

تغذیه

(بخش اول)

ویژه آزمون کارشناسی ارشد کنترل مواد خوراکی و آشامیدنی

NUTRITION



ایران پویش

سامانه علمی، پژوهشی، آموزشی و مشاوره ای

مرجع تالیف و گردآوری محتواهی آموزشی، جزوات
و نمونه سؤالات دانشگاه های برتر کشور

ارائه دهنده خدمات پژوهشی به اساتید و دانشجویان

وبسایت: iranpuyesh.ir

ایمیل: support@iranpuyesh.ir

تلگرام پشتیبانی علمی: [@IranPuyesh_Support](https://t.me/IranPuyesh_Support)



تغذیه (بخش اول)

Nutrition (First Part)

فهرست مطالب

۹.....	فصل اول: انرژی.....
۹.....	واژه‌های کلیدی واژه‌های کلیدی
۱۱.....	انرژی انرژی
۱۱.....	BMR (میزان متابولیسم پایه) BMR
۱۲.....	عوامل مؤثر بر میزان REE REE
۱۴.....	میزان انرژی مورد نیاز برای رشد در سنین مختلف میزان انرژی
۱۴.....	TEE TEE
۱۵.....	EEPA EEPA
۱۵.....	Activity Thermogenize Activity Thermogenize
۱۶.....	روشهای اندازه‌گیری انرژی مصرفی روشهای اندازه‌گیری انرژی مصرفی
۱۷.....	(Energy Expenditure Physical Activity) EEPA (Energy Expenditure Physical Activity) EEPA
۱۸.....	(Physical Activity Level) PAL (Physical Activity Level) PAL
۱۸.....	MET MET (Metabolic Equivalent) یا تعادل متابولیکی
۱۹.....	فصل دوم: پروتئین فصل دوم: پروتئین
۱۹.....	واژه‌های کلیدی واژه‌های کلیدی
۲۰.....	پروتئین‌ها پروتئین‌ها
۲۴.....	سنتر pro در بدن سنتر pro
۲۷.....	اسیدآمینه‌های محدود کننده اسیدآمینه‌های محدود کننده
۳۱.....	میزان نیاز به aa در سنین مختلف میزان نیاز به aa در سنین مختلف
۳۶.....	روش‌های ارزیابی کیفیت Proها روش‌های ارزیابی کیفیت Proها
۳۸.....	فصل سوم: چربی‌ها فصل سوم: چربی‌ها
۳۸.....	واژه‌های کلیدی واژه‌های کلیدی
۴۰.....	ماکرونوتربینت‌ها ماکرونوتربینت‌ها
۴۰.....	چربیها چربیها
۴۱.....	وظایف Probiotic Probiotic
۴۸.....	چربی‌های ساختمانی چربی‌های ساختمانی
۴۹.....	Vit D Vit D
۴۹.....	DRI DRI
۵۲.....	(LP) لیپوپروتئین‌ها (LP) لیپوپروتئین‌ها

58	میزان نیاز به اسیدهای چرب در رژیم غذایی
59	منابع غذایی اسیدهای چرب
64	لستین (فسفا تیدیل کولین)
65	(Medium Chain TG) MCTs
66	جانشین شونده‌های چربی
69	فصل چهارم: کربوهیدراتها
69	واژه‌های کلیدی
70	کربوهیدراتها
71	فروکتوز
72	نشاسته
73	Resistant Starch = RS
76	تقسیم‌بندی Intense و Bulk
76	گالاکتوز
77	الیگوساکاریدها
78	فیبرها
81	نشاسته‌های مومی Waxy Starch
81	لوان و دکستران
83	تأثیر هورمون‌ها بر متابولیسم CHO
85	اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین
86	گلوکورتیکوئیدها
86	هورمون‌های تیروئیدی در متابولیسم CHO‌ها
86	اثر هورمون رشد روی متابولیسم CHO
87	اثرات هورمون گلوکاگون روی متابولیسم CHO‌ها
87	سیکل کوری
87	فروکتوزاوریا
88	ریزمعذی‌ها
88	(1) ویتامین‌ها
88	(الف) ویتامین‌های محلول در چربی
88	(1) ویتامین A
95	(2) ویتامین D
99	Vit E (3)
103	Vit K (4)
106	(ب) ویتامین‌های محلول در آب
106	(1) تیامین یا B ₁
108	(2) ریبوфلافوین
111	(3) ویتامین B ₃
113	(4) ویتامین B ₆

