白富含支链氨基酸和亮氨酸，具有独一无二的启动肌肉合成的能力。



不管是为了增加瘦体重还是增加肌肉量, 在锻炼前后摄入美国乳蛋白都可以帮助改善身体组成。



美国乳蛋白可以帮助人们在老龄化的过程中维持肌肉。



在美国乳蛋白的帮助下, 周末运动狂、运动爱好者和专业运动员都可以实现他们的目标, 在运动后迅速恢复。

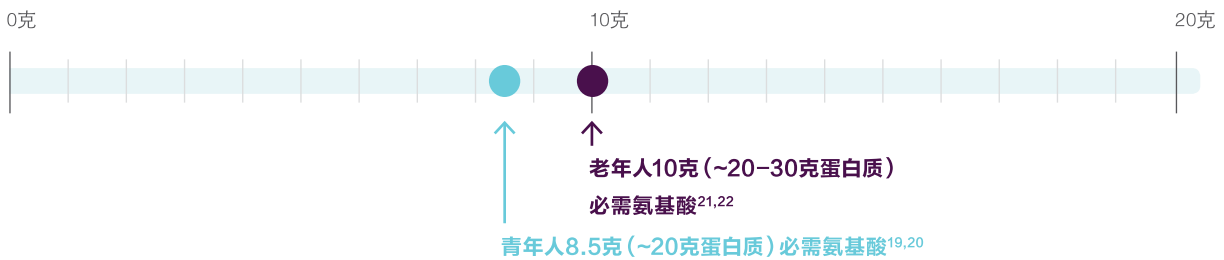


美国乳蛋白可以帮助人们抑制饥饿, 保持健康体重。

## 并非所有的蛋白质都一样

高品质的蛋白质, 例如美国乳蛋白包含身体所需的必需(仅来自食物)和非必需(由身体合成)氨基酸。对比之下, 许多植物蛋白原料并不是完全的蛋白来源, 因为它们不包括所有的必需氨基酸。

**研究表明, 必需氨基酸可以在相对少量的情况下最大限度地促进肌肉蛋白合成:**





## 聚焦

## 氨基酸

特定的必需氨基酸，即支链氨基酸在肌肉蛋白质代谢中起的作用更大，因为它不像其他类型的氨基酸，它可以绕过肝脏，直接进入肌肉，使蛋白质更快地被吸收，帮助肌肉恢复、维持和生长。<sup>23,24,25</sup>研究表明，在三种支链氨基酸（亮氨酸、异亮氨酸和缬氨酸）中，亮氨酸具有独一无二的启动肌肉合成的能力。<sup>3,26</sup>如下对比说明乳蛋白为何优于其他来源蛋白：

蛋白质来源	亮氨酸	支链氨基酸
乳清分离蛋白	14%	26%
酪蛋白	10%	23%
牛奶蛋白	10%	21%
鸡蛋蛋白	9%	20%
肌肉蛋白（肉、鸡肉等）	8%	18%
大豆分离蛋白	8%	18%
小麦蛋白	7%	15%

数值反映了每一百克蛋白质中的氨基酸克数

来源：USDA Food Composition Tables modified from Layman, DK. The role of leucine in weight loss diets and glucose homeostatis. J Nutr. 2003;133(1):261S–267S.



## 衡量蛋白质的品质

有一系列方法可以用来衡量蛋白质的品质。最近引入了一种评估膳食蛋白质品质的新方法，即衡量它提供身体所需的氨基酸的能力。根据联合国粮农组织的一份具有开创意义的专家咨询报告，建议使用可消化氨基酸评分方法 (DIAAS)<sup>27</sup>进行蛋白质评估。虽然要完全实施这种新方法还需要更多的数据支持，但这份报告表明，比起使用旧的评估方法，用这种新方法评估的来自牛奶、乳清和其他乳制品的优质蛋白质分数可高出30%。正如下图所示的，乳蛋白在当前所有的评估中已经排在或接近顶端。

