



تغذیه در سوختگی

دکتر زهرا شریعت پناهی

مقدمه:

سوختگی، آسیب تروماتیک پوست و سایر بافت های بدن بوده که می تواند به علت حرارت، سرما، الکتریسیته، رادیاسیون و یا مواد شیمیایی سوزاننده ایجاد شود.

تقسیم بندی

سوختگیها را بر اساس عمق درگیری (Depth) و اندازه درگیری (Size) طبقه بندی می کنند. ارزش این طبقه بندی در آن است که درمان طبی، درمان تغذیه ای و تعیین پروگنوز بیماری به آن وابسته می باشد.

تقسیم بندی بر اساس عمق:

درجه یک و یا سطحی و یا اپیدرمال

درجه دو و یا Partial Thickness که خود به دو نوع Superficial P.T و Full P.T تقسیم میشود. در این نوع سوختگی علاوه بر اپیدرم، درم نیز به درجاتی درگیر میشود.

درجه سه و یا Full Thickness که تمام درم درگیر است.

درجه چهار که درگیری به بافتهای زیرجلدی از جمله عضله و استخوان نیز رسیده است. این نوع سوختگی تهدید کننده زندگی است.

تقسیم بندی بر اساس سائز

سطح درگیر را با TBSA (Total Body Surface Area) مشخص می کنند. در این محاسبه، سوختگی درجه یک لحاظ نمی شود. دوروش برای محاسبه TBSA وجود دارد. در یکی از این روشها از قانون ۹

(Role of Nine) استفاده می شود (شکل ۱) و در روش دیگر به کمک Lund- Browder Chart درصد سوختگی محاسبه می شود (جدول ۱).