117	(5) اسید پانتوتئنیک B ₅
119	(6) بیوتین B ₈
120	(7) اسید فولیک
121	تغذیه و زیست فراهمی اسید فولیک
121	کمبود اسید فولیک
121	علل کمبود اسید فولیک
122	(8) ویتامین B ₁₂
123	(9) ویتامین C
124	شبه ویتامین‌ها
126	(2) املاح
126	منیزیم
130	عوارض کمبود Mg در بدن
132	روی
136	مس
141	سلنیم
143	پد
145	کروم
147	مولبیدن (Mb)
148	کلسیم
152	منگنز (Mn)
153	فسفر
155	عوارض هیپوفسفاتمی
155	عوارض هیپوفسفاتمی (به جز عوارض بالا)
157	آهن
162	هضم، جذب، انتقال و ترشح مواد مغذی
164	فلوئور
167	مس
169	جذب، انتقال، متاپولیسم، ذخیره و دفع
170	تداخل مس با سایر مواد مغذی و غیرمغذی
173	بررسی وضعیت مس
177	پد
178	جذب، انتقال، متاپولیسم، ذخیره و دفع
180	ارزیابی تغذیه‌ای پد
184	سلنیم
187	جذب، انتقال، متاپولیسم، ذخیره و دفع
189	ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای سلنیم
191	منگنز

جذب، انتقال، متابولیسم، ذخیره و دفع.....	192
کروم.....	194
جذب، انتقال، متابولیسم، ذخیره و دفع.....	195
مولیبدنیم.....	199
جذب، انتقال، متابولیسم، ذخیره و دفع.....	199
بور.....	201
کبالت.....	202
نیکل.....	203
سیلیکون.....	204
وانادیوم.....	206
آرسنیک	208
گوگرد.....	209
نکته ها.....	210
درشت مغذی ها.....	۲۱۱

فصل اول: انرژی

واژه‌های کلیدی

ترموژنر فعالیت (activity thermogenesis: AT): انرژی صرف شده در مدت تمرین فعال از قبیل بدنسازی و تمرین ورزشی و انرژی صرف شده طی فعالیتهای زندگی روزانه، به عنوان ترموجنر فعالیت غیرورزشی تلقی می‌گردد.

صرف انرژی پایه (basal energy expenditure: BEE): اندازه‌گیری میزان متابولیسم پایه در مقیاس 24 ساعت؛ معمولاً بیان شده به شکل کیلوکالری در 24 ساعت (kcal/24h).

میزان انرژی پایه (basal metabolic rate: BMR): انرژی مورد نیاز برای تداوم فعالیتهای متابولیکی سلول‌ها و بافت‌ها و حفظ فرآیندهای گردش خون، تنفسی، گوارشی و کلیوی؛ بیان شده به شکل کیلوکالری به ازای کیلوگرم وزن بدن در ساعت، اندازه‌گیری شده در صبح 10 تا 12 ساعت پس از خوردن غذا، نوشیدنی، الکل یا استعمال نیکوتین.

کالری (calorie): مقدار انرژی مورد نیاز جهت افزایش دمای 1 میلی‌لیتر آب 15°C به مقدار 1°C کالریمتري مستقیم (direct calorimetry): روشی برای اندازه‌گیری مقدار انرژی صرف شده به وسیله پایش میزان حرارتی که فرد وقتی داخل یک ساختمان به اندازه کافی بزرگ جهت انجام فعالیت متوسط قرار داده شود از بدن به محیط از دست می‌دهد.

آب نشاندار مضاعف (doubly labeled water: DLW): برای اندازه‌گیری انرژی کل صرف شده در افراد سالم، استفاده از دو ایزوتوپ پایدار آب (دیوتربیوم $[H_2^{18}\text{O}]^2$ و اکسیژن-18 $[H_2\text{O}]^{18}$)؛ تفاوت در میزان عملکرد دو ایزوتوپ میزان تولید دی‌اکسیدکربن را اندازه‌گیری می‌کند که انرژی صرف شده می‌تواند از آن محاسبه گردد.

