



معاونت درمان

پروتکل تغذیه در بیماران

دچار سانحه سوختگی

تابستان ۱۴۰۳

کمیته مشاوران جهت تنظیم و تدوین:

دکتر زهرا وحدت شریعت پناهی، دانشیار دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی

با تشکر از اعضای کمیته مشورتی تغذیه بالینی:

جناب آقای دکتر جواد حسین زاده عضو محترم هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران، ریاست محترم بورد

جناب آقای دکتر محمد رضا وفا عضو محترم هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران، نماینده محترم بورد

سرکار خانم دکتر آریتا حکمت دوست عضو محترم هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، نماینده محترم

انجمن علمی غذا و تغذیه، حامی سلامت ایران

جناب آقای دکتر محمد علیزاده عضو محترم هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی تبریز

جناب آقای دکتر کوروش جعفریان عضو محترم هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران

جناب آقای دکتر غلامرضا محمدی فارسانی عضو محترم هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران

سرکار خانم دکتر سوده رازقی جهرمی عضو محترم هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

سرکار خانم دکتر لیلا یزدان پناه نماینده محترم انجمن علمی تغذیه ایران

سرکار خانم دکتر غزاله اسلامیان عضو محترم هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

سرکار خانم دکتر زهرا یاری عضو محترم هیات علمی انستیتو تحقیقات تغذیه ای و صنایع غذایی کشور، دانشگاه علوم

پزشکی شهید بهشتی

تأییدیه نهایی:

دکتر کلانتر هرمزی دبیر بورد رشته فوق تخصصی جراحی پلاستیک، ترمیمی و سوختگی

دکتر حسین زاده دبیر بورد رشته تغذیه

دکتر شیدفر رییس انجمن علمی تغذیه ایران

دکتر نیکومرام رییس انجمن جراحان پلاستیک و زیبایی ایران

تحت نظر:

دکتر سعید کریمی عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و معاون محترم درمان

مشاور: دکتر ساناز بخشنده رییس گروه تدوین استاندارد و راهنمای بالینی معاونت درمان

تحت نظارت فنی:

دفتر ارزیابی فن آوری، استانداردسازی و تعرفه سلامت

گروه تدوین استاندارد و تدوین راهنماهای سلامت

الف) مقدمه:

در سوختگی‌ها به دلایل متعددی از جمله ترشح نیتروژن، آب و الکترولیت‌ها از منطقه آسیب‌دیده و از طرفی به علت کاتابولیسم عضلات، نیاز بدن به کالری، پروتئین، مایعات، ویتامین‌ها و املاح افزایش می‌یابد. اکثر بیماران دچار سوختگی درجاتی از سوء تغذیه را دارند. بنابراین اجرای یک رویکرد تیمی برای مدیریت بیمار در تمام مراحل دوره بهبودی از پذیرش تا تشکیل اسکار ضروری است. در حال حاضر اقدامات تغذیه‌ای یکسانی در مراکز مختلف صورت نمی‌گیرد و به همین علت این پروتکل در بیماران بزرگسال دچار سانحه سوختگی تدوین شده است.

ب) تعریف بیماری:

سوختگی، آسیب تروماتیک پوست و سایر بافت‌های بدن بوده که می‌تواند به علت حرارت، سرما، الکتریسیته، رادیاسیون و یا مواد شیمیایی سوزاننده ایجاد شود. سوختگی‌ها را بر اساس عمق درگیری (**Depth**) و مساحت منطقه درگیری (**TBSA**) طبقه‌بندی می‌کنند. ارزش این طبقه‌بندی در آن است که درمان طبی، درمان تغذیه‌ای و تعیین پروگنوز بیماری به آن وابسته می‌باشد.

