DOI:10.16016/j.1000-5404.1992.04.001

论著

中国人烧伤后能量消耗中三大营养素的分布

解伟光 汪仕良 黎 鳌 (第三军医大学西南医院烧伤研究所) 630038

提 要 75 例烧伤病员静息能量消耗(REE)中糖、脂肪和蛋白质分布情况调查结果显示:烧伤后蛋白质分解增强,糖利用率相对减低,脂肪动员和利用增加,烧伤面积大者或越近伤后早期这种现象越明显。根据以上特点,结合中国人传统饮食习惯,我们建议烧伤后摄入热卡中糖、脂肪和蛋白质比例分别控制在 55～60:20～30:15～20,卡:氮比为 150～170:1 为宜。

关键词 烧伤;能量代谢;营养需要量

我国成人烧伤后三大营养素在 REE 中的分布情况究竟怎样?尚不完全清楚。本研究通过临床调查旨在探明它们之间关系,为临床营养治疗中合理搭配营养素提供理论依据。

1 材料与方法

75 例烧伤病员(男:53 例,女:22 例),年龄 31.2±9.9(16～51)岁,伤前健康无疾病,且无中度以上呼吸道烧伤,平均烧伤面积为 44.4±27.2(5～98)% TBSA。按烧伤面积不同分为 10 个组,即～10%(9 例)、～20%(10 例)、～30%(6 例)、～40%(8 例)、～50%(7 例)、～60%(10 例)、～70%(6 例)、～80%(4 例)、～90%(9 例)、～100%(6 例)。入院后按本研究所常规抗休克及创面处理,鼓励早期食用常规住院膳,不限制摄入量,亦不给予特殊的营养治疗。各组病员均于烧伤后(PBD)1、2、3、7、14、21、28d 采用间接测热法测定 REE。方法是:上下午各收集呼出气体标本 1 次,每次 6min,气体混匀后立即用 IL-1303 型血气分析仪检测 O_2 和 CO_2 百分含量,取均值与实验环境空气比较,求出单位时间 O_2 耗量及 CO_2 排出量,结合总氮排量,求出 REE 及糖、脂肪、蛋白质在 REE 中的分布。

环境温、湿度分别控制在 27～30℃和 52%～64%之间。数据采用华西医科大学医用统计软件经计算机处理,$P < 0.05$ 为差异显著。

2 结果与讨论

烧伤面积越大,氮丢失越多,严重烧伤氮排泄高峰为 PBD 3～14d,根据氮排泄量的多少,可以较好地反映体内蛋白质的分解情况。

非蛋白呼吸商(NPRQ)与烧伤面积呈负相关,而与伤后时间的推延呈正相关。烧伤面积越大,越近烧伤早期,NPRQ 值越低,反之亦然(表 1)。NPRQ 反映非蛋白热卡中糖和脂

表 1 NPRQ 与烧伤面积的关系

烧伤面积	烧伤后(d)						
(% TBSA)	1	2	3	7	14	21	28
～30	0.827±0.04	0.832±0.09	0.872±0.06	0.880±0.02	0.899±0.09	0.920±0.05	0.905±0.09
～50	0.799±0.07	0.812±0.06	0.829±0.06	0.856±0.03	0.864±0.02	0.853±0.03	0.889±0.03
～70	0.789±0.03	0.779±0.08	0.819±0.04	0.828±0.06	0.850±0.04	0.843±0.09	0.882±0.04
～100	0.742±0.08	0.735±0.05	0.757±0.06	0.846±0.08	0.820±0.06	0.837±0.04	0.845±0.02
	bcef	bcdef	abcef	bce	bce	abc	cdf

(x̄±s)a,b,c 分别为～30%与～50%、～70%、～100%组差异显著($P < 0.05$);d,e 分别为～50%与70%、～100%组差异显著($P < 0.05$);f 为～70%与～100%组差异显著($P < 0.05$)

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

肪的比例，高糖比例时 NPRQ 接近 1.0，高脂肪比例则接近 0.7，已知 NPRQ，亦可以推测糖和脂肪的分布情况。

按排氮量、NPRQ 和 REE 求得的糖、脂肪和蛋白质比例分析（表 2），热卡分布情况与烧伤面积和伤后时间有较大关系。从总体情况看烧伤后天数（PBD）1～28，糖占 41.4%，脂肪和蛋白质分别占 44.1%和 14.4%。将时间分为 PBD 1～3 和 PBD 4～28 两个阶段进行比较发现，前者脂肪较高（52.2%），而后者以糖为主（47.7%）。再将烧伤面积分为两个组进行比较，≤50%面积组早期的糖高于＞51%面积组，脂肪则低于＞51%面积组；后期两组糖比例均有所增加，而脂肪比例均有所减低，但是，＞51%面积组的脂肪比例仍然大于≤50%面积组，并有显著差异。蛋白质比例也以＞51%面积组为高，早期和后期分别比＜50%面积组高出 6.7 和 2.7 百分数，显然，无论是早期和/或后期，大面积烧伤的蛋白质分解更为剧烈。

