

## قسمتی از مبحث پروتئین ها و اسیدهای آمینه

۱- پروتئینها دومین ذخیره بزرگ انرژی بعد از ذخایر بافت چربی در بدن می باشند.

۲- میزان ذخیره پروتئین در بدن ۶ کیلوگرم می باشد.

۳- ترکیب بدن در یک فرد نرمال بر اساس ترکیبات تشکیل دهنده انرژی:

| ترکیب بدن           | توده (kg) | انرژی (kcal) | میزان دسترسی (روز) |
|---------------------|-----------|--------------|--------------------|
| آب بدن و مواد معدنی | ۴۹        | ۰            | ۰                  |
| پروتئین             | ۶         | ۲۴۰۰۰        | ۱۳                 |
| گلیکوژن             | ۰/۲       | ۸۰۰          | ۰/۴                |
| چربی                | ۱۵        | ۱۴۰۰۰۰       | ۷۸                 |

بدن یک شخص ۷۰ کیلوگرمی چند کیلوگرم پروتئین دارد؟ (ارشد تغذیه ۸۲)

الف) ۷ (ب) ۱۱ (ج) ۱۵ (د) ۲۰

پاسخ: گزینه الف)

۴- از دست دادن بیش از تقریباً ۳۰ درصد از پروتئین بدن می تواند موجب کاهش در قدرت ماهیچه ها برای تنفس، کارکرد ایمنی، کارکرد اندام ها و در نتیجه مرگ می شود.

۵- اسیدهای آمینه ضروری (جبران ناپذیر یعنی توسط متابولیسم درونی بدن انسان تولید نمی شوند):

ایزولوسین، لیزین، متیونین، فنیل آلانین، ترئونین، تریپتوفان، والین، هیستیدین

اسیدهای آمینه غیر ضروری (جبران پذیر یعنی بدن انسان قادر به تولید آنها می باشد):

آلانین، آرژنین، آسپارتیک اسید، آسپارژین، گلو تامیک اسید، گلو تامین، گلیسین، پرولین، سرین

اسیدهای آمینه ضروری مشروط (یعنی در برخی از شرایط در بدن تولید نمی شود یا میزان تولید آن کافی نمی باشد):

سیستین، تیروزین.

۶- در اسید آمینه پرولین یک گروه آمین به گروه عملکردی متصل بوده، بنابراین یک حلقه پنج عضوی را می سازد که متفاوت می باشد. به دلیل وجود حلقه در واقع پرولین یک ایمینو اسید است نه یک آمینو اسید.

۷- اسید آمینه های سولفور دار شامل متیونین و سیستین می باشند که سیستین در بدن غالباً به صورت اسید آمینه دایمر سیستین وجود دارد که گروه های تیول به باند دی سولفید متصل است. تورین نیز یک شبه اسید آمینه است (۲ آمینواتان سولفونات) که از متیونین و سیستین تشکیل شده است.

۸- اسیدهای آمینه گوگردی در منابع حیوانی و پروتئین های غلات (Cereals) بیشتر از پروتئین های حبوبات (Legumes) است. همچنین نسبت متیونین به سیستین در پروتئین های حیوانی بالاتر از پروتئین های گیاهی است. متیونین که اسید آمینه محدود کننده در حبوبات است، در غلات به اندازه کافی وجود دارد.

میزان اسیدهای آمینه گوگرد دار در کدام ماده غذایی بیشتر است؟ (دکتری تغذیه ۸۱)

الف) سبزی ها      ب) میوه ها      ج) غلات      د) حبوبات

پاسخ: گزینه ج)

۹- از نظر اندازه مولکولی گلیسین کوچکترین و تریپتوفان بزرگترین اسید آمینه می باشد.

۱۰- تریپتوفان در بسیاری از پروتئینها به میزان کمتری وجود دارد. در حالیکه اسید آمینه های دیگر با اندازه کوچکتر و قطبیت

محدود تر مانند آلانین، لوسین، سرین و والین نسبتا در پروتئینها فراوان تر می باشند (۸ تا ۱۰ درصد هر اسید آمینه).

۱۱- پروتئینهای مختلف در بدن با توجه به کارکردی که دارند برخی از اسیدهای آمینه را به میزان بیشتری در خود دارند به عنوان

مثال کلاژن پروتئین فیبری است که به میزان بالایی در بافتهای همبند تاندون ها، استخوان ها و عضلات وجود داشته و ترتیب

فیبریل های آن با توجه به نوع کارکرد آن در مسیرهای مختلفی قرار می گیرند. تقریبا یک سوم کلاژن گلیسین بوده و مقدار

فراوانی پرولین و هیدروکسی پرولین دارد (گلیسین و پرولین به چرخش و در هم پیچیدن زنجیره های کلاژن کمک کرده و

هیدروکسی پرولین cross linking پیوندهای هیدروژنی را میسر می سازند).

۱۲- غلظت اسیدهای آمینه آزاد در درون سلول ها بیشتر می باشد.

۱۳- غلظت پلاسمایی آسپارتیک اسید و متیونین از همه کمتر و گلوتامین از همه اسیدهای آمینه بیشتر است. غلظت گلوتامات در

داخل سلول مانند عضلا بسیار بالا می باشد.

۱۴- در یک فرد نرمال میزان اسیدهای آمینه آزاد در داخل سلول تقریبا ۱۵ برابر خارج سلول است.

۱۵- اسید آمینه های آزاد تقریبا ۱ درصد کل اسیدهای آمینه بدن را تشکیل می دهند و ۹۹ درصد باقیمانده اسیدهای آمینه پروتئین

ها می باشند.