蛋白质类型	PDCAAS*	蛋白质生物价值	蛋白质净利用率	蛋白质功效比值
乳清蛋白	1.00	104	92	3.2
牛奶	1.00	91	82	2.5
酪蛋白	1.00	77	76	2.5
鸡蛋	1.00	100	94	3.9
大豆蛋白	1.00	74	61	2.2
牛肉	0.92	80	73	2.9
黑豆	0.75		0	0
花生	0.52			1.8
小麦蛋白	0.25	64	92	0.8

\*蛋白质消化率校正后的氨基酸分数

研究表明，当与植物蛋白进行比较时，乳清蛋白更有益于肌肉增长，因为它含有支链氨基酸，特别是亮氨酸。<sup>28</sup>支链氨基酸，即亮氨酸、异亮氨酸和缬氨酸在健身后尤其有益。因为不像其他氨基酸，支链氨基酸可以绕过肝脏，直接进入肌肉组织，蛋白质将更快被吸收，用于肌肉恢复、维持和生长。<sup>29,30,28</sup>



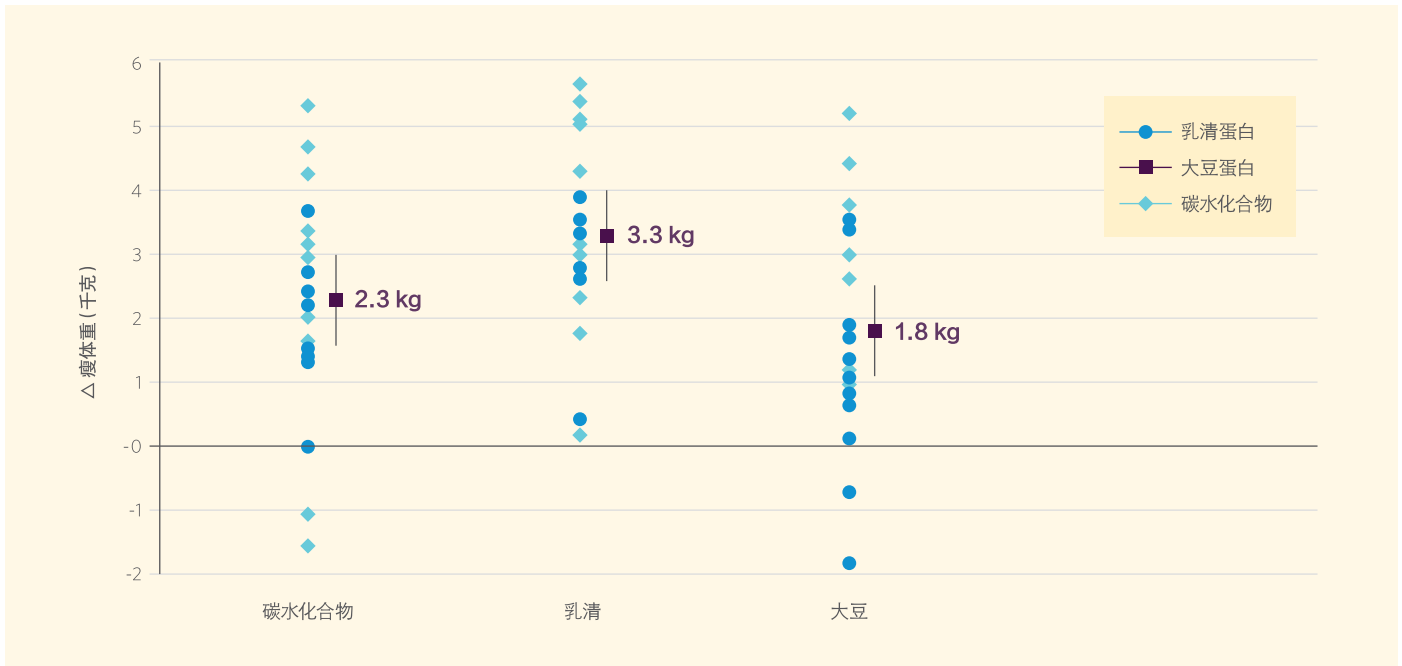


## 乳蛋白vs.其他蛋白源

乳清分离蛋白、酪蛋白和牛奶蛋白都含大量的支链氨基酸，而且乳清蛋白富含亮氨酸，<sup>31,32</sup>是体重管理的绝佳伙伴。研究表明，蛋白质中的亮氨酸成分可能是抗阻训练增加瘦体重的关键所在。<sup>24</sup>即使不训练，乳清蛋白也可帮助增加瘦体重和减脂。<sup>7</sup>