表 2 糖、脂肪、蛋白质在 REE 中所占的百分比（%）

	～50% TBSA			～100% TBSA			5～98% TBSA		
	PBD 1～3	4～28	1～28	PBD 1～3	4～28	1～28	PBD 1～3	4～28	1～28
糖	38.3±7.8*	54.0±7.9	47.3±11.1*	27.8±4.2	41.4±6.3	35.6±8.8	33.0±8.1△	47.7±9.5	41.4±11.5
脂肪	50.1±6.6	33.1±7.3**	40.4±11.0*	54.2±5.2	43.1±4.5	47.8±7.4	52.2±6.5△	38.1±7.8	44.1±10.0
蛋白质	11.3±1.9**	12.8±2.6	12.2±2.4**	18.0±3.8	15.5±3.6	16.6±3.7	14.7±4.5	14.2±3.3	14.4±4.1

（$\bar{x}\pm s$） $P<0.05$，$^{**}P<0.01$（～50%组与～100%组比较）；$^{\triangle}P<0.05$，（同组 PBD 1～3 与 PBD 4～28 比较）

糖是机体主要供能物质，然而，严重烧伤后糖利用率相对减低，脂肪供能增加，这与烧伤后代谢内环境变化有关。正常情况下当糖供应充足，血糖浓度升高时，组织糖氧化增加，脂肪的合成大于分解，血中游离脂肪酸浓度降低，这种糖对脂肪分解的抑制作用在血糖降低时（如饥饿等）则减弱，此时脂肪分解增强，组织对游离脂肪酸的摄取和利用增加，糖氧化受到限制，糖热卡比例相应减少。

烧伤后代谢过程中糖和脂肪之间相互作用发生变化，这在很大程度上是由于激素变化所引起。烧伤后血糖升高并不能有效地抑制脂肪的分解，血浆游离脂肪酸升高往往与高糖血症同时存在。本实验观察到伤后脂肪热卡的变化与所测得的分解激素变化相一致。肾上腺素、去甲肾上腺素通过激活腺苷酸环化酶，使 cAMP 浓度含量增加，进而激活脂解酶系统，促进脂肪分解。胰岛素能促进糖利用和脂肪合成，并抑制脂肪分解，但是伤后胰岛素相对不足，其效应亦不能充分发挥。分解代谢激素释放过多与合成代谢激素相对不足的总体效应使糖利用率减低，蛋白质和脂肪分解增加。

糖热卡比例相对减少的原因并不是血糖供应不足，恰恰相反，同期的血溏浓度大大超过伤前水平。早在十九世纪 70 年代就已发现损伤能引起血糖水平的升高，其升高程度与损伤的严重性成比例[1]，以后的研究又进一步证实创伤后机体对糖的耐受性降低，呈糖尿病样改变，糖利用所产生的热卡占总热卡的比例明显减少。这种情况并不能完全依赖输入大量外源性的糖类物质来纠正，严重烧伤后如果输入的糖过量，非但不能改善糖利用，反而增加了高血糖对病员的威胁[2]。

脂肪组织是人体最大的储存能源，烧伤后（尤其是大面积烧伤）糖利用受限，脂肪分解增加，组织对脂肪酸的利用增强[3]，这对烧伤后

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

热卡补充有一定意义。但是，脂肪的大量分解并未能明显降低糖元、蛋白质的分解增加和糖异生的增强。

从烧伤开始到创面愈合的整个阶段，是机体充分调动各系统功能抵抗损伤的过程，三大营养素热卡的分配是此过程在能量代谢方面的具体体现。PBD 1 糖热卡比例最低，以后逐渐上升，PBD 28 糖热卡比例升到最高；脂肪热卡则以 PBD 1 最高，以后逐渐下降；蛋白质热卡也有明显变化，＞51%面积组明显高于≤50%面积组，PBD 1～3＞51%面积组蛋白质热卡占总热卡的 18.0 %，明显高于 PBD 4～28 的 15.5%，其原因是烧伤休克期机体处于相对抑制状态，REE 升高不明显，使蛋白质热卡所占的比例更为实出。＞51%面积组氮排泄高峰在 PBD 3～14，然后缓慢下降。尽管高代谢期蛋白质实际分解水平远超过烧伤早期，根据蛋白热卡比例相对较高的情况，烧伤早期适当提高蛋白质的补充量是完全必要的。