جدول ۱- تعیین سائز سوختگی با جدول تعدیل شده Lund- Browder

Chart

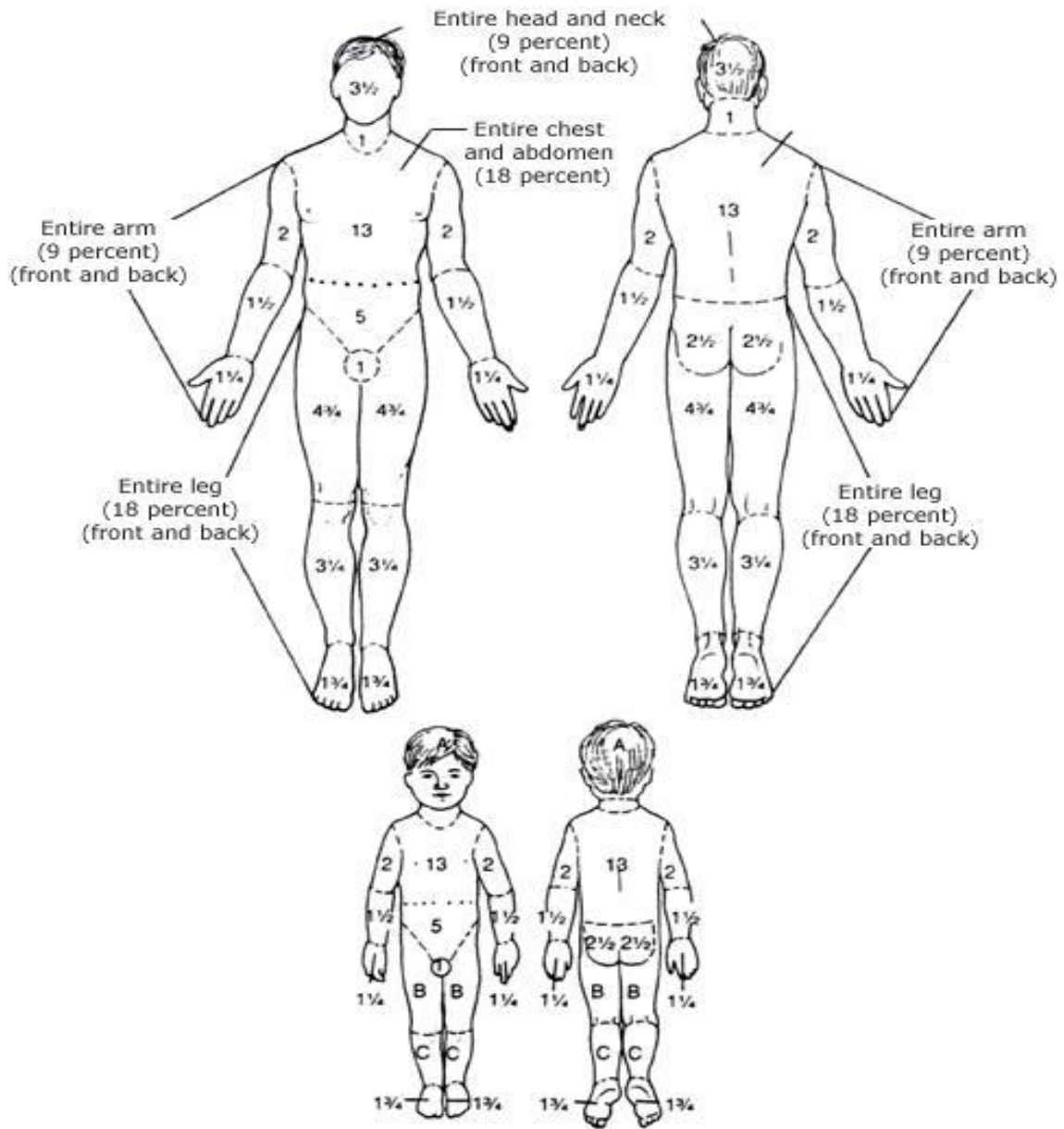
Area*	Birth to 1 year	1 to 4 years	5 to 9 years	10 to 14 years	Adult
Head	9.5	8.5	6.5	5.5	4.5
Neck	1	1	1	1	1
Trunk	13	13	13	13	13
Upper arm	2	2	2	2	2
Forearm	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Hand	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
Thigh	2.75	3.25	4	4.25	4.5
Leg	2.5	2.5	2.5	3	3.25
Foot	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75
Buttock	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Genitalia	1	1	1	1	1

* Values listed are for one surface area and each individual extremity. Anterior and posterior surface area values are equivalent in estimating TBSA. For circumferential burns, multiply surface area burned by two.



گروه تعذیه بالینی و مدیریت بیمارستانی و تعالی خدمات بالینی . وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی

شکل ۱- تعیین سایز سوختگی بر اساس قانون ۹



Percentage based on age

	Birth- 1 yr	1-4 yr	5-9 yr	10-14 yr	15 yr	Adult
A. Head	19	17	13	11	9	7
B. Thigh	5.5	6.5	8	8.5	9	9.5
C. Leg	5	5	5.5	6	6.5	7



تغذیه درمانی در بیماران سوختگی

تغذیه بیماران سوختگی بر اساس شدت سوختگی طراحی می شود. شدت سوختگی بر اساس عمق درگیری و مقدار TBSA با توجه به سن بیمار تعیین میگردد (جدول ۲).

جدول ۲- درجه بندی شدت سوختگی انجمن سوختگی آمریکا

11

Minor burn
15 percent TBSA or less in adults
10 percent TBSA or less in children and the elderly
2 percent TBSA or less full-thickness burn in children or adults without cosmetic or functional risk to eyes, ear, face, hands, feet, or perineum
Moderate burn
15-25 percent TBSA in adults with less than 10 percent full-thickness burn
10-20 percent TBSA partial-thickness burn in children under 10 and adults over 40 years of age with less than 10 percent full-thickness burn
10 percent TBSA or less full-thickness burn in children or adults without cosmetic or functional risk to eyes, ears, face, hands, feet, or perineum
Major burn
25 percent TBSA or greater
20 percent TBSA or greater in children under 10 and adults over 40 years of age
10 percent TBSA or greater full-thickness burn
All burns involving eyes, ears, face, hands, feet, or perineum that are likely to result in cosmetic or functional impairment
All high-voltage electrical burns
All burn injury complicated by major trauma or inhalation injury
All poor-risk patients with burn injury

