تغذی شفا و دعوت

پوهنحی فارمسی

دیپارتمنت بیوشیمی – تغذی

شعبة تغذی

تغذی انسانی

Human Nutrition

مؤلف: الحاج پوهنوال بشیراحمد "بشیر"

سال 1398 خورشیدی

Download From: www.AghaLibrary.com

فصل اول

تغذی (Nutrition)

جای شک نیست که تغذی در زنده گی انسانها رول مهم دارد. انتخاب غذا حیات انسان را از دیدگاه های مختلف تحت تأثیر مفید و یا سوء قرارمیدهد. این تاثیرات سوء مواد غذایی میتواند کم باشد ولی از اثر گرفتن مادۀ غذایی به صورت دوامدار در سالهای متمادی میتواند وریک مرض مزمن را با آورد. باید در انتخاب غذا محتاط بود زیرا مستقیماً بالای صحت و سلامتی انسان تاثیر دارد. شواهد اخیر نشان میدهد که رژیم غذایی (diet) فقیر به مصابۀ فکتور خطر (risk factor) عمل میکند که سبب بوجود آمدن امراض مزمن کشنده در کاهلان میگردد مانند امراض قلبی، فشارخون، مرض شکر، سکته مغزی، سرطان و غیره. اخذ مقدار ناکافی مواد مغذی (nutrients) زمینۀ بروز بعضی امراض را مانند کم خونی که از اثر Aفقدان آهن و کسر استخوان از اثر مریضی osteoporosis فراهم میکند. هر رژیم غذایی باید دارای یک توازن مواد مغذی باشد، زیرا گرفتن مقدار بیشتر مواد مغذی نیز به عضویت زیان آور است مانند مقدار بیشتر مس، سرب، ویتامین A ویتامین D و الکول که سبب cirrhosis کبدی میگردد. رژیم های غذایی فقیر همراه با عدم فعالیت های فزیکی سبب بیشتر مرگ و میر میگردد. برای صحت سالم نکات ذیل را باید در نظر داشت:

- تغذی ضعیف در ایجاد بیشتر امراض نقش دارد.
- اخذ رژیم غذایی متنوع همراه با فعالیت های فزیکی هدف صحت است.
- Nutrient عبارت اند از کاربوهایدریت، پروتین، لیپید، ویتامین ها، موادمعدنی و آب میباشد.
- شحمیات معمولاً از انرژی غنی اند.

در انتخاب غذا فکتورهای ذیل دخیل است:

Personal preference – 1

Habit – 2

Ethnic heritage or tradition – 3

Download From: www.AghaLibrary.com

Social interaction – 4

Availability Convenience/economic – 5

اگر چه علم تغذی در سال های اخیر انکشاف نموده اما انسان قبلاً در مورد نوترینت nutrients (کاربوهایدریت، شحم، پروتین، ویتامین، مواد معدنی و آب) و منابع آن معلومات کافی داشتند. شواهد اخیر نشان میدهد که (risk factor) فکتورهای خطر امراض مزمن که سبب مرگ میگردد از اثرغذا های فقیر بوجود میاید مثلا امراض قلبی، فشارخون، مرض شکر، کم خونی که از اثرفقدان آهن بوجود میاید پوکی استخوان osteoporosis وغیره.

گرفتن مقدار زیاد نوترینت nutrients نیز سبب بیماری های خطرناک میگردد که از اثر گرفتن غیر متوازن نوترینت ها بوجود میاید مثلاً گرفتن مقدار زیاد الکول سبب cirrhosis of the liver، گرفتن مقدار زیاد ویتامین D، A، کلسیم، مس، ویتامین B6 و غیره.

مردم غذا را می خورند، نه مواد مغذی را و این غذا است که مقدار زیاد مواد مغذی را به عضویت انتقال می دهد. بر علاوه مواد مغذی با معاونت همدیگر در عضویت وظایف شان را انجام می دهند و بسیار کم ممکن با هم تقابل و تضاد داشته باشند. طوریکه چگونه آهن به vit C ضرورت دارد تا بشکل فعال و قابل انتقال آن تبدیل شود. اینکه چه مقدار از هر مواد مغذی جداگانه را عضویت ضرورت دارد، تخمینات گاهی میان مقدار اخذ مناسب و ناکافی آن که سبب امراض می شوند، درست نمی باشند. بین کاهش و مقدار سمی آن ها یک محدودهٔ وسیع موجود است که به درجه های مختلف متفاوت است.