本实验所观察到的数据均为住院常规饮食条件下的自然过程，未经特别营养治疗，结果显示，烧伤后能量代谢的恢复是个较为漫长的过程(这与烧伤创面持续存在有关)，机体将经受较长期的蛋白质分解以及比例不大合理的非蛋白热卡消耗，这些对烧伤康复是不利的，设法缩短这一过程无疑将有助于烧伤的整体治疗。从不同方面改善烧伤后能量代谢的实验和临床经验已有报道，如胰岛素＋葡萄糖能提高血浆胰岛素含量，促进糖类物质的利用，减轻蛋白质分解，从而使高分解代谢在一定程度上得到改善。调整输入热卡中的三大营养素比例亦有改善代谢的作用[4,5]。虽然这些措施对改善高代谢有一定作用，但除消灭烧伤创面外，至今尚没有更好的方法从根本上解决烧伤后代谢异常的问题。如何更合理地调整三大营养素的比例、应用以改善高代谢，则有待更深入的研究。

根据烧伤后能量消耗的特点，结合中国人传统饮食习惯，我们建议烧伤后摄入热卡中糖、脂肪和蛋白质比例分别控制在 55～60:20～30:15～20，卡:氮比以 150～170:1 为宜。

参考文献

1. Bernar C. Lecons sur le dibete et al. glycogenese animale. Paris Bailliere, 1877:408
2. Burke JF, Wolfe RR, Mullary CJ, et al. Glucose requirements following burn injury. Ann Surg, 1979; 190:274
3. Wolfe RR, Herndon DN, Peters EJ, et al. Regulation of lipolysis in severely burned children. Ann Surg, 1987; 206(2):214
4. Matsuds T, Kagan RJ, Hanumadass M, et al. The importance of burn wound size in determining the optimal calorie:nitrogen ratio. Surgery, 1983; 94: 562
5. Curreri PW, Richmond D, Marvin J, et al. Dietary requirements of patients with major burns. J Am Assoc, 1974; 65:415

(收稿:1991-09-05;修回:1992-03-01)

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

An investigation on the relative ratio of carbohydrate, fat and protein in resting energy expenditure after burns

Xie Weiguang, Wang Shiliang, Li Ao, et al (Research Institute of Burn, Southwest Hospital, Third Military Medical College, Chongqing, 630038)

Abstract The resting energy expenditure (REE) and the relative ratio of carbohydrate, fat and protein were investigated on the 1st to the 28th dqy postburn in 75 adult burn victims with burn area ranged between 5～98% TBSA. It was found that there was high catabolism of fat and protein but relatively low consumption of carbohydrate after burns. The more severe the burn injury, the more marked the above changes. On the basis of the metabolic characteristics of burn patients and on the traditional dietary habits of Chinese, a reasonable relative ratio among carbohydrate, fat and protein, the 3 main nutritional elements, in the diet of burn patients was suggested, viz, carbohydrate : fat : protein = 55～60 : 20～30 : 15～20.

Key words burns; energy metabolism; nutritional requirements

个案与短篇

胃癌脐部皮肤转移 1 例

廖福权 周子成 （第三军医大学西南医院消化科）630038

青年患胃癌皮肤转移少见，现报道 1 例。

患者 男，21 岁，学生。黑便 4 月、腹胀 1 月于 1990 年 9 月 18 日第 2 次入院。1990 年 3 月发现脐部有小硬块，5 月初感上腹痛，每天解黑便 1～2 次。6 月 15 日入院。胃镜示急性胃粘膜病变，胃窦下弯 1.5cm×1.5cm 球状隆起。脐部包块活检病理检查见肌肉及纤维组织，其中见组织细胞，泡沫细胞及炎细胞。经抗酸剂及止血治疗后，仍间隙黑便，但腹痛消失于 7 月底出院。8 月中旬腹胀，黑便持续，胃肠饮食正常，用中西药物治疗效果不佳于 9 月 18 日再次入院。查体呈贫血貌，上腹有压痛，脐部有 2.5cm×2.5cm 菜花状肿块，腹水征阳性。复查胃镜见胃窦水弯蠕动差，有 2.5cm 半球状隆起，表面充血、肿胀，后壁凹陷复白苔，组织病理诊断印戒细胞癌。虽经综合抗癌治疗，终因癌肿晚期，腹膜、结肠、脐部皮肤转移于 1990 年 10 月全身衰竭死亡。

讨论

胃癌皮肤转移少见，Dupont 报道[1] 348 例胃癌尸检中仅 4 例。国内[2] 1 组有 3 例 (0.8%)。转移方式可通过淋巴道转移至驱干皮肤，亦可经肝圆韧带至脐周皮肤。本例消化道症状出现前就有脐部皮肤肿块，逐渐长大呈菜花状，并出现癌性腹水才确诊胃癌。因此临床上若遇原因不明脐部肿块，应反复活检，警惕腹腔内脏器癌肿转移。

关键词 胃肿瘤；肿瘤转移

参考文献

1. Dupont JB, Lee JR, Burton GR, et al. Adenocarinoma of the stomach: review of 1497 cases Cancer, 1978; 41: 941～947
2. 徐光炜 主编。胃癌。北京：人民卫生出版社，1987：97

（收稿：1991-11-18；修回：1992-05-18）

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net