BSA: total body surface area; burn: partial or full-thickness; young or old: <10 or >50 years old; adults: >10 or <50 years old.
reproduced from: Hartford CE, Kealey CP. Care of outpatient burns. In: Total Burn Care, 3rd ed, Herndon DN (Ed), Elsevier, Philadelphia 2007. Table used with the permission of Elsevier Inc. All rights reserved.

بیمارانی که مبتلا به سوختگی خفیف هستند (تقریباً درگیری کمتر از ۲۰٪)، قادرند که نیازهای غذایی خود را از طریق دهان دریافت کنند. رژیم پر پروتئین (1.5 g/Kg)، پر انرژی که شامل میان وعده های متعدد به همراه نوشیدنی های پر پروتئین است، برای این بیماران مناسب می باشد. این بیماران باید به طور مرتب پیگیری شوند.

بیمارانی که مبتلا به سوختگی با شدت متوسط تا شدید هستند، نیاز به حمایت تغذیه ای دارند. این حمایت تغذیه ای می تواند تغذیه انترال و یا پرنترال باشد. طبق توصیه انجمن تغذیه ای انترال و پرنترال اروپا، اندیکاسیون تغذیه حمایتی جهت بیماران سوخته شامل موارد زیر می باشد:



گروه تغذیه بالینی، مدیریت بیمارستانی و تعالی خدمات بالینی، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی

- سوختگی متوسط و شدید
- Sepsis
- عدم تحمل تغذیه خوراکی
- سوختگی های استنشاقی و یا سوختگی وسیع صورت که هر دو نیاز به استفاده طولانی مدت از دستگاه تهویه مکانیکی را دارند.
- طبق تصمیم و قضاوت پزشک جهت سوختگی های خفیف در بچه ها، سالمندان و مبتلایان به سندرم متابولیک

زمان شروع تغذیه حمایتی

تغذیه حمایتی باید در مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت زمان بستری آغاز شود. دیر شروع کردن تغذیه حمایتی، میزان مورتالیتی و موربیدیتی را در بیماران افزایش میدهد.

روش تغذیه حمایتی

روش انترال همیشه به روش پرنترال برتری دارد. تغذیه انترال، عوارض تغذیه پرنترال را نداشته، سلامت دستگاه گوارش را حفظ کرده و کمک به تقویت سیستم ایمنی بدن از طریق تقویت سیستم ایمنی دستگاه گوارش می کند.

در مورد این که تغذیه انترال، گاستریک باشد و یا Post pyloric (دئودنوم یا ژژونوم)، اختلاف نظر وجود دارد. محاسن تغذیه گاستریک، تجویز آسان، مقرون به صرفه بودن، شیوع کمتر اسهال، فیزیولوژیک بودن و پیشگیری از ایجاد زخم استرس می باشد. لکن در بیمارانی که نیاز به جراحی های متعدد دارند، تغذیه گاستریک بارها برای چندین ساعت به جهت پیشگیری از آسپیراسیون قطع می شود که این خود سوء تغذیه را به همراه دارد. در بیمارانی که تغذیه

Post pyloric می شوند نیاز به قطع تغذیه در زمان جراحی و قبل و پس از آن نمی باشد. همچنین اگر پس از بستری، تغذیه بیمار به دلایلی با تاخیر شروع شود، از آن جایی که روده کوچک کمتر از معده دچار ایلئوس می شود،

روش Post pyloric ترجیح داده می شود.