در سابق ضرورت های مواد غذایی با جلوگیری از عوارض کاهش آن تعیین می شد که چه مقدار برای این منظور ضرورت است. هرگاه فقدان یک مادهٔ مغذی سبب مرض می شد، بحیث مادهٔ ضروری یا اساسی شناخته می شد. امروز ضرورت مواد مغذی به اساس مقدار ضرورت آن تا رسیدن به صحت مناسب تعیین می شود. مثلاً مقدار مورد ضرورت vit.C برای جلوگیری از scurvy به مراتب کمتر از مقدار آن جهت کاهش خطرات کانسر است، گرچه در این مورد فواید صحت تنها به اعتبار اخذ ویتامین C است اما غذاهای غنی از ویتامین C مثل میوه جات و سبزیجات که یکتعداد زیاد مواد مغذی دیگر را نیز فراهم می کنند، برای صحت مهم است. مردم بر علاوه می توانند صحت شان را با فعالیت های فزیکی بهبود ببخشند. مصرف انرژی برخلاف مصرف پول است، یعنی انرژی نباید ذخیره گردد. باید آن را مصرف کرد (البته در جایش)، هر قدر انرژی بیشتر مصرف شود چانس اخذ غذا بیشتر است.

Download From: www.AghaLibrary.com

اصطلاحات

- **Diet**: مجموعهٔ غذاها که توسط یک شخص به مصرف میرسد.
- **Dieting**: خوردن غذا با نظم خاص جهت کاهش، نگهداری و یا افزایش وزن.
- **Diet food**: Dietetic food آن عده از غذا و نوشابه هایی اند که برای یک هدف خاص جاگزین عادات معمولی غذایی می شوند.
- **Fast Food**: غذاهای که مدت تهیه و مصرف آن کوتاه باشد و بصورت عموم در رستورانت ها بشکل بسته ها به فروش می رسد.
- **Frozen food**: غذاهایی که بخاطر محافظه به مدت طولانی و انتقال از یک محل به محل دیگر بشکل یخ زده نگهداری می شوند. یخ زدگی از یک طرف سبب می شود تا از یک طرف تعاملات تخریبی بعضی اجزای غذایی آهسته شود و از طرف دیگر رشد بکتریایی توقف می کند و هم چنان از دست رفتن رطوبت نیز به آهستگی صورت می گیرد.
- **Functional food**: غذاهایی که در آن یک یا چند جزء به صورت اضافی به یک هدف خاص اضافه میشود (برای بهبود صحت و یا جلوگیری امراض) مثلاً اضافه کردن ویتامین ها در غذاهای پروسس شده جهت جلوگیری از کمبود ویتامین ها و یا علاوه کردن شیرین کننده های مصنوعی در غذاها برای مریضان شکر.
- **Junk food**: غذاهای که از لحاظ تغذی دارای ارزش کمتر اند (مقدار کمتر مواد مغذی ضروری مثل پروتین، ویتامین و منرال) و در مقابل غنی از شحم، قند و انرژی اند.
- **Local food**: غذای هایی که در محلات خاص بصورت دسته جمعی و یا انفرادی تهیه می شوند یعنی در محلی که تهیه می شود در همان محل به مصرف می رسد.
- **Organic food**: غذاهایی که برای تهیهٔ آنها از تجهیزات و ماشین آلات و یا مواد کیمیایی و افزودنی ها استفاده نشود مانند بادنجان، کدو، بامیه ... و اکثراً غذاهای مزرعه را در بر دارد.

Download From: www.AghaLibrary.com

- **Raw food**: غذاهایی اند که بصورت خام خورده می شوند مانند میوه جات، سبزیجات، دانه باب و خسته باب.

- **Slow Food**: غذاهایی که به مدت طولانی محافظه می شوند مانند غذاهای پروسس شده.

- **Taboo food and drink**: غذاهایی که نظر به کلتور و مذاهب در مناطق مختلف حرام اند مثل گوشت خوک (حرام برای مسلمان ها) و گوشت گاو (در مذهب اهل هنود حرام است).