۱۶- اسیدهای آمینه ضروری گرادیان داخل سلولی /خارج سلولی کمتری نسبت به انواع غیر ضروری داشته و بوسیله حامل های

مختلفی انتقال پیدا می کنند.

۱۷- غلظت اسید های آمینه در داخل سلول و در پلاسما:

| اسید آمینه    |      | غلظت (میکرومول) |                  |
|---------------|------|-----------------|------------------|
|               |      | پلاسما          | درون سلولی عضلات |
| اسید آسپارتیک | ۰/۲  | -               |                  |
| فنیل آلانین   | ۰/۰۵ | ۰/۰۷            |                  |
| تیروزین       | ۰/۰۵ | ۰/۱۰            |                  |
| متیونین       | ۰/۰۲ | ۰/۱۱            |                  |
| ایزولوسین     | ۰/۰۶ | ۰/۱۱            |                  |
| لوسین         | ۰/۱۲ | ۰/۱۵            |                  |

|               |      |       |
|---------------|------|-------|
| سیستین        | ۰/۱۱ | ۰/۱۸  |
| والین         | ۰/۲۲ | ۰/۲۶  |
| اورنی تین     | ۰/۰۶ | ۰/۳۰  |
| هیستیدین      | ۰/۰۸ | ۰/۳۷  |
| آسپاراژین     | ۰/۰۵ | ۰/۴۷  |
| آرژنین        | ۰/۰۸ | ۰/۵۱  |
| پرولین        | ۰/۱۷ | ۰/۸۳  |
| سرین          | ۰/۱۲ | ۰/۹۸  |
| ترئونین       | ۰/۱۵ | ۱/۰۳  |
| لیزین         | ۰/۱۸ | ۱/۱۵  |
| گلیسین        | ۰/۲۱ | ۱/۳۳  |
| آلانین        | ۰/۳۳ | ۲/۳۴  |
| اسید گلوتامیک | ۰/۰۶ | ۴/۳۸  |
| گلوتامین      | ۰/۵۷ | ۱۹/۴۵ |
| تورین         | ۰/۰۷ | ۱۵/۴۴ |

بهترین واحد برای بیان میزان اسیدهای آمینه میکرومول بر گرم است

برای بیان میزان اسیدهای آمینه پروتئین ها کدام واحد مناسب تر است؟ (دکتری تغذیه ۸۲)

الف) میلی مول بر میلی گرم ب) میکرومول بر گرم ج) میکروگرم بر گرم د) میلی گرم بر گرم

غلظت داخل سلول عضلانی کدام اسید آمینه بسیار بیشتر از غلظت پلاسمایی آن است؟ (ارشد تغذیه ۸۶)

الف) تیروزین ب) ایزولوسین ج) والین د) اسید گلوتامیک

پاسخ: گزینه د) اسیدهای آمینه ی آزاد معمولاً در داخل سلول ۱۵ برابر خارج سلول است. اما غلظت اسید آمینه های پلازما از ۲۰ میکرومول برای آسپاراتات و متیونین تا بالای ۵۰۰ میکرومول برای گلوتامین متفاوت می باشد. غلظت اسید آمینه های اسیدی، آسپاراتات و گلوتامات در پلازما بسیار پایین است و در مقابل غلظت گلوتامات در سلول عضله اسکلتی بسیار بالاست.

۱۸- اسید آمینه های خنثی و حجیم مانند اسید آمینه های شاخه دار، فیل آلانین، متیونین، تیروزین، تریپتوفان و هیستیدین بوسیله سیستم L (سیستم غیر وابسته به سدیم) انتقال می یابند. از حامل های دیگر مانند سیستمهای A و ASC (استفاده از انرژی موجود در گرادیان سدیم- یون) برای انتقال اسید آمینه هایی مانند گلیسین، آلانین، ترئونین، سرین و پرولین استفاده می شود. حامل های آنیونی (XAG-) برای انتقال گلوتامات و آسپاراتات، سیستم N و N<sup>m</sup> برای گلوتامین، آسپاراژین و هیستیدین و سیستم γ<sup>+</sup> نیز برای اسید آمینه های بازی استفاده می شود.

- ۱۹- اسید آمینه های شاخه دار تنها اسید آمینه های ضروری هستند که فرایند ترانس آمیناسیون بر روی آنها انجام می شود.
- ۲۰- اسید های آمینه گلوتامین، آسپاراژین و گلیسین می توانند به صورت مستقیم آمونیاک را آزاد کنند.
- ۲۱- اسید آمینه های غیر ضروری سیستین و تیروزین برای سنتز در بدن به حضور اسید آمینه های ضروری متیونین و فنیل آلانین وابسته می باشند.
- ۲۲- تورین (۲- آمینو اتان سولفونات) از اسید آمینه سیستین ساخته می شود و غلظت بسیار بالایی نسبت به هر اسید آمینه دیگری در عضلات اسکلتی دارد. میزان تورین پلاسما افراد بین ۳۹ تا ۱۱۶ میکرومول در لیتر و میزان تورین کل خون بین ۱۶۰ تا ۲۲۰ میکرومول در لیتر است. غلظت تورین پلاسما سریعتر از سایر متغیرها نسبت به دریافت تورین عکس العمل نشان می دهد. غلظت تورین خون کامل با غلظت تورین پلاسما مرتبط نیست بجز در مواردی که تخلیه شدید یا افزایش دریافت رژیم رخ دهد. میزان تورین پلاسما در گیاهخواران کمتر از همه چیز خواران است و در زنان کمتر از مردان می باشد. قابل ذکر است که برای ارزیابی دریافت مناسب تورین از میزان تورین ادرار بیشتر از میزان تورین پلاسما یا خون کامل استفاده می کنند.