اندیکاسیون تغذیه کامل وریدی و یا TPN ، عدم تحمل تغذیه انترال پس از ۴۸ تا ۷۲ ساعت می باشد. این عدم تحمل شامل حجم باقیمانده زیاد معده، اسهال غیر قابل کنترل و دیستانسیون شکم می باشد.



تعیین کالری مورد نیاز

نیاز بیمار به انرژی یک روند مداوم و در حال پیشرفت بوده و بر اساس شرایط بیمار تغییر می کند. بهترین روش اندازه گیری میزان انرژی مورد نیاز، کالریمتری غیر مستقیم است که متاسفانه این دستگاه در بسیاری از بیمارستانها وجود ندارد. فرمول های متعددی جهت تعیین نیاز انرژی بیماران سوختگی طراحی شده اند. اکثر این فرمولها مقدار انرژی مورد نیاز را بیشتر از مقدار واقعی محاسبه می کنند. از میان فرمول های موجود، بیشتر منابع توافق به استفاده از فرمول تورونتو در بزرگسالان را دارند. محاسبه میزان نیاز به انرژی از طریق این فرمول به طور مرتب باید انجام گیرد چرا که پارامترهای آن تغییر می کند:

TORONTO FORMULA:

For all patients:

$$\text{REE (kcal)} = -4343 + (10.5 \times \text{TBSA burned}) + (0.23 \times \text{kcal}) + (0.84 \times \text{Harris Benedict}) + (114 \times T (\text{oC})) - (4.5 \times \text{days post-burn})$$

TBSA = total body surface area burned;

kcal = calorie intake in past 24 hours;

Harris Benedict = basal requirements in calories using the Harris Benedict equation

with no stress factors or activity factors;

T = body temperature in degrees Celsius;

days post-burn = the number of days after the burn injury is sustained using the day

itself as day zero.

Activity Factor (AF):

Bed bound immobile 1.1

Bed bound mobile/ sitting 1.15-1.2

Mobile on ward 1.25

برخی از منابع از فرمول هریس بندیکت و یا شوفیلد تعدیل شده نیز استفاده می کنند:

HARRIS BENEDICT EQUATION:

Female:

$$\text{BMR (Kcal)} = 665 + (9.6 \times \text{Wt}) + (1.8 \times \text{Ht}) - (4.7 \times \text{A})$$

Male:

$$\text{BMR (Kcal)} = 66 + (13.7 \times \text{Wt}) + (5 \times \text{Ht}) - (6.8 \times \text{A})$$

$$\text{EER} = \text{BMR} \times \text{IF} \times \text{AF}$$



Injury Factor (IF)

Up to 10% burn: 1.2

20%: 1.4

30%: 1.5

40%: 1.7

50%: 1.8

>50%: 2

Activity Factor (AF):

Bed bound immobile 1.1

Bed bound mobile/ sitting 1.15-1.2

Mobile on ward 1.25

MODIFIED SCHOFIELD EQUATION:

Female kcal/d BMR		Male kcal/d BMR	
15-18 years	13.3W + 690	15-18 years	17.6W + 656
18-30 years	14.8W + 485	18-30 years	15.0W + 690
30-60 years	8.1W + 842	30-60 years	11.4W + 870
Over 60 years	9.0W + 656	Over 60 years	11.7W + 585

$$EER = BMR \times IF \times AF$$

Injury Factor (IF)

Up to 10% burn 1.0-1.1

10-25% 1.1-1.3

25-90% 1.3-1.7

Activity Factor (AF)

Bed bound immobile 1.1

Bed bound mobile/ sitting 1.15-1.2

Mobile on ward 1.25

روش دیگر استفاده از فرمول ساده زیر است:

Simple Formula

Female:

$$BMR \text{ (Kcal/day)} = 0.95 \times 24 \times W$$

Male:

$$BMR \text{ (Kcal/day)} = 1 \times 24 \times W$$



$$\text{EER} = \text{BMR} \times \text{IF}$$

Injury Factor (IF)