ج) ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای بیمار:

ارزیابی تخصصی تغذیه باید در اسرع وقت پس از پذیرش بیمار در بیمارستان انجام شود. ارزیابی همه بیماران و ثبت داده‌های پایه به منظور ارزیابی مستمر پیشرفت شرایط بیمار ضروری است. این اطلاعات شامل موارد زیر هستند:

- ارزیابی آنترپومتری، بالینی، عملکردی و بیوشیمیایی
- مقدار وزن قبل از سوختگی (چرا که احیای مایع می‌تواند باعث ادم قابل توجهی شود)
- سابقه وضعیت تغذیه
- وجود سوء تغذیه
- درصد سطح سوختگی (%TBSA) و محل آسیب
- عملکرد دستگاه گوارش
- ارزیابی درد (بخاطر ارتباط درد با هیپروتیلیاسون و تاقیکاردی و تاثیر آن بر مقدار نیاز به انرژی، ارتباط درد با ایجاد آنورکسی و ...)
- سابقه پزشکی بیمار

- ارزیابی رژیم غذایی معمول
- هرگونه نیاز غذایی خاص
- هرگونه آلرژی غذایی (مثل سویا) و عدم تحمل غذایی (مثل شیر)

(د) دسته بندی بیماران :

بیماران سرپایی: بسیاری از این بیماران می توانند نیازهای غذایی خود را از طریق دهان دریافت کنند و سرپایی درمان شده و آموزش رژیم غذایی به آنها داده می شود. از آنجایی که بی اشتهایی در این بیماران شایع است، این آموزش اهمیت داشته و در شرایطی لازم است که مکمل های غذایی نیز برای بیمار تجویز شود.

بیماران بستری: گروه دیگری از این بیماران بستری شده و نیاز به حمایت تغذیه ای دارند. این حمایت تغذیه ای می تواند تغذیه انترال و یا پرنترال باشد.

(و) درمان تغذیه ای:

تغذیه در این بیماران بر اساس شدت سوختگی طراحی می شود. شدت سوختگی بر اساس عمق درگیری و مقدار **TBSA** با توجه به سن بیمار تعیین میگردد.

۱- بیمارانی که مبتلا به سوختگی خفیف هستند، شامل:

- سوختگی کمتر از ۲۰-۱۵٪ در بازه سنی ۱۲ تا ۷۰ سال
- سوختگی کمتر از ۱۰٪ در سن کمتر از ۱۲ سال
- سوختگی کمتر از ۱۰٪ در سن بیشتر از ۷۰ سال

این بیماران قادرند که نیازهای غذایی خود را از طریق دهان دریافت کنند و اکثرا سرپایی درمان می شوند. رژیم پر پروتئین، پر انرژی که شامل میان وعده های متعدد به همراه نوشیدنی های پرپروتئین است، برای این بیماران مناسب می باشد. در جدول ۱ مقادیر مورد نیاز روزانه ریزمغذی ها نشان داده شده است، نیاز به ویتامین آ تقریبا 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. این دوز از ریز مغذی ها باید به مدت یک هفته تجویز شده و سپس تا زمان تشکیل اسکار، ویتامین و املاح به مقدار مصرف روزانه ی توصیه شده ماده مغذی در رژیم غذایی (**RDA**) مصرف گردند.

این بیماران باید به فواصل ۱ هفته، ۱ و ۳ ماه پس از سوختگی پیگیری شوند.

۲- بیماران که مبتلا به سوختگی با شدت متوسط تا شدید هستند.

بسیاری از این بیماران با سوختگی متوسط تا شدید نیاز به حمایت تغذیه ای (انترال، پرنترال) دارند چرا که نمی توانند به مقدار کافی تغذیه خوراکی داشته باشند. تغذیه انترال به دلایل زیادی به تغذیه پرنترال ترجیح داده می شود. در صورتیکه عدم تحمل برای تغذیه انترال وجود داشته باشد، تغذیه پرنترال اجرا می شود. این عدم تحمل شامل حجم باقیمانده زیاد معده، اسهال غیر قابل کنترل و دیستانسیون شکمی است. سوختگی متوسط و شدید شامل موارد زیر می باشد:

- سوختگی بیشتر از ۲۰٪ در بازه سنی ۱۲ تا ۷۰ سال
 - سوختگی بیشتر از ۱۰٪ در بیماران با سن کمتر از ۱۲ سال
 - سوختگی بیشتر از ۱۰٪ در بیماران با سن بیشتر از ۷۰ سال
 - سوختگی وسیع صورت تغذیه
 - سوختگی های استنشاقی
 - سندرم نکروز توکسیک اپیدرمال و یا استیون جانسون با درگیری بیشتر از ۲۰٪
- ۳- در شرایط زیر با هر شدتی از سوختگی باید حمایت تغذیه ای (تغذیه انترال و یا پرنترال) را شروع کرد:

- **Sepsis** پس از ثبات همودینامیک
- عدم تحمل تغذیه خوراکی و کاهش دریافت
- طبق تصمیم و قضاوت پزشک جهت سوختگی های خفیف در افراد چاق و مبتلایان به سندرم متابولیک

زمان شروع تغذیه حمایتی

- تغذیه حمایتی باید در تمام بیماران در مدت ۲۴ ساعت از زمان بستری (ترجیحا ۶ تا ۱۲ ساعت اولیه) آغاز شود. این بیماران باید به تیم تغذیه جهت حمایت تغذیه ای ارجاع شوند چرا که دیر شروع کردن تغذیه، میزان مورتالیتی و موربیدیتی را در بیماران افزایش می دهد.