**تغییر مقدار تورین در رژیم غذایی در کدام یک بیشترین تاثیر را دارد؟ (دکتری تغذیه ۸۱)**

الف) پلاسما (ب) خون (ج) مایع نخاعی (د) مدفوع

پاسخ: گزینه الف)

- ۲۳- تنها عملکرد تورین که به خوبی شناخته شده است نقش آن در ساخت اسیدهای صفراوی است. مکمل تورین سبب کاهش کلسترول خون و ساخت اسیدهای صفراوی می شود. مصرف ۶ گرم در روز تورین در افرادی که رژیم حاوی کلسترول بالا دارند سبب کاهش کلسترول می شود. احتمالاً تورین نقش آنتی اکسیدانی نیز دارد. میزان تورین در غذاهای حیوانی بالاتر از گیاهی می باشد. برخی نوشیدنی ها مانند *Red Bull* حاوی ۱۰۰۰ تا ۱۶۰۰ میلی گرم تورین در هر قوطی می باشند. غلظت تورین در برخی از مواد غذایی:

| ماده غذایی                       | میزان تورین                                  |
|----------------------------------|----------------------------------------------|
| ماکیان                           | $2245 \mu\text{mol}$ در هر ۱۰۰ گرم گوشت سفید |
| گوشت گاو و گوشت خوک              | $489 \mu\text{mol}$ در هر ۱۰۰ گرم گوشت       |
| گوشت فرآوری شده                  | $981 \mu\text{mol}$ در هر ۱۰۰ گرم گوشت       |
| غذاهای دریایی                    | $6614 \mu\text{mol}$ در هر ۱۰۰ گرم گوشت      |
| شیر گاو                          | $20 \mu\text{mol}$ در هر ۱۰۰ میلی لیتر شیر   |
| ماست، بستنی                      | $62 \mu\text{mol}$ در هر ۱۰۰ میلی لیتر شیر   |
| لویبای سویا، نخود، برخی از مغزها | $4 \mu\text{mol}$ در هر ۱۰۰ گرم              |
| جلبک دریایی                      | $100 \mu\text{mol}$ در هر ۱۰۰ گرم            |

**بیشترین مقدار تورین در کدام است؟ (ارشد تغذیه ۸۶)**

الف) شیر گاو      ب) گوشت مرغ      ج) میوه      د) لوبیای سویا

پاسخ: گزینه ب)

۲۴- گلو تاتیون یک تری پتید است که از گلیسین، سیستین و گلو تامات تشکیل شده است. سیستین موجود در گلو تاتیون نقش مهمی در انهدام پراکسیدهای آلی دارد.

**کدام اسید آمینه موجود در ساختمان گلو تاتیون در انهدام هیدروژن پراکسید پراکسیدهای آلی دخالت می-**

**کند؟ (دکتری تغذیه ۸۰)**

الف) متیونین      ب) اسید گلو تامیک      ج) سیستین      د) گلیسین

پاسخ: گزینه ج)

۲۵- تری متیل لیزین در ساخت کارنیتین نقش دارد. تری متیل لیزین یا از شکسته شدن پروتئینها در بدن و یا از طریق دریافت گوشت بوجود می آید و برخلاف تری متیل هیستیدین علاوه بر پروتئین های عضلات در ارگان های دیگر مانند کبد نیز وجود دارد.

۲۶- گلو تامات هم پیش ساز ساخت نروترانسمیترها بوده و هم خود یک نروترانسمیتر است و در بیماری های نروژنراتیو متعددی از اسکروز جانبی آمیوتروفیک تا آلزایمر مهم می باشد.

۲۷- کراتین در بدن از اسید آمینه های آرژنین، گلیسین، اورنیتین و متیونین ساخته می شود.

کراتین در خارج از عضله اسکلتی طی فرآیند دو مرحله ای ساخته می شود. اولین مرحله در کلیه و با انتقال گروه گوانیدوی آرژنین به آمینوی گلیسین و تشکیل اورنیتین و گوانیدو استات انجام می شود و سپس این ترکیب در کبد با استفاده از آدنوزیل متیونین متیله شده و کراتین بوجود می آید. وقتی کراتین فسفات در عضله هیدرولیز شده و کراتین تشکیل می شود، مقدار زیادی از آن مجدداً فسفریله می شود و به شکل کراتین فسفات ذخیره می گردد و مقداری از آن نیز با فرآیند غیر آنزیمی به کراتین تبدیل می شود. کراتین از کلیه ها دفع می گردد. میزان تولید روزانه کراتین ثابت است (حدود ۱/۷ درصد کل ذخیره کراتین بدن) و به میزان ذخیره کراتین و کراتین فسفات بستگی دارد. میزان دفع کراتین برای اندازه گیری توده عضلانی بدن استفاده می شود.

۲۸- روزانه تقریباً ۳۴۰ گرم اسید آمینه وارد ذخایر آزاد می شود که از این مقدار تنها ۹۰ گرم آن از طریق دریافت غذایی می باشد. روزانه ۲۵۰ گرم پروتئین در بدن سنتز می شود.