- **Eating یا مصرف غذا**: گرفتن غذا جهت داشتن فعالیت های نارمل عضویت، انرژی و نمو.

- **Hunger یا گرسنگی** : عبارت از احساس دردناکی است که از اثر فقدان غذا در معده و تقلصات ایجاد و سبب شروع تحرکیت جهت جستجوی غذا می گردد. فکتورهای مختلف می توانند بالای گرسنگی تاثیر داشته باشند مانند؛ موجودیت مواد مغذی در خون، آب و هوا، تمرینات، هورمون ها، امراض فزیکی و دماغی. گرسنگی تعین می کند که چه، چه وقت و چه مقدار باید خورد.

- **Appetite یا اشتها**: مخلوطی از پاسخ ها یا عکس العمل هایی اند که در مقابل دیدن، بوکردن، فکر کردن و طعم غذا ایجاد شده و که سبب شروع و یا تأخیر در خوردن می شود. اشتها وابسته به احساس سیری و گرسنگی است که فرد را وادار به خوردن یا نخوردن می کند. به این معنی که اشتها یک تنبه است که می تواند تأثیرات مثبت و یا منفی بالای اخذ غذا داشته باشد مثلاً فکر کردن در مورد غذایی که شخص دوست دارد سبب تنبه اشتها شده و اگر همان غذا فراهم شود شخص با علاقمندی کامل آنرا اخذ می کند. اما دیدن غذا ویا بوکردن غذایی شخص دوست ندارد ممکن حتی شخص گرسنه را از خوردن باز دارد.

- **Satiety یا سیری**: عبارت از احساس پربودن و یا مشبوع شدن است که بعد از ختم غذا بوجود آمده و الی وقت بعدی غذا از خوردن مانع می شود. سیری تعین کنندهٔ فاصله بین دو وقت غذا است. زمانیکه عضلات معده کش می شود هورمون CCK افراز شده و شخص شروع به احساس پرشدن می کند و در ختم غذا از گرفتن غذا تا یک مدتی جلوگیری می کند.

Download From: www.AghaLibrary.com

تعریف علم تغذی:

علم تغذی (Nutrition) عبارت از علمیست که از تغیرات غذا در عضویت، بکار رفتن اجزای متشکلهٔ غذاها در عضویت و تغیراتی که از اثر بی موازنگی مواد مغذی (Nutrient) در عضویت بوجود می آید بحث میکند. این علم به یک عده علوم دیگر مانند کیمیای حیاتی، کیمیای غذا، فزیولوژی و اقتصاد متکی است.

یا علم تغذی عبارت است از رسانیدن مواد غذایی به بدن به مقادیر مناسب و انتخاب انواع مواد غذایی به نحوی که احتیاجات روزانهٔ انسان به مواد مغذی برآورده شود.

و یا؛ علم تغذی در زمینهٔ چگونگی مواد مغذی و ارتباط آنها با یکدیگر و تناسب مقادیر آنها در سلامتی و بیماری بحث میکند.

تعریف غذا:

تمام مواد جامد و مایعی که از طریق اخذ مواد مغذی قادر به تجدید و ترمیم حجراب ضایع شدهٔ عضویت باشد غذا گفته میشود. یا به عباره دیگر تمام مواد غیر سمی که ضرورتهای مختلف عضویت را از قبیل پروتین، انرژی، ویتامین، املاح معدنی و غیره تأمین کرده بتواند بنام غذا یاد میشود.

نباتات، حیوانات و انسانها هر لحظه به مواد مغذی ضرورت دارند نباتات با گرفتن CO_2 از هوا، با اخذ مواد مفیده از خاک و به کمک انرژی آفتاب تمام مواد لازمه حیات خود را سنتیز و ترکیب می کنند. در چنین شرایط حیوانات علف خوار مواد مغذی مورد ضرورت خویش را به قسم تهیه شده از نباتات حاصل میکنند. اما انسانها مواد مغذی روزانهٔ حیات شانرا به قسم تهیه شده ازحیوانات وهم از نباتات بدست می آورند.