- برای بیمارانی که از نظر همودینامیک ناپایدار هستند، به محض اینکه پرفیوژن روده مناسبی برقرار شود، حمایت تغذیه شروع می شود. در شرایط ناپایداری مشخص همودینامیک و یا نیاز به وازوپرسور با مقادیر بالا، به دلیل خطر ایجاد ایسکمی مزانتریک غیر انسدادی، باید در ارائه تغذیه کامل محتاط بود. با وجود این، تغذیه انترال را میتوان در بیمارانی که دوزهای کم و یا کاهشی از وازوپرسورها دارند را ارائه داد.

تعیین کالری مورد نیاز

- تعیین کالری مورد نیاز در بیمار بستری در بخش

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 متأسفانه این دستگاه در بسیاری از بیمارستانها وجود ندارد. فرمولهای 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 فرمولهای 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. این مقدار باید در ضریب فعالیت بیمار (AF) ضرب شود:

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 تعدیل شده و یا شوفیلد تعدیل شده نیز استفاده می کنند. این مقدار باید در ضریب آسیب یا استرس بیمار و ضریب فعالیت بیمار ضرب شود:

Modified Harris Benedict Equation:

Female:

BMR (Kcal)= 2741 + (40 x kg Wt) + (7.7 x cm Ht) - (19.6 x age)

Male:

BMR (Kcal)= 278 + (57.5 x kg Wt) + (20.9 x cm Ht) - (28.3 x A)

EER = BMR x IF x AF

Injury Factor (IF)

Up to 10% burn: 1.2

10- 20%: 1.3

20- 30%: 1.5

30- 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

از فرمول کورری نیز میتوان استفاده کرد:

Curreri Formula

For all patients:

25kcal/kg actual BW + 40kcal/%TBSA burn

لازم به ذکر است که در تمام معادلات محاسبه انرژی مورد نیاز بیمار بستری در بخش (به غیر از کورری)، اگر بیمار چاق و

یا بیش وزن است، از وزن ایده آل تعدیل شده در تخمین مقدار انرژی مورد نیاز استفاده می کنیم.

در بیماران لاغر، وزن واقعی بیمار در معادلات قرار میگیرد تا از ایجاد سندرم ریفیدینگ پیشگیری گردد. در ادامه پس از گذراندن فاز حاد بیماری، انرژی دریافتی براساس وزن ایده آل بیمار آهسته افزایش می یابد.

تعیین کالری مورد نیاز در بیمار بستری در ICU

در صورتیکه 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.

معادله ایرتون-جونز در بیماری که به ونتیلاتور وابسته نیست:

IRETON-JONES EQUATION

For spontaneously breathing patients:

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

Where EEE = estimated energy expenditure;

A = age in yrs,

W = weight in kg,

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

معادله ایرتون-جونز در بیماری که به ونتیلاتور وابسته است:

For Ventilator-dependent patients:

$$EEE \text{ (kcal)} = 1784 - 11A + 5W + 244G + 239T + 804B$$

Where A = age in yrs,

W = weight in kg,

G = gender: 0=female, 1=male,

T = diagnosis of trauma: 0=absent; 1=present,

B=diagnosis of burn: 0=absent, 1=present.