**روزانه چند گرم پروتئین در بدن ساخته می شود؟ (ارشد تغذیه ۸۲)**

الف) ۷۰      ب) ۱۵۰      ج) ۲۵۰      د) ۳۵۰

۲۹- ۳۰ درصد (۷۵ گرم) سنتز پروتئین در عضلات، ۵۰ درصد (۱۲۷ گرم) در بافت های احشایی مانند مغز، روده، ... و ۲۰ درصد (۴۸ گرم) پروتئینهای پلاسما (۱۲ گرم آلبومین، ۲۰ گرم گلوبول سفید، ۸ گرم گلوبول قرمز) می باشد

۳۰- پروتئین از طرق مختلفی دفع می شود. دفع روزانه پروتئین از مدفوع ۱۰ گرم، از ادرار ۷۵ گرم و ۱۵ گرم نیز از راه های دیگر می باشد. بازا ۱۰۰ گرم پروتئین دریافتی ۱۰ گرم پروتئین از طریق مدفوع از بدن دفع می شود.

به ازاء ۱۰۰ گرم پروتئین دریافتی حدوداً چند گرم پروتئین در مدفوع دفع می شود؟ (ارشد تغذیه ۸۶)

الف) ۲ (ب) ۵ (ج) ۱۰ (د) ۱۵

پاسخ: گزینه ج)

۳۱- پروتئین در بدن هم سنتز می شود و هم تجزیه و میزان بازگردش آن محدوده وسیعی دارد. روش تعادل نیتروژن یکی از روش های اندازه گیری بازگردش پروتئین است. این روش رایج ترین و قدیمی ترین روش اندازه گیری تغییرات نیتروژن بدن است. بدلیل سادگی این روش بعنوان استاندارد مرجع برای اندازه گیری حداقل سطح پروتئین رژیمی و دریافت اسیدهای آمینه ضروری در سنین مختلف محسوب می شود. در این روش افراد برای چندین روز میزان معینی اسید آمینه دریافت می کنند و میزان دفع ادراری و مدفوعی پروتئین در ۲۴ ساعت اندازه گیری می شود. یک هفته یا بیشتر طول می کشد تا بدن با رژیم غذایی تطابق یابد. مقدار نیتروژن دفعی در پاسخ به کمبود پروتئین رژیمی در ۳ روز اول بسیار کاهش می یابد و تا روز هشتم در سطح جدیدی از دفع نیتروژن تثبیت می شود.

| ترکیبات نیتروژن دار در ادرار |                       |                      |                   |
|------------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|
| ترکیبات محتوی N              | رژیم سرشار از پروتئین | رژیم فقیر از پروتئین | روزه داری (۲ روز) |
| اوره                         | ۱۴/۷ (%۸۷)            | ۲/۲ (%۶۱)            | ۶/۶ (%۷۵)         |
| آمونیاک                      | ۰/۵ (%۳)              | ۰/۴ (%۱۱)            | ۱ (%۱۲)           |
| اسید اوریک                   | ۰/۲ (%۱)              | ۰/۱ (%۳)             | ۰/۲ (%۲)          |
| کراتینین                     | ۰/۶ (%۴)              | ۰/۶ (%۱۷)            | ۰/۴ (%۵)          |
| نا مشخص                      | ۰/۸ (%۵)              | ۰/۳ (%۸)             | ۰/۵ (%۶)          |

چند روز طول می کشد تا در یک رژیم غذایی کم پروتئین، دفع ادراری نیتروژن به حداقل برسد؟ (ارشد

تغذیه ۸۹)

الف) ۲ روز (ب) ۸ روز (ج) ۲۴ روز (د) ۳۰ روز

پاسخ: گزینه ب

۳۲- بیشترین میزان دفع نیتروژن از بدن به صورت اوره می باشد که در پس از رژیم پرپروتئین ۸۷ درصد، رژیم کم پروتئین ۶۱ درصد و پس از دو روز ناشتا ۷۵ درصد کل نیتروژن دفعی می باشد. در رژیم پر پروتئین و کم پروتئین پس از اوره دفع کراتینین بیشترین میزان و پس از دو روز ناشتا دفع آمونیاک بیشترین میزان را دارد. بیشترین میزان دفع نیتروژن نیز به ترتیب از طریق ادرار، مدفوع و پوست می باشد

| دفع اجباری نیتروژن در یک رژیم بدون پروتئین |                   |
|--------------------------------------------|-------------------|
| مسیرهای دفعی                               | دفع نیتروژن (گرم) |
| ادرار                                      | ۳۷                |
| مدفوع                                      | ۱۲                |
| پوستی                                      | ۳                 |
| راههای دیگر                                | ۲                 |
| مقدار کل                                   | ۵۴                |

۳۳- روش تعادل ازته یک روش ساده و مفید می باشد اما این روش اطلاعاتی در مورد اینکه چه اتفاقاتی درون سیستم می افتد (چگونگی تغییرات در سنتز و تجزیه کل پروتئین بدن) را به ما نمی دهد.

۳۴- محدودیت هایی که در ارتباط با استفاده از ردیاب ها برای متابولیسم اسیدهای آمینه و پروتئین ها وجود دارد شامل این است که چگونه این تجویز صورت می گیرد و از کجا نمونه برداری انجام می شود. ساده ترین آن تجویز خوراکی بوده اما از طریق وریدی به دلیل اینکه می تواند به صورت سیستمیک به وارد ذخایر اسید آمینه های آزاد در کل بدن شود قابل ترجیح است. ساده ترین مکان برای نمونه برداری نیز از ذخایر اسید آمینه های آزاد خون است.

۳۵- اولین اسید آمینه ای که به عنوان ردیاب استفاده شد گلیسین بود زیرا تنها اسید آمینه بدون کربن- $\alpha$  از نظر نوری غیرفعال بوده و بنابراین برای سنتز با لیل  $^{15}\text{N}$  آسان بود.

۳۶- Net protein balance به صورت تفاوت بین میزان سنتز و تجزیه پروتئین اندازه گیری شده تعریف می شود.