## 近观科学

在一项发表在《美国营养学院期刊》上的研究中，36名男性和27名女性完成了一项长达九个月的摄入乳清、大豆或碳水化合物的抗阻训练研究。他们在训练结束后或在非训练日的早餐中每天摄入相同的以上试验品的量。



来源: Volek JS, Volk BM, Gomez AL, et al. Whey protein supplementation during resistance training augments lean body mass. J Am Coll Nutr. 2013;32(2):122-136.

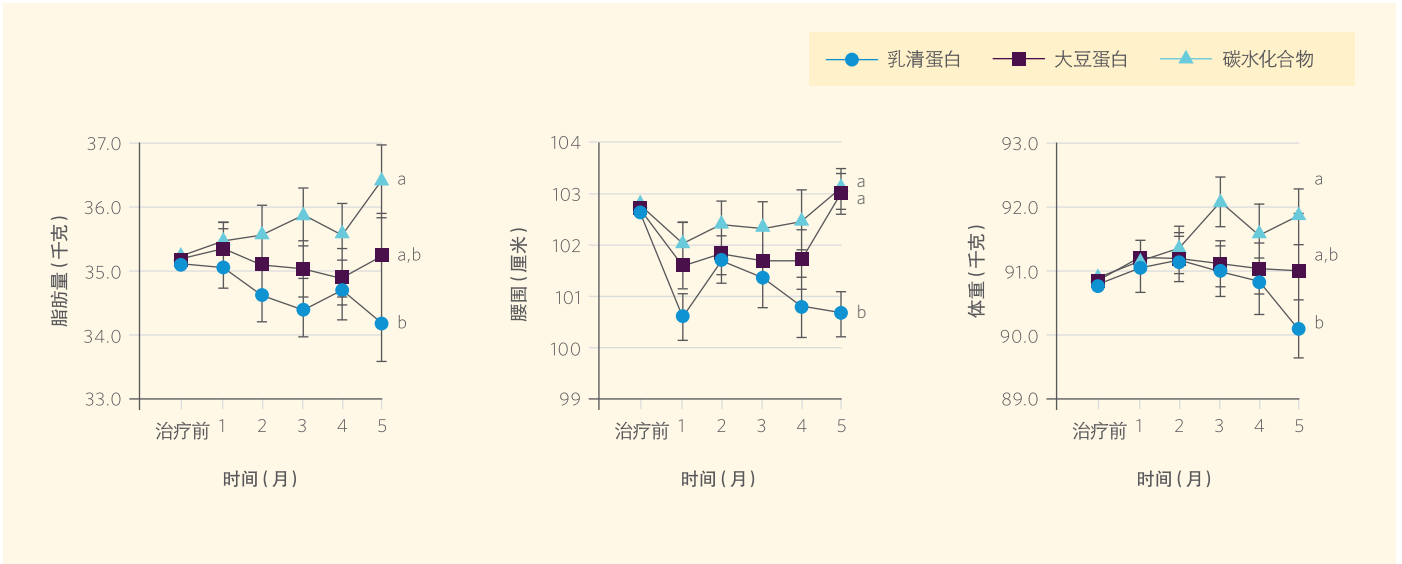
### 研究结果

在每个测试时间点，乳清组的瘦体重（3.3千克±1.5千克）增加显著高于大豆（1.8千克±1.6千克）和碳水化合物（2.3千克±1.7千克）组。研究结果还表明，训练后摄入乳清后血清亮氨酸水平会翻倍，但直接摄入大豆和碳水化合物却极少有变化。

### 乳清的优势

即使在抗阻训练期间摄入相似的卡路里和蛋白质，每天补充乳清比大豆蛋白也更有助于增加瘦体重，这说明了乳清中的亮氨酸成分是抗阻训练增加瘦体重的重要因素。

在另一项发表在《营养期刊》的研究中, 73名超重和肥胖的成年人完成了一项长达23周的临床试验, 他们每天摄入56克的乳清蛋白、大豆蛋白或碳水化合物, 以饮品的方式平均分配在早餐和晚餐中。



来源: Baer DJ, Stote KS, Paul DR, Harris GK, Rumpler WV, Clevidence BA. Whey protein but not soy protein supplementation alters body weight and composition in free-living overweight and obese adults. J Nutr. 2011;141(8):1489-1494.