لازم به ذکر است که در محاسبه انرژی بیمار بستری در بخش مراقبتهای ویژه، فقط در بیمار چاق از وزن ایده آل تعدیل شده در تخمین مقدار انرژی مورد نیاز استفاده می گردد. البته در معادله ایرتون-جونز در بیماری که به ونتیلاتور وابسته نیست، وزن واقعی مورد محاسبه قرار میگیرد، چرا که وزن در معادله تعدیل میگردد. در بیماران لاغر، وزن واقعی بیمار در معادلات قرار میگیرد تا از ایجاد سندرم ریفیدینگ پیشگیری گردد. در ادامه پس از گذراندن فاز حاد بیماری، انرژی دریافتی براساس وزن ایده آل بیمار آهسته افزایش می یابد. پس از گذر از فاز کاتابولیک و یا همان فاز التهاب شدید و ورود به فاز آنابولیک که التهاب بیمار کم شده و شرایط بالینی بیمار نیز رو به بهبودی است، مقدار کالری دریافتی با احتیاط و آهسته به ۲۵-۳۰ کیلوکالری به ازای کیلو گرم وزن بدن افزایش داده می شود.

تعیین پروتئین مورد نیاز:

نیاز به پروتئین مورد نیاز بر حسب گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن بر اساس درصد سطح سوخته محاسبه می شود:

<15%: 1.0-1.5

15-30%: 1.5

31-49%: 1.5-2

>50%: 2-2.3

در صورتیکه بیمار در بخش مراقبتهای ویژه بستری است در ابتدا مقدار پروتئین را ۱,۲ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن شروع کرده و سپس آهسته به این مقادیر هدف میرسانیم.

تعیین کربوهیدرات مورد نیاز:

گلوکز سوسترای اصلی برای ترمیم زخم و تأمین 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 **5-7 mg/Kg/min** تجاوز کند. علاوه بر این از آن جایی که این بیماران در هفته اول مقدار زیادی محلول دکستروز ۵٪ برای درمان هیپوناترمی 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 (در برخی منابع ۱۸۰-۱۴۰ بیان شده است) تا بیمار دچار عوارض هیپرگلیسمی

(عفونت، کبد چرب، احتباس دی اکسید کربن) نشود. اگرچه کنترل قند خون اهمیت دارد اما کنترل سخت گیرانه بیمار را در معرض هیپوگلیسمی قرار می دهد.

تعیین چربی مورد نیاز:

از آن جایی که چربی تأمین کننده اسیدهای چرب ضروری بوده و در انتقال ویتامین های محلول در چربی نیز نقش دارند، محاسبه آن اهمیت ویژه ای دارد. لکن مطالعات نشان داده اند که در سوختگی، دریافت چربی در مقدار معمول، موربیدیته 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. تغذیه با چربی بالا ممکن است عوارضی از جمله افزایش چربی خون، هیپوکسمی، انفیلتراسیون کبد چرب، بروز بیشتر عفونت و مرگ و میر بعد از عمل را افزایش دهد. کبد بیماران سوختگی لیپوپروتئین با چگالی بسیار کم (VLDL) کمتر ترشح می کند و این به طور قابل توجهی به تجمع تری گلیسرید در کبد کمک می کند. بنابراین، میزان استفاده از لیپیدهای آگزوزن به عنوان منبع انرژی پس از آسیب سوختگی به طور قابل توجهی محدود است. توصیه می شود که مقدار دریافت چربی ۱۵-۲۰ درصد کل کالری دریافتی بیمار باشد و در نهایت از ۳۰ درصد بیشتر نشود. این مقدار تأمین 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 تری گلیسرید خون بیماران نیز باید مرتب اندازه گیری شود تا مقدار آن از ۳۵۰-۴۰۰ میلی گرم در دسی لیتر بیشتر نشود.

تعیین مایع مورد نیاز:

نیاز به مایع در فازهای مختلف درمان در این بیماران متفاوت است. بنابراین بهتر است که مقدار نیاز به مایع توسط پزشک معالج محاسبه گردد. در ۴۸ ساعت اول بستری، سرم درمانی با حجم زیاد برای جایگزین کردن آب از دست رفته صورت میگیرد که خود منجر به ادم در این بیماران می شود. مقدار نیاز نگهدارنده به مایع پس از گذر از روزهای اول مایع درمانی، ۴۰-۳۰ میلی لیتر به ازای کیلوگرم وزن بدن است. در بیمارانی که محدودیت در دریافت مایعات دارند، باید با پزشک معالج در مورد مقدار مجاز مایع تجویزی و اینکه آیا میتوان تغذیه پرنترال را شروع کرد یا خیر مشورت گردد. در صورتیکه دفع

مایعات با دریافت آن مطابقت ندارد نیز باید از سالم بودن کلیه ها اطمینان حاصل کرده و با پزشک معالج مشورت کرد. در مورد بیمار بستری در بخش مراقبتهای ویژه تجویز مایع باید زیر نظر مستقیم پزشک معالج باشد چرا که در مواردی (بطور مثال ARDS به دنبال سوختگی) دریافت مایع بسته به نظر پزشک معالج ممکن است محدود گردد.