۳۷- یکی از مزیت های روش end - product این است که برای کینتیک های اسید های آمینه تک به صورت اختصاصی عمل می کند (میکرومول اسید آمینه بر هر واحد از زمان) نسبت به اندازه گیری نیتروژن به صورت مستقیم

۳۹. می توان با بررسی اسید آمینه ی نشاندار، کینتیک اسید آمینه را اندازه گیری کرد. معادله کینتیک اسید آمینه ی ضروری

$$Q_{aa} = I_{aa} + B_{aa} = C_{aa} + S_{aa}$$

$Q_{aa}$ : میزان باز گردش اسید آمینه ضروری،  $I_{aa}$  میزان دریافت رژیم اسید آمینه

$B_{aa}$ : میزان اسید آمینه ناشی از تجزیه پروتئین

$C_{aa}$ : میزان اکسیداسیون اسید آمینه

$S_{aa}$ : میزان برداشت اسید آمینه برای سنتز پروتئین است.

رایج ترین روش برای تعیین کینتیک اسید آمینه این است که اسید آمینه نشاندار مصرف شود سپس صبر کنیم تا سطح

نشانگر ایزوتوپ در خون به مقدار ثابتی برسد و بعد اندازه گیری شود.

**\*در اندازه گیری سینتیک اسیدهای آمینه کدام عوامل در فرمول منظور می شوند؟ (دکتری تغذیه ۸۱)**

الف) اسید آمینه دریافتی، تجزیه پروتئین های درونی، میزان برداشت اسیدهای آمینه برای سنتز پروتئین

ب) میزان برداشت اسید های آمینه برای سنتز پروتئین، میزان اسیدهای آمینه دریافتی، سنتز پروتئین های درونی

ج) میزان اسید آمینه دفعی، سنتز پروتئین های درونی، اسید آمینه دریافتی

د) میزان برداشت اسید آمینه برای سنتز پروتئین، میزان اسیدهای آمینه دفعی، تجزیه پروتئین های دریافتی

پاسخ: گزینه الف)

۴۰. فواید اندازه گیری کینتیک های متابولیت ها به صورت تکی شامل ۱) نتایج برای متابولیت ها به صورت اختصاصی می باشد که اطمینان از اندازه گیری را بهبود می بخشد ۲) اندازه گیری ها می تواند سریعتر انجام گیرد زیرا که زمان بازگردش مخزن های آزاد معمولاً سریع است (به صورت کلی کمتر از ۴ ساعت با استفاده از دوز اولیه) و معایب این روش نیز شامل ۱) ردیاب های نشان دار شده ممکن است که به صورت مناسبی برای دنبال کردن مسیر اسید آمینه مورد مطالعه در دسترس نباشند به خصوص با مشاهده اکسیداسیون اسیدهای آمینه ۲) متابولیسم اسیدهای آمینه در درون سلول انجام می گیرد اما ردیاب ها به طور معمول به داخل توزیع شده و نمونه ها از خارج سلول جمع آوری می شوند.

#### اندازه گیری کینتیک اسیدهای آمینه چه محدودیتی دارد؟ (دکتری تغذیه ۸)

الف) متابولیسم اسید آمینه درون سلول را اندازه نمی گیرد.

ب) متابولیسم اسید آمینه در پلاسما را اندازه گیری نمی گیرد.

ج) فقط برای اسیدهای آمینه غیر لازم مناسب است.

د) فقط برای اسیدهای آمینه محدودی مناسب است.

۴۱.  $\alpha$  - کتو ایزو کاپروت (KIC) برای اندازه گیری انتقال سلولی لوسین استفاده می شود. این ترکیب از لوسین در داخل سلول طی فرایند ترانس آمیناسیون تشکیل می شود.

۴۲. در مرحله پس از جذب، ۱۰ تا ۲۰ درصد از بازگردش اسیدهای آمینه ضروری وارد مرحله اکسیداسیون می شوند.

۴۳. نقش برجسته گلوتامین در بدن انتقال درون ارگانی است (به عنوان مثال تولید توسط عضلات و رهاسازی برای استفاده بوسیله دیگر بافت ها)

۴۴. به طور کلی ۲۰ تا ۵۰ درصد از اسید آمینه های ضروری لوسین، فنیل آلانین و لیزین بوسیله بستر احشایی برداشته می شود. بیش از نیمی از اسیدهای آمینه غیر ضروری شامل آلانین، آرژنین و گلوتامین در عبور اول توسط بستر احشایی برداشته شده و بستر احشایی تقریباً تمامی گلوتامات روده ای را برداشت می کند.

۴۵. پروتئین هایی که بازگردش کندی دارند مانند پروتئین عضلات و آلبومین تنها مقدار کمی از ردیاب های نشان دار را در هنگام تزریق در خود جا می دهند.

۴۶. تعیین نسبت سنتز کسری پروتئین بوسیله روش پیش ساز - محصول (precursor - product) انجام می گیرد. در مورد عضلات غالباً  $[^{13}\text{C}]\text{-L-I}$  به عنوان ردیاب و  $^{13}\text{C}$  KIC غنی شده پلاسما برای تعیین مقدار لوسین غنی شده داخل سلولی عضلات استفاده می شود.