## 研究结果

乳清蛋白组的人体脂肪量 (少2.3千克) 显著低于碳水化合物组。与大豆蛋白和碳水化合物组相比, 乳清蛋白组的腰围减小了2.4厘米, 体重减轻了1.8千克。

## 乳清的优势

高蛋白膳食, 特别是高乳清蛋白膳食可以帮助超重和肥胖人群即使在不限卡路里摄入的情况下也长期维持体重和身体组成。



保持联系

## 想了解更多关于乳蛋白的信息?

虽然美国乳品出口协会不生产也不销售乳制品, 但我们全力支持乳制品生产者和销售者。搜索[ThinkUSADairy.org/Nutrition](http://ThinkUSADairy.org/Nutrition)了解更多关于美国乳蛋白的健康和营养益处。

- <sup>1</sup> Houston D, Nicklas BJ, Ding J, et al. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) study. *Am J Clin Nutr*. 2008;87(1):150-155.
- <sup>2</sup> Mojtabedi M, Thorpe M, Karampinos D, et al. The effects of a higher protein intake during energy restriction on changes in body composition and physical function in older women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2011;66(11):1218-1225.
- <sup>3</sup> Institute of Medicine. *Macronutrients and healthful diets. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients)* (2005). Washington, DC: National Academies Press; 2002/2005:769-876.
- <sup>4</sup> Smeets AJ, Soenen S, Luscombe-Marsh ND, Ueland O, Westerterp-Plantenga M. Energy expenditure, satiety, and plasma ghrelin, glucagon-like peptide 1, and peptide tyrosine-tyrosine concentrations following a single high-protein lunch. *J Nutr*. 2008;138(4):698-702.
- <sup>5</sup> Leidy HJ, Armstrong CL, Tang M, Mattes RD, Campbell WW. The influence of higher protein intake and greater eating frequency on appetite control in overweight and obese men. *Obesity*. 2010;18(9):1725-1732.
- <sup>6</sup> Josse AR, Atkinson SA, Tarnopolsky MA, Phillips SM. Increased consumption of dairy foods and protein during diet- and exercise-induced weight loss promotes fat mass loss and lean muscle gain in overweight and obese premenopausal women. *J Nutr*. 2011;141(19):1626-1634.
- <sup>7</sup> Baer D, Stote KS, Paul D, Harris G, Rumpler W, Clevidence B. Whey protein but not soy protein supplementation alters body weight and composition in free-living overweight and obese adults. *J Nutr*. 2011;141(8):1489-1494.
- <sup>8</sup> Westerterp-Plantenga MS, Nieuwenhuizen A, Tomé D, Soenen S, Westerterp KR. Dietary protein, weight loss, and weight maintenance. *Annu Rev Nutr*. 2009;29:21-41.
- <sup>9</sup> Claessens M, van Baak MA, Monsheimer S, Saris WH. The effect of a low-fat, high-protein or high-carbohydrate ad libitum diet on weight loss maintenance and metabolic risk factors. *Int J Obes*. 2009;33(3):296-304.
- <sup>10</sup> Westerterp-Plantenga MS, Lejeune MP, Nijs I, van Ooijen M, Kovacs EM. High protein intake sustains weight maintenance after body weight loss in humans. *Int J Obes*. 2004;28(1):57-64.
- <sup>11</sup> Lejeune MP, Kovacs EM, Westerterp-Plantenga MS. Additional protein intake limits weight regain after weight loss in humans. *Br J Nutr*. 2005;93(2):281-289.
- <sup>12</sup> Tang JE, Moore DR, Kujbida GW, Tarnopolsky MA, Phillips SM. Ingestion of whey hydrolysate, casein, or soy protein isolate: effects on mixed muscle protein synthesis at rest and following resistance exercise in young men. *J Appl Physiol*. 2009;107(3):987-992.
- <sup>13</sup> Tang JE, Phillips SM. Maximizing muscle protein anabolism: the role of protein quality. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2009;12(1):66-71.
- <sup>14</sup> Churchward-Benne TA, Burd NA, Mitchell CJ, et al. Supplementation of a suboptimal protein dose with leucine or essential amino acids: effects on myofibrillar protein synthesis at rest and following resistance exercise in men. *J Physiol*. 2012;590(Pt 11):2751-2765.