تعیین ریزمغذی های مورد نیاز:

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، در سنتز کلاژن، ترمیم زخم و عملکرد سیستم ایمنی نقش مهمی 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، احتمالاً به دلیل تغییر در متابولیسم آن و بی تحرکی بیمار است. مقدار توصیه شده ای برای مقدار نیاز به ویتامین د تعیین نشده است. در جدول ۳ مقادیر مورد نیاز روزانه ریزمغذی ها ارائه شده است. 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. این ریز مغذی ها توسط تیم تغذیه تجویز می شوند، ولی در صورتیکه بیمار مشکل خاصی مثل نارسایی کلیه و یا کبدی داشته باشد، باید با پزشک معالج مشورت شود.

مدت زمان تجویز این مکمل ها به شکل زیر است:

- سوختگی تا ۴۰٪: یک هفته

- سوختگی ۴۰٪ تا ۶۰٪: دو هفته

- سوختگی بیشتر از ۶۰٪: سه هفته

سپس تا زمان تشکیل اسکار، ویتامین و املاح به مقدار **RDA** تجویز شود.

متاسفانه رقابت بین مس و روی برای جذب روده‌ای (انتقال دهنده متالوتیونین) باعث می‌شود تجویز دوزهای جایگزین روده ای ناکارآمد باشد.

جدول ۱- 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 می‌یابند. برای جبران آب و الکترولیت‌ها، محلول رینگر لاکتات در بدو ورود تجویز می‌شود. هیپوکالمی، هیپومگنیزمی، هیپوناترمی، هیپرناترمی و هیپوفسفاتی از اختلالات شایع الکترولیتی هستند، که اصلاح آن به عهده تیم درمان است.

ایمونونوتریشن:

بر طبق رهنمودهای انجمن طب مراقبتهای ویژه (SCCM) و ASPEN تجویز گلوتامین در تغذیه انترال و پرنترال بیماران سوخته بستری در بخش مراقبت های ویژه توصیه می‌شود. مقدار آن ۰/۳ تا ۰/۵ گرم به ازای کیلوگرم وزن بدن در روز است که بیشتر در سوختگی های بیش از ۲۰ درصد تجویز می‌شود. مدت زمان تجویز ۱۰ روز است.

تغییر در نیازهای تغذیه ای :

نیازهای تغذیه‌ای بیمار سوخته بستری به علت تغییر در شرایط بیماری دچار تغییر و تحول می‌گردد. به همین علت نیازهای تغذیه‌ای این بیماران می‌بایست بطور مرتب (و روزانه در بیمار بخش مراقبت‌های ویژه) در زمان بستری محاسبه شود. نمونه‌هایی از تغییرات شرایط بیمار شامل موارد زیر است:

- مدت زمان باز ماندن زخم
- فیزیوتراپی
- ابتلا به پنومونی
- ابتلا به نارسایی کلیه
- ابتلا به عفونت زخم
- ابتلا به سایر بیماری های مزمن از جمله دیابت
- علاوه بر این با بهبود زخم ها مقدار کالری مورد نیاز کمتر خواهد شد. البته 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 تغذیه ای بیماران پس از ترخیص لازم می باشد. توالی این پیگیری یک ماه پس از ترخیص و سپس هر سه ماه تا انتهای سال اول است.

انواع تغذیه حمایتی:

تغذیه انترال همیشه به تغذیه پرنترال ترجیح داده می شود. 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.

- تغذیه انترال:

اندیکاسیون تغذیه انترال در بیمارانی است که نمی توانند تغذیه دهانی کافی داشته باشند و در بند "و" توضیح داده شده است. مورد اینکه تغذیه انترال، گاستریک و یا **Post pyloric** (دئودنوم یا ژژونوم) باشد 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 منجر به سوء تغذیه می شود. در بیمارانی که تغذیه **Post pyloric** می شوند نیاز به قطع تغذیه در زمان جراحی و قبل و پس از آن نیست. 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.