۴۷. در مطالعه متابولیسم اسید های آمینه از روش های مختلفی استفاده می شود که در این روش ها هر دو اسید های آمینه رادیواکتیو و غیر رادیواکتیو بکار می روند. روش های اندازه گیری متابولیسم پروتئین در انسان:

|                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|
| روش تعادل نیتروژن                                                 |
| اندازه گیری شریانی-وریدی اسید های آمینه یا نشانگرها در بستر بافتی |
| روش محصول نهایی                                                   |
| بازگردش اجزاء: اسید های آمینه ضروری (شاخص تجزیه پروتئین)          |
| اسید های آمینه غیر ضروری (سنتز دنوو و گلو کونژونز)                |
| اوره (اکسیداسیون اسید های آمینه)                                  |
| استفاده از نشانگر برای اندازه گیری سنتز پروتئین                   |
| استفاده از نشانگر برای اندازه گیری تجزیه پروتئین                  |

۴۸. سه روش برای بررسی تجزیه پروتئین ها وجود دارد: ۱) برداشت پروتئین پلاسمایی، پی گیری بوسیله یددار کردن با ید رادیواکتیو و تزریق دوباره به بدن برای پی گیری ناپدید شدن پروتئین های نشاندار (۲) تجویز اسید آمینه نشان دار برای پروتئین نشان دار بوسیله قراردادن ردیاب نشان دار از طریق سنتز پروتئین، پی گیری بوسیله بررسی اسید آمینه های نشان دار شده حاصل از تجزیه پروتئین ها (۳) استفاده از اسید های آمینه پس از ترجمه مانند ۳- متیل هیستیدین.

نمونه بارزی از اسیدهای آمینه که ساختمان آن بعد از سنتز می تواند تغییر کند کدام است؟ (دکتری تغذیه)

(۸۲)

الف) والین      ب) هیستیدین      ج) آرژنین      د) لوسین

نمونه بارزی از اسیدهای آمینه که ساختمان آن بعد از سنتز می تواند تغییر کند کدام است؟ (دکتری تغذیه)

(۸۲)

الف) والین      ب) هیستیدین      ج) آرژنین      د) لوسین

پاسخ: گزینه ج

۴۹. بازگردش پروتئین در طول روز تقریباً ۲۵۰ گرم است که ۷۵ گرم از آن مربوط به پروتئین عضلات می باشد. روزانه حدود ۲۵۰ گرم پروتئین در بدن باز گردش می شود، باز گردش پروتئین احشایی  $62 \text{ gr/day}$  است. اگر سنتز پروتئین های ترشحی  $48 \text{ gr/day}$  باشد، باز گردش پروتئین در ارگانهای غیر عضلانی  $75 \text{ gr/day}$  است. تقریباً ۹۰ گرم پروتئین روزانه از طریق غذا مصرف می شود که از این مقدار ۱۰ گرم در مدفوع دفع می شود و جذب خالص ۸۰ گرم در روز خواهد بود.

پروتئین آندوژنی که وارد روده شخص بزرگسال سالم می شود چند درصد پروتئین مصرفی است؟ (دکتری)

تغذیه ۸۲

- الف) ۱۰ (ب) ۳۰ (ج) ۵۰ (د) ۷۰
- پاسخ: گزینه د) در فرد بزرگسال ۲۵۰ گرم پروتئین اندوژن سنتز می شود و ۹۰ گرم از غذا بدست می آید که در مجموع ۳۴۰ گرم می شود. ۲۵۰ تقسیم بر ۳۴۰ حدوداً معادل ۷۰ درصد می باشد.
۵۰. بنابراین در فرد بزرگسال ۲۵۰ گرم پروتئین اندوژن سنتز می شود و ۹۰ گرم از غذا بدست می آید که در مجموع ۳۴۰ گرم می شود. ۲۵۰ تقسیم بر ۳۴۰ حدوداً معادل ۷۰ درصد می باشد.
۵۱. عضلات اسکلتی یک سوم پروتئین در بدن را تشکیل می دهند و یک چهارم بازگردش پروتئین ها را شامل می شوند. بازگردش پروتئین در احشا و دیگر ارگان ها ۱۲۷ گرم در روز، سنتز سلول های سفید و قرمز تقریباً ۲۸ گرم پروتئین در روز و پروتئین سنتز و ترشح شده بوسیله کبد به درون پلاسما نیز تقریباً ۲۰ گرم در روز را شامل می شود.
۵۲. در زمانی که دریافت پروتئین محدود می شود بدن در یک حالت تطبیقی دفع نیتروژن کاهش می یابد و اکسیدایون پروتئین ها سهم بسیار کمتری از بازگردش را تشکیل می دهد.
۵۳. مغز ۲ درصد از وزن بدن را تشکیل می دهد در حلیکه ۲۰ درصد از نیاز به انرژی را نیز به خود اختصاص می دهد. نیاز به انرژی برای عضلات ۲۲ درصد و برای کبد ۲۱ درصد کل می باشد.
۵۴. در مرحله پس از جذب انرژی اولیه برای مغز از گلوکز ابتدا بوسیله گلوکونولیز کبدی و سپس بوسیله گلوکونوترنز اسیدهای آمینه تامین می شود.
۵۵. ۸۰٪ یا بیشتر اسیدهای آمینه حاصل از تجزیه پروتئین ها مجدداً برای سنتز پروتئین های جدید مورد استفاده قرار می گیرند، همچنین ۵۸ درصد از پروتئین بدن می تواند به گلوکز تبدیل شود.

چند درصد از پروتئین ها در بدن می تواند تبدیل به گلوکز شود؟ (دکتری تغذیه ۸۲)

- الف) ۲۸ (ب) ۴۸ (ج) ۵۸ (د) ۷۸
۵۶. سازش بدن در شرایط گرسنگی و نیاز مغز به گلوکز در شرایط گرسنگی تماماً از گلوکونوترنز تامین می شود (عمدتاً از اسیدهای آمینه آلانین و گلوتامین). سپس مغز برای کاهش تجزیه پروتئین سوخت خود را از گلوکز به کتون تغییر می دهد. در شرایط گرسنگی مطلق مغز از گلوکز و اجسام کتونی برای تامین انرژی استفاده می کند اما عضلات مستقیماً از اسیدهای چرب آزاد استفاده می کنند.