Up to 10% burn: 1.2

20%: 1.4

30%: 1.5

40%: 1.7

50%: 1.8

>50%: 2

تعیین کالری مورد نیاز در ICU

آز آنجائیکه بیمار سوخته در بخش مراقبتهای ویژه در مرحله کاتابولیک و یا Acute response of flow phase قرار دارد، دریافت انرژی همانند سایر بیماران بستری در بخش مراقبتهای ویژه باید کمتر از مرحله آنابولیک و یا Adoptive response of flow phase باشد.

IRETON-JONES EQUATION

For spontaneously breathing patients:

$$\text{EEE (kcal)} = 629 - 11(\text{A}) + 25(\text{W}) - 609(\text{O})$$

where EEE = estimated energy expenditure;

A = age in yrs,

W = weight in kg,

O = presence of obesity > 30% above IBW: 0 = absent; 1 = present

Simple Formula

Female:

$$\text{BMR (Kcal/day)} = 0.95 \times 24 \times W$$

Male:

$$\text{BMR (Kcal/day)} = 1 \times 24 \times W$$

$$\text{EER} = \text{BMR} \times \text{AF}$$

BMI \geq 30: AIBW

Activity Factor (AF):

Bed bound immobile 1.1

Bed bound mobile/ sitting 1.15-1.2



مقدار نیاز به پروتئین در سوختگی متوسط و شدید

نیاز به پروتئین ۵/۱-۵/۲ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن است. این مقدار معادل ۲۰-۲۵ درصد کل انرژی دریافتی می باشد.

مقدار نیاز به کربوهیدرات در سوختگی متوسط و شدید

گلوکز سوسترای اصلی برای ترمیم زخم و تامین انرژی مغز بیماران سوخته است. کالری حاصل از کربوهیدرات ۵۵ تا ۶۰ درصد کل انرژی است. حداکثر مقدار تجویز گلوکز در بیمار سوخته بزرگسال ۷ گرم به ازای کیلوگرم وزن بدن در روز است. به بیان دیگر مقدار گلوکز دریافتی نباید از ۵-۷ mg/Kg/min تجاوز کند که این مقدار تقریباً معادل ۷g/Kg/day می باشد. علاوه بر این از آن جایی که این بیماران در هفته اول مقدار زیادی محلول دکستروز ۵٪ برای درمان هیپرناترمی می گیرند، این مقدار باید در محاسبات لحاظ گردد. از آن جایی که در بیماران تحت استرس متابولیک قند خون افزایش می یابد، با تجویز انسولین قند خون را در محدوده ۱۰۰-۱۵۰ میلیگرم در دسی لیتر کنترل می کنیم تا بیمار دچار عوارض هیپرگلیسمی (عفونت، کبد چرب، احتباس دی اکسید کربن) نشود.

مقدار نیاز به چربی در سوختگی متوسط و شدید

از آن جایی که چربی ها تامین کننده اسیدهای چرب ضروری بوده و در انتقال ویتامین های محلول در چربی نیز نقش دارند، محاسبه آنها اهمیت ویژه ای دارد. لکن مطالعات نشان داده اند که در سوختگی، دریافت چربی در مقدار معمول، موربیدیتی و مورتالیتی را در بیماران افزایش می دهد. بلافاصله پس از سوختگی، چربی های محیطی بدن شکسته شده و مقدار آن در خون افزایش می یابد. دریافت چربی منجر به تجمع چربی در کبد می شود. بنابراین توصیه می شود که مقدار دریافت چربی ۱۵ درصد کل کالری دریافتی بیمار باشد. این مقدار تامین کننده اسیدهای چرب ضروری است. نکته مهم دیگر این است که منابع غیر غذایی چربی را نیز باید در این محاسبه در نظر داشته باشیم. داروی Propofol که به شکل محلول ۱۰٪ برای تعداد زیادی از بیماران تجویز می شود، حاوی روغن سویا است و مشابه اینترالیپید ۱۰٪ کالری تولید میکند. همچنین تریگلیسرید خون بیماران نیز باید مرتب اندازه گیری شود تا مقدار آن از ۴۰۰-۳۵۰ میلی گرم در دسی لیتر بیشتر نشود.