- <sup>15</sup> Tipton KD, Elliott TA, Cree MG, et al. Ingestion of casein and whey proteins result in muscle anabolism after resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36(12):2073-2081.
- <sup>16</sup> Howarth KR, Moreau NA, Phillips SM, Gibala MJ. Coingestion of protein with carbohydrate during recovery from endurance exercise stimulates skeletal muscle protein synthesis in humans. *J Appl Physiol*. 2009;106(4):1394-1402.
- <sup>17</sup> Tang JE, Manolagos JJ, Kujbida GW, et al. Minimal whey protein with carbohydrate stimulates muscle protein synthesis following resistance exercise in trained young men. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2007;32(6):1132-1138.
- <sup>18</sup> Tipton KD, Elliott TA, Cree MG, et al. Stimulation of net muscle protein synthesis by whey protein ingestion before and after exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2007;292(1):E71-E76.
- <sup>19</sup> Moore DR, Robinson MJ, Fry JL, et al. Ingested protein dose response of muscle and albumin protein synthesis after resistance exercise in young men. *Am J Clin Nutr*. 2009;89(1):1-8.
- <sup>20</sup> Witard OC, Jackman SR, Breen L, et al. Myofibrillar muscle protein synthesis rates subsequent to a meal in response to increasing doses of whey protein at rest and after resistance exercise. *Am J Clin Nutr*. 2014;99(1):86-95.
- <sup>21</sup> Paddon-Jones D, Rasmussen BB. Review: Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2009;12(1):86-90.
- <sup>22</sup> Pennings B, Groen B, de Lange A, et al. Amino acid absorption and subsequent muscle protein accretion following graded intakes of whey protein in elderly men. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2012;302(8):E992-E999.
- <sup>23</sup> Greiwe JS, Kwon G, McDaniel ML, Semenkovich CF. Leucine and insulin activate p70 S6 kinase through different pathways in human skeletal muscle. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2001;281(3):E466-E471.
- <sup>24</sup> Rieu I, Balage M, Sornet C, et al. Leucine supplementation improves muscle protein synthesis in elderly men independently of hyperaminoacidaemia. *J Physiol*. 2006;575(Pt 1):305-315.
- <sup>25</sup> Layman DK. The role of leucine in weight loss diets and glucose homeostasis. *J Nutr*. 2003;133(1):261S-267S.
- <sup>26</sup> Pasiakos SM, McClung HL, McClung JP, et al. Leucine-enriched essential amino acid supplementation during moderate steady state exercise enhances postexercise muscle protein synthesis. *Am J Clin Nutr*. 2011;94(3):809-818.
- <sup>27</sup> Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Dietary protein quality evaluation in human nutrition*; 2013.
- <sup>28</sup> Volek JS, Volk BM, Gomez AL, et al. Whey protein supplementation during resistance training augments lean body mass. *J Am Coll Nutr*. 2013;32(2):122-136.
- <sup>29</sup> Greiwe JS, Kwon G, McDaniel ML, et al. Leucine and insulin activate p70 S6 kinase through different pathways in human skeletal muscle. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2001;281(3):E466-E471.
- <sup>30</sup> Rieu I, Balage M, Sornet C, et al. Leucine supplementation improves muscle protein synthesis in elderly men independently of hyperaminoacidaemia. *J Physiol*. 2006;575(Pt1):305-315.
- <sup>31</sup> Layman DK. The role of leucine in weight loss diets and glucose homeostasis. *J Nutr*. 2003;133(1):261S-267S.
- <sup>32</sup> Layman DK, Walker DA. Potential importance of leucine in treatment of obesity and the metabolic syndrome. *J Nutr*. 2006;136(Suppl 1):319S-323S.



美国乳品出口协会联络处  
电邮: [usdec@prcon.com](mailto:usdec@prcon.com)