در گرسنگی بلندمدت کدام دو اسید آمینه منشا گلوکز است؟ (دکتری تغذیه ۸۰)

- الف) آلانین و گلوتامین (ب) اورنیتین و لوسین (ج) تورین و سرین (د) هیستیدین و تریپتوفان
۵۷. گلوکونوترنز در کلیه ها نیز انجام می گیرد. کلیه ها نیز مصرف کننده گلوکز می باشند.

۵۸. بیش از ۵۰ درصد از اسید آمینه های رها شده از عضلات اسکلتی آلانین و گلوتامین هستند، درحالیکه کمتر از ۲۰ درصد اسید آمینه در پروتئین را تشکیل می دهند. این دو اسید آمینه وظیفه برداشت نیتروژن از اندام های بدن و کمک به دفع آن را بر عهده دارند. آلانین ۱ و گلوتامین دو نیتروژن را بر می دارد.

۵۹. اسید آمینه های شاخه دار برخلاف اسید آمینه های ضروری دیگر که فقط در کبد متابولیزه می شوند در بافت های دیگر مانند عضلات نیز متابولیزه می گردند.

۶۰. در گرسنگی بافت هایی مانند عضلات از اسید های چرب آزاد به صورت مستقیم برای انرژی استفاده می کنند

۶۱. برخی گیاهان مانند لوبیای سویا حاوی پروتئین های مهارکننده های آنزیم های پروتئولیتیک مانند تریپسین هستند. این پروتئین ها بوسیله گرما (مانند پختن غذا) از بین می روند.

۶۲. یک چهارم از پروتئین های غذایی به صورت دی پپتید و تری پپتید جذب می شود.

۶۳. افراد مبتلا به بیماری ژنتیکی هارت ناپ به دلیل نقص در انتقال روده ای و کلیوی نمی توانند تریپتوفان را جذب کنند اما می توانند آن را به صورت دی پپتید جذب نمایند.

۶۴. اگر اسید آمینه های غیر ضروری سریعتر از زمانی که برای سنتز نیاز دارند در بدن مصرف شوند، برای آن شرایط اسید آمینه های ضروری می باشند. به عنوان مثال تیروزین و سیستئین به ترتیب از فنیل آلانین و متیونین در بدن ساخته می شوند. اگر فنیل آلانین و متیونین به مقدار کافی مصرف نشوند، با کمبود تیروزین و سیستئین مواجه شده و آنها ضروری می شوند.

۶۵. هیستیدین در نوزادان ضروری است اما در کودکان سالم و بزرگسالان ضروری نمی باشد.

۶۶. تفسیم بندی ضروری و غیر ضروری به گونه ها، دوره های زندگی (نوزادی، کودک در حال رشد و بزرگسالی)، رژیم غذایی، وضعیت تغذیه ای و شرایط پاتوفیزیولوژیک بستگی دارد.

۶۷. روش فاکتوریال (عاملی) برای اندازه گیری نیاز به پروتئین استفاده می شود. این روش تمامی از دست دهی احتمالی روزانه یک فرد بزرگسال را در یک رژیم بدون نیتروژن بررسی می کند و حداقل نیاز روزانه پروتئین معادل با مجموع از دست دادن اجباری نیتروژن در نظر گرفته می شود. دفع اجباری نیتروژن شامل مقادیر زیر است:

الف) نیتروژن اداری  $38\text{mg/kg/d}$

ب) نیتروژن دفع شده در مدفوع ناشی از آنزیمها و ریزش سولهای روده:  $12\text{mg/kg/d}$

ج) نیتروژن دفع شده از عرق، پوست، مو، ناخن، خونریزی ماهیانه در زنان، مایع منی در مردان

د) نیتروژن دفعی در یک رژیم بدون پروتئین  $2-3\text{mg/k/day}$

ه) نیتروژن دفعی در یک رژیم کافی از پروتئین  $5-8\text{mg/k/d}$

جمع کلی دفع اجباری نیتروژن  $54\text{mg/kg/d}$  است

**در روش فاکتوریال برای تعیین نیاز به پروتئین چه چیزی اندازه گیری می شود؟ (ارشد تغذیه ۸۷)**

الف) دفع اجباری ازت با رژیم بدون پروتئین      ب) دفع اختیاری ازت با رژیم بدون پروتئین

ج) دفع اجباری ازت با رژیم پروتئین      د) دفع اختیاری ازت با رژیم کم پروتئین

۶۸. روش تعادلی (Balance Method) برای تعیین دریافت نیتروژن در نوزادی، کودکی و دوران بارداری که تعادل ازته مثبت کافی برای افزایش مناسب بافت های جدید وجود دارد مورد استفاده قرار می گیرد. همچنین این روش برای اعتبارسنجی روش فاکتوریال نیز مناسب می باشد (ارشد ۹۲).

۶۹. اشکال روش تعادلی این است که در این روش جمع آوری اوره به تخمین کمتر ازدست دهی نیتروژن و تخمین بیشتر در دریافت گرایش دارد.

۷۰. EAR دریافت پروتئین با تعادل ازته صفر را در نیمی از جمعیت نشان می دهد که در مورد پروتئین ۰/۶۶ می باشد. RDA نیز برای پروتئین در افراد بالاتر از ۱۸ سال ۰/۸ گرم بر کیلوگرم در روز است.