فرمولای مورد استفاده در سوختگی، معمولاً فرمولای پرپروتئین است اما از فرمولاهای دیگر مثل فرمولاهای استاندارد، المنتال و اختصاصی بسته به شرایط بیمار (روش لوله گذاری، تحمل دستگاه گوارش، حضور بیماری همراه، آسیب کلیوی) استفاده می شود. همچنین می توان فرمولاهای **home made** را با کمک فرمولاهای مادولر در شرایطی که درصد خاصی از درشت مغذی ها مورد نیاز است، تهیه کرد.

- تغذیه پرنترال:

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.

ی) پیگیری و پایش وضعیت تغذیه ای بیمار بستری:

- 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.
- شاخص های آزمایشگاهی و پایش وزن بیمار نیز کمک کننده هستند.
- تفسیر تست های آزمایشگاهی پروتئین های آلبومین، پره آلبومین، ترانسفرین و پروتئین باند شونده با رتینول مشکل است چرا که در شرایط التهاب، کاهش می یابند و این کاهش نمی تواند توجیهی برای سوء تغذیه باشد.
- 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 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.
- در روند پیگیری، عوارض تغذیه انترال و پرنترال (چنانچه در پروتکل تغذیه در بخش مراقبتهای ویژه آمده) باید مدیریت گردد.

- در روند پیگیری، باید مراقب بود تا **overfeeding** و سندرم ریفیدینگ در بیماران پر ریسک ایجاد نشود.
- در روند پیگیری بیماران بستری در بخش مراقبتهای ویژه که تغذیه انترال و یا پرنترال میشوند، شاخص های آزمایشگاهی مرتبط (طبق آنچه در پروتکل تغذیه در بخش مراقبتهای ویژه آمده) باید بطور مرتب پایش گردند. مهم است که سطح تری گلیسرید سرم پیش از شروع لیپید تزریقی و پس از آن هفته ای یک مرتبه اندازه گیری شود تا مقدار آن از ۴۰۰ میلیگرم در دسی لیتر بیشتر نشود.

ک) توصیه های ضروری به بیمار:

تحقیقات کمی در مورد رژیم غذایی مطلوب برای بیماران پس از گذراندن مرحله حاد پس از سوختگی انجام شده است. در هر حال توصیه شده که این بیماران پس از ترخیص، کالری و پروتئین بیشتری دریافت کنند. وضعیت هیپرمتابولیک آسیب سوختگی می تواند بیش از یک سال ادامه داشته باشد. بنابراین بهتر است که بیماران افزایش دریافت کالری و افزایش مصرف پروتئین در این دوره داشته باشند. همچنین بیماران باید وزن خود را به دقت کنترل کنند و کسانی را که قادر به حفظ وزن خود با رژیم غذایی معمولی نیستند، باید با استفاده از مکمل ها حمایت تغذیه ای کرد. در بیماران سرپایی ویزیت دوره ای باید به فواصل ۱ هفته، ۱ و ۳ ماه پس از سوختگی باشد. در بیماران بستری، پس از ترخیص ویزیت دوره ای باید به فواصل ۱، ۳، ۶ و ۱۲ ماه پس از سوختگی باشد. در صورتیکه عارضه ای ایجاد شده باشد (عفونت، رد گرافت،...) پیگیری ها بیشتر خواهد شد.

ن) منابع:

- 1- Singer p, et al. ESPEN practical and partially revised guideline: Clinical nutrition in the intensive care unit. *Clinical Nutrition*. 2023, Volume 42, Issue 9, Pages 1671-1689.
- 2- Mahan LK, Raymond JL. *Krause's food & the nutrition care process*. 15th ed. Elsevier. 2023.
- 3- Rousseau AF, Losser MR, Ichai C, Berger MM. ESPEN endorsed recommendations: nutritional therapy in major burns. *Clin Nutr*. 2013 Aug;32(4):497-502. doi: 10.1016/j.clnu.2013.02.012. Epub 2013 Mar 14. Erratum in: *Clin Nutr*. 2013 Dec;32(6):1083.
- 4- Compher C, Bingham AL, McCall M, Patel J, Rice TW, Braunschweig C, McKeever L. Guidelines for the provision of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2022 Jan;46(1):12-41. doi:

10.1002/jpen.2267. Epub 2022 Jan 3. Erratum in: JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2022 Aug;46(6):1458-1459.

5- Clinical Practice Guidelines Nutrition Burn Patient Management NSW Statewide Burn Injury Service. Last Review: 2023, Agency for Clinical Innovation (nsw.gov.au)