مقدار نیاز به مایع

مقدار نیاز به مایع توسط پزشک معالج محاسبه میگردد. نقش کارشناس تغذیه محاسبه مقدار مایع دریافتی از طریق تغذیه حمایتی و گزارش آن به تیم پزشکی است.

مقدار نیاز به ریزمغذی ها

مطالعات محدودی در مورد مقدار نیاز به ریزمغذی ها در بیماران سوخته انجام شده است. به همین دلیل اطلاعات در این زمینه ناقص می باشند. نیاز به مس، سلنیوم و روی به جهت ارزش آنتی اکسیدانی آنان در سوختگی افزایش می یابد. روی نقش مهمی در سنتز کلاژن، ترمیم زخم و عملکرد سیستم ایمنی دارد. کاهش مقادیر خونی مس و روی در سوختگی به علت دفع زیاد این دو عنصر از طریق ادرار و زخم ها می باشد. علت کاهش سلنیوم در بیماران سوخته، به درستی مشخص نشده است.

نیاز بیماران سوخته به ویتامین آ بسیار افزایش می یابد. ویتامین آ نقش مهمی در عملکرد سیستم ایمنی، اپیتلیزاسیون زخم و پیشگیری از آسیب رادیکال های آزاد دارد. ویتامین ث آنتی اکسیدان بوده و در سنتز کلاژن و ترمیم زخم نقش دارد. در بیماران سوخته مقادیر خونی ویتامین- د کاهش می یابد. علت آن احتمال به علت تغییر در متابولیسم آن و بی تحرکی بیمار می باشد. مقدار توصیه شده ای برای مقدار نیاز به ویتامین- د تعیین نشده است. جدول ۳ توصیه های ASPEN برای مقدار تجویز ریزمغذی هاست. همانطور که در جدول ۳ نشان داده شده است، نیاز به ویتامین آ تقریباً ۲ تا ۳ برابر، ویتامین ث ۱۰ تا ۱۵ برابر، فولات ۲-۳ برابر، مس ۴ تا ۵ برابر، سلنیوم ۴ تا ۱۰ برابر و روی ۳ تا ۴ برابر می شود.

جدول ۳- مقدار توصیه شده ریزمغذی ها در سوختگی

Age, y	Vitamin A, IU	Vitamin D, IU	Vitamin E, IU	Vitamin C, mg	Vitamin K, mcg	Folate, mcg	Cu, mg	Fe, mg	Se, mcg	Zn, mg
0-13										
Nonburned	1300-2000	600	6-16	15-50	2-60	65-300	0.2-0.7	0.3-8	15-40	2-8
Burned	2500-5000			250-500		1000 ^b	0.8-2.8		60-140	12.5-25
≥13 (includes adults)										
Nonburned	2000-3000	600	23	75-90	75-120	300-400	0.9	8-18	40-60	8-11
Burned	10,000			1000		1000 ^b	4.0		300-500	25-40



مقدار نیاز به الکترولیت ها

به دنبال سوختگی آب و املاح بدن کاهش می یابند. برای جبران آب و الکترولیت ها، محلول رینگر لاکتات در بدو ورود تجویز می شود. هیپوکالمی، هیپومنیزمی، هیپوناترمی، هیپوفسفاتی از اختلالات شایع الکترولیتی هستند که اصلاح آن به عهده پزشک و یا فارماکولوژیست بالینی است.