تخمین انرژی مورد نیاز (estimated energy requirement: EER): دریافت متوسط انرژی غذایی که برای حفظ تعادل انرژی پیش‌بینی می‌شود. در فرد سالم در سن، جنس، وزن، قد و سطح فعالیت فیزیکی تعریف شده با تندرسی، در بچه‌ها و زنان باردار و شیرده، تخمین انرژی مورد نیاز شامل نیازهای انرژی مرتبط با برداشت بافت‌ها یا ترشح شیر در میزان سازگار با تندرسی می‌باشد.

صرف اکسیژن اضافی پس از تمرین (excess postexercise oxygen consumption: EPOC): افزایش در میزان متابولیسم برای یک دوره بعد از توقف تمرین.

گرمایی اختیاری (facultative thermogenesis): بخشی از اثر حرارتی ترموزن - که تصور می‌شود واسطه جزئی توسط فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک باشد.

کالریمتری غیرمستقیم (indirect calorimetry): روشی برای تخمین تولید انرژی به وسیله اندازه‌گیری مصرف اکسیژن و تولید دی‌اکسیدکربن به جای اندازه‌گیری مستقیم انتقال گرما؛ نوعاً 30 دقیقاً تا یک ساعت طول می‌کشد تا کار تمام شود.

ژول (J): اندازه انرژی بر حسب کار مکانیکی؛ مقدار انرژی مورد نیاز جهت به حرکت در آوردن نیروی 1 نیوتن (N) برای مسافت 1 متر؛ $4/184 \text{ kg} = 1 \text{ kcal}$

کیلوکالری (kilocalorie: kcal or cal): 1000 کالری، گاهی به عنوان کالری نوشته شده.
معادلات متابولیکی (metabolic equivalents: MET_S): اندازه صرف انرژی به وسیله مقدار مصرف شده اکسیژن در دقیقه به ازای کیلوگرم وزن بدن؛ $1 \text{ MET} = 3/5 \text{ ml/min}$ اکسیژن مصرف شده به ازای کیلوگرم وزن بدن در دقیقه در بزرگسالان.

گرمایی فعالیت غیرورزشی (nonexercise activity thermogenesis: NEAT) انرژی صرف شده طی فعالیت‌های زندگی روزانه.

گرمایی اجباری (obligatory thermogenesis): بخشی از اثر گرمائی غذا؛ انرژی مورد نیاز برای هضم، جذب و متابولیزه کردن مواد مغذی.

سطح فعالیت بدنی (physical activity level: PAL) به صرف انرژی پایه $\text{PAL} = \text{TEE}/\text{BEE}$ ؛

صرف انرژی استراحت (resting energy expenditure: REE): اندازه‌گیری میزان متابولیسم استراحت در مقیاس 24 ساعت؛ معمولاً بیان شده به شکل کیلوکالری در 24 ساعت ($\text{kcal}/24\text{hr}$).

میزان متابولیسم استراحت (resting metabolic rate: RMR): انرژی صرف شده برای تأمین اعمال طبیعی بدن و هوموستاسیس؛ بزرگ‌ترین بخش صرف انرژی را نمایش می‌دهد؛ بیان شده به شکل کیلوکالری به ازای کیلوگرم وزن بدن در ساعت؛ ممکن است به اندازه 10 تا 20% بیشتر از میزان متابولیسم پایه، مجاز برای صرف انرژی در نتیجه اثر گرمایی غذا یا مصرف اکسیژن اضافی پس از تمرین باشد.

ضریب تنفسی (respiratory quotient: RQ)؛ میزان مول‌های دی‌اکسیدکربن تولید شده به مول‌های اکسیژن مصرف شده.

اثر گرمایی غذا (total energy of food: TEF)؛ افزایش در صرف انرژی مرتبط با فرآیندهای هضم، جذب و متابولیسم غذا؛ تقریباً 10% از مجموع هزینه متابولیسم استراحت و صرف انرژی در فعالیت فیزیکی را نمایش می‌دهد و گرمایی اختیاری و گرمایی الزامی را شامل می‌گردد؛ اغلب به نام ترموزنر محرک رژیم غذایی، عمل محرکه ویژه، یا اثر ویژه غذا.

صرف کل انرژی (total energy expenditure)؛ مجموع هزینه انرژی پایه، گرمایی فعالیت و اثر گرمایی غذا؛ کل انرژی صرف شده روزانه توسط یک فرد در 24 ساعت.