۷۱. مقدار پروتئین مورد نیاز اضافی در دو سه ماه آخر بارداری برای جبران شرایط غیر معمول مانند انباشت و نگهداری بافت ها تخمین زده شده که EAR+21g پروتئین در روز یا RDA+25g پروتئین در روز باشد. و در مورد زنان شیرده نیز این مقدار RDA+25g پروتئین در روز در ماه اول شیردهی است.

۷۲. نیاز به اسیدهای آمینه با روش های اکسیداسیون مستقیم اسید آمینه و اکسیداسیون اسید آمینه شاخص و روش تعادل ۲۴ ساعته انرژی برآورد می شود

**نیاز بدن به اسیدهای آمینه با چه روشی تعیین می شود؟ (ارشد تغذیه ۹۰)**

الف) اکسیداسیون مستقیم اسیدهای آمینه

ب) سنجش آلبومین سرم

ج) سنجش کراتینین ادرار

د) سنجش کراتین سرم

پاسخ: گزینه الف

۷۳. اشکال و نگرانی در مورد روش شاخص اکسیداسیون اسیدهای آمینه (IAAO) (روش برای بررسی نیاز روزانه به اسیدهای آمینه) این است که دوره های تطبیقی کوتاهی (برای مثال سه روزه) برای دریافت های غذایی مختلف مورد استفاده قرار گرفت. اثر این دوره کوتاه بر نتایج هنوز به صورت کامل مشخص نشده است.

۷۴. نیاز به اسیدهای آمینه ضروری به ازای کیلوگرم وزن بدن در نوزادی در بالاترین سطح قرار دارد و با افزایش سن به تدریج کاهش می یابد. بیشترین نیاز به اسیدهای آمینه در کلیه سنین به ترتیب مربوط به لوسین و لیزین است و کمترین نیاز به ترتیب مربوط به تربتوفان و هیستیدین.

**نیاز روزانه کدامیک از اسیدهای آمینه زیر به ازاء کیلوگرم وزن بدن در کلیه مقاطع سنی بالاترین است؟ (ارشد تغذیه ۹۱)**

الف) لوسین

ب) ترئونین

ج) والین

د) تربتوفان

پاسخ: گزینه الف

۷۵. نیاز به هیستیدین به صورت روزانه کم ولی ذخایر این اسید آمینه در بدن بزرگ (به میزان فراوانی در هموگلوبین و کارنوزین) می باشد.

۷۶. فلورهای روده توانایی سنتز مقداری هیستیدین را دارند که می تواند جذب و استفاده شود.

۷۷. روش غیر مستقیم برای بررسی اثر کاهش هیستیدین در رژیم غذایی ارزیابی پائین آمدن هموگلوبین و یا افزایش سطح سرمی آهن است.

۷۸. کیفیت پروتئین ها با توانایی آنها در حمایت از رشد مشخص می شود. فاکتورهای مهم در این رابطه شامل (۱) الگو و فراوانی اسیدهای آمینه ضروری (۲) مقدار نسبی اسیدهای آمینه غیر ضروری در برابر ضروری در حالت مخلوط (۳) قابلیت هضم (۴) وجود مواد سمی مانند مهارکننده های تریپسین و محرک های آلرژی هستند.

۷۹.  $PER$  (*protein efficiency ratio*) یا نسبت کارایی پروتئین یک روش ارزیابی کیفیت پروتئین است که به صورت وزن بدست آمده به گرم تقسیم بر مقدار پروتئین آزمایشی مصرفی به گرم موش جوان در حال رشد در یک دوره زمانی تعریف می شود. در این روش معمولاً موش های نر ۲۱ روزه برای مدت ۱۰ روز تا ۴ هفته تحت رژیم ۹-۱۰ درصد پروتئین قرار می گیرند. واضح است که رژیم کازئین در مقابل گلوتن سبب رشد بیشتری می شود. در یکسری از آزمایشات نسبت کفایت پروتئین برای کازئین، پروتئین سویا و گلوتن گندم به ترتیب ۲/۸، ۲/۴، ۰/۴ بدست آمد. نتایج بدست آمده در این روش را نمی توان به انسان تعمیم داد زیرا که نیاز به اسیدهای آمینه در انسان و حیوانات مشابه نیست. این روش در تعریف کارایی نسبی فرمولاهای کلینیکی استفاده شده در تغذیه روده ای و ویریدی مفید است. این روش در مورد انسان ها ممکن است نتایج با انحرافی داشته باشد. با این وجود، در مقایسه یک منبع پروتئینی جدید با پروتئین رفرانس مانند پروتئین تخم مرغ مفید است و دیگر فاکتورها مانند قابلیت جذب نسبی را بررسی می کند.

#### PER عبارت است از: (دکتری تغذیه ۸۴)

الف) افزایش وزن بدن (گرم) به پروتئین مصرفی (گرم)

ب) افزایش پروتئین بدن (گرم) به پروتئین مصرفی (گرم)

ج) افزایش پروتئین مصرفی (گرم) به پروتئین بدن (گرم)

د) افزایش پروتئین مصرفی (گرم) به افزایش وزن بدن

پاسخ: گزینه الف)

**نکته مهم:** داوطلبین محترم توجه فرمایید که با تهیه این جزوات دیگر نیاز به خرید هیچ گونه کتاب مرجع دیگری نخواهید داشت. برای اطلاع از نحوه دریافت جزوات کامل با شماره های زیر تماس حاصل فرمایید.

۰۲۱ - ۶۶۹۰۲۰۶۱

۰۱۳۱ - ۳۲۳ ۸۰۰۲

۰۱۴۱ - ۳۲۳ ۲۵۴۳