Immunonutrition

بر طبق رهنمودهای انجمن طب مراقبتهای ویژه (SCCM) و ASPEN تجویز گلوتامین در تغیه انترال و پرنترال بیماران سوخته بستری در بخش مراقبت های ویژه توصیه می شود. مقدار آن ۳/۰ تا ۵/۰ گرم به ازای کیلوگرم وزن بدن در روز می باشد.

تنظیم نیازهای تغذیه ای

نیازهای تغذیه ای بیمار سوخته بستری به علت تغییر در شرایط بیماری دچار تغییر و تحول می گردد. این تغییر ناشی از پارامترهای گوناگونی همچون مدت زمان باز ماندن زخم، شروع فیزیوتراپی، بروز پنومونی، نارسایی کلیه، عفونت زخم و ... است. به همین علت نیازهای تغذیه ای این بیماران می بایست مرتبا محاسبه شود. علاوه بر این با بهبود زخم ها مقدار کالری مورد نیاز کمتر خواهد شد. به خاطر داشته باشیم که پاسخ هیپرمتابولیک ناشی از سوختگی ممکن است تا بیش از یک سال از زمان ترمیم زخم ادامه داشته باشد و نیاز فرد به انرژی و پروتئین را بیشتر کند. بنابراین پیگیری بیماران توسط کارشناس تغذیه در این مدت لازم می باشد.

بررسی وضعیت تغذیه ای بیمار

پیگیری بیمار سوخته از نظر کافی بودن حمایت تغذیه ای باید انجام شود . بهترین روش ارزیابی ، پایش وضعیت بالینی و بررسی روند ترمیم زخم است . البته شاخص های آزمایشگاهی و پایش وزن بیمار نیز کمک کننده هستند .

تفسیر تست های آزمایشگاهی مثل استفاده از پروتئین های آلبومین، پره آلبومین، ترانسفرین و پروتئین باند شونده با زینول مشکل است چرا که در شرایط التهاب، کاهش می یابند و این کاهش نمی تواند توجیهی برای سوء تغذیه باشد. همینطور بالانس نیتروژن نیز عموماً به علت کم گزارش شدن مقدار نیتروژن دفعی (دفع از طریق ادرار و پوست) و زیاد گزارش کردن مقدار نیتروژن دریافتی، به تنهایی کمک کننده نیست. وزن بیمار هم به علت ادم دچار تغییر میشود. در



گروه تغذیه بالینی، دقت مدیریت بیمارستانی و تعالی خدمات بالینی. وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی

نهایت تفسیر شاخص های آزمایشگاهی و وزن به همراه روند ترمیم زخم و بهبود بالینی بیمار جهت پیگیری وضعیت تغذیه ای بیمار باید صورت گیرد.

منابع:

1. Anne-Françoise Rousseau, Marie-Reine Losser, Carole Ichai, Mette M. Berger. ESPEN endorsed recommendations: Nutritional therapy in major Burns. *Clinical Nutrition* 32. (2013) 497e502
2. Noe A. Rodriguez, Marc G. Jeschke, Felicia N. Williams, Lars-Peter Kamolz and David N. Herndon. Nutrition in Burns : Galveston Contributions. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2011 , 35: 704 originally published online 5 October 2011
3. Melissa M. Chan, B.A., and Gary M. Chan. Nutritional therapy for burns in children and adults. *Nutrition* 25 (2009) 261-269
4. Kathy Prelack, Maggie Dylewski , Robert L. Sheridan Practical guidelines for nutritional management of burn injury and recovery. *burns* 33 (2007) 14- 24
5. K A'Beckett, L Baytieh, A Carr-Thompson, V Fox, P MacLennan, J Marriott, C Nicholls & N Petrunoff. Clinical Practice Guidelines Nutrition Burn Patient Management. NSW Statewide Burn Injury Service. Agency for Clinical Innovation. 2011
6. Amalia Cochran, Kathryn A Collins . Evaluating nutritional support for moderate to severe burn patients. www.uptodate.com. Nov 24, 2014.