انرژی

انرژی مصرفی در بدن از سه جزء تشکیل شده است و به انرژی کل یا Total معروف است (TEE) $\text{TEE} = \text{BMR} (\text{Basal Metabolic Rate}) + \text{TEF} (\text{Thermic Effect of Food}) + \text{EEPA} (\text{Energy Expenditure in Physical Activity})$

* بیشترین جزء TEE مربوط به BMR است که حدود 60 تا 70% TEE را شامل می‌شود. TEE جزء کوچکی است که 10% می‌باشد. متغیرترین جزء TEE، EEPA است که از 15 تا 20% متغیر است.

(میزان متابولیسم پایه) BMR

عبارت است از انرژی صرف شده در فعالیت‌های ضروری بدن مثل گردش خون، فعالیت پمپ‌های سدیم و پتاسیم، ترشح آنزیمهای هورمون‌های تنفس و ... که برای هموستاز بدن ضروری است تا تعادل در بدن برقرار شود. از تفاوت‌های عمده BMR با RMR (Resting Metabolism Rate) است یعنی اندازه‌گیری BMR در ابتدای صبح قبل از هرگونه فعالیت جسمی و در زمانی که فرد حدود 12h روزه بوده و مواد غذایی حاوی کافیین و نیکوتین مصرف نکرده انجام شود. هرگاه یکی از شرایط برقرار نباشد به RMR، BMR (میزان متابولیسم استراحت) می‌گوییم. پس RMR حدود 10 تا 20 درصد بیشتر از BMR است اما BMR دقیق‌تر است؛ در حالی که RMR کاربردی‌تر است.

در بین اندام‌های بدن بیشترین BMR مربوط به کبد به میزان ۲۹٪ است. کبد بیشترین مقدار این انرژی را برای سنتز گلوكز و کتون بادی‌ها صرف می‌کند.

میزان BMR برای مغز ۱۹٪، عضلات ۱۸٪، قلب ۱۰٪، کلیه ۷٪ و بافت چربی ۴٪ است. پس بافت چربی فعال است و یک سیستم اندوکرین است (هورمون ترشح می‌کند)

غذای عمدۀ سلول‌های مغزی Glu است اما در شرایط قحطی یا starvation مغز قادر است تا ۷۰٪ سوخت خود را از کتون‌بادی‌ها (*b* هیدروکسی بوتیریک اسید و بوتیریک اسید) تأمین کند.

Baseal Energy Expenditure BEE است.

عوامل مؤثر بر میزان REE

۱- هرقدر سطح بدن بیشتر باشد میزان REE بالا است یعنی اگر دو فرد وزن یکسان داشته باشند BMR فرد قد بلندتر بیشتر است. (به علت تبادلات با محیط).

۲- ترکیب بدن: هرقدر مقدار عضله در بدن بیشتر باشد به علت مصرف O_2 بیشتر توسط عضله، میزان REE بیشتر خواهد بود. پس در ورزشکاران به دلیل عضله بیشتر، REE ۵٪ بیشتر از غیر ورزشکاران است.

در مردان هم به علت عضله بیشتر REE بیشتر از زنان است. ۸۰٪ تغییرات در REE به (Fat Free Mass) FFM مربوط می‌شود، چون با افزایش توده بدن (عضله) نسبت RMR به کیلوگرم وزن بدن یا بستگی دارد و فقط ۲٪ تغییرات مربوط به (Fat Mass) FM است.

رابطه RMR با FFM رابطه خطی نیست. چون با افزایش توده بدن (عضله) نسبت RMR به کیلوگرم وزن بدن یا نسبت RMR به کیلوگرم FFM کم می‌شود، چرا که سهم نسبی بافت‌هایی که از نظر متابولیکی فعالترین هستند، مثل مغز، کبد و قلب کاهش می‌یابد.

۳- سن: با افزایش سن از RMR کاسته می‌شود، چون عضلات تحلیل رفته و جایش بافت چربی می‌نشینند و بهتر است ورزش کنند تا بافت عضله‌ای تحلیل نرود.

با سنتز بافت جدید میزان RMR افزایش می‌یابد. بیشترین RMR مربوط به سال‌های اول و دوم است به طوری که هر کودک برای سنتز هر گرم بافت جدید به ۵ کیلوکالری انرژی اضافی نیاز دارد.

به طور کلی در کودکی یا شیرخوارگی ۱۵-۱۲٪ انرژی دریافتی صرف سنتز بافت‌های جدید می‌شود اما با بالا رفتن سن این میزان کاهش یافته و به حدود ۱٪ می‌رسد.