Download From: www.AghaLibrary.com

Essential nutrients in the human diet and their classes

Carbohydrate	fat(lipids)	protein(aminoacids)	water
Glucose	linoleic acid(omega-6)	histadine	water
	α-linolenic acid (omega3)	isoleucine	
		leucine	
		lysine	
		methionine	
		phenylalanine	
		threonine	
		tryptophan	
		valine	

هدف از اخذ غذا: غذا پس از داخل شدن به بدن به عمل هضم مواجه میشود و به کمک انزایم های مختلف هضمی به اجزای متشکله آنها پارچه شده و در نتیجه قابلیت امتصاص و عبور از امعاء را پیدا می کند. سپس داخل جریان خون گردیده و توسط آن به حجرات مختلف بدن میرسد که به سه مقصد ذیل به کار میرود:

1. برای ادامه حیات یا فعالیت های داخلی بدن
2. برای انجام کار های فزیکی و فعالیت های روزمره
3. برای نمو و انکشاف جسمی

Download From: www.AghaLibrary.com

1- ادامه حیات یا life maintenance:

برای ادامه حیات و داشتن صحت سالم عضویت به یک مقدار معین مواد مغذی ضرورت دارد. رژیم های غذایی ایکه مقدار از مواد مختلف مورد ضرورت انسانها را به اندازه ضرورت شان تأمین کند بنام رژیم غذایی متوازن یاد میشود. انسانها بدون در نظر گرفتن سن و سال، جنس و اندازه فعالیت روزانه به مواد مغذی مانند پروتینها، ویتامینها منرالها و خاصتاً انرژی ضرورت دارند. مقدار هر یک از گروپ های مواد مغذی فوق نظر به سن، سال، جنس و فعالیت روزانه فرق میکند مثلا رژیم غذایی ایکه برای یک طفل متوازن است برای یک شخص کاهل متوازن بوده نمیتواند زیرا انرژی مواد غذایی طفل کمتر از ضرورت شخص کاهل است و یا بر عکس رژیم غذایی متوازن یک کاهل برای یک طفل از نگاه ویتامین D متوازن نمیباشد. همچنان رژیم غدایی یک مرد کاهل با یک خانم حامله و شیر ده مشابه بوده نمیتواند زیرا خانم های حامله و شیرده به مقدار بیشتر پروتین، انرژی، منرال و ویتامین ها ضرورت دارند. اشخاص کاهل در حالت نورمال از نظر عملیه های انابولیزم و کتابولیزم در موقعیت تعادل قرار دارند، اما در حالت فاقگی سرعت کتابولیزم بر سرعت انابولیزم پیشی میگیرد. اطفال به صورت عموم سرعت انابولیزم بیشتر از کتابولیزم دارند مشروط بر اینکه مواد مغذی وضروری بدن به مقدار لازمه برسد.

2- فعالیت های فزیکی و کار های روزمره:

نوعیت و فعالیت های فزیکی ضرورت انسان را به مواد انرژی دهنده بلند میبرد. لذا کار گران که نسبت به محصلان زیادتر وقت شانرا در کار های فزیکی سپری میکنند، باید مواد انرژی دهندۀ زیاد تری را به رژیم غذایی خویش شامل سازند. اما محصل که بالای یک پرابلم ریاضی یا مسله علمی دیگری فعالیت دماغی بیشتر میکند، ضرورت به گرفتن انرژی اضافی ندارد. پس اشخاصیکه کار های عضلی شاقه را اجرا میکنند، میتوانند از غذا های پر انرژی (شحمیات، غذا های نشایستوی، غله جات و غیره) به غذا های شان نسبت به حالت عادی بیفزایند.

3- نمو و انکشاف جسمی یا growth:

قبلاً ذکر شد که نموی اطفال نسبت به کاهلان سریعتر است. این نکته میرساند که اطفال برای ساختن انساج و عضلات وجود و جهت طویل ساختن استخوانها به مواد پروتینی (گوشت، ماهی،تخم، شیر، حبوبات) و معدنی (سبزیجات برگ سبز، میوه جات و امثال آن) بیشتر ضرورت دارند. به همین سبب اگر به جدول ضرورت روزانه اطفال به مواد مغذی دقت شود خواهیم یافت که آنها به مقایسۀ بزرگسالان تقریباً دو چند

Download From: www.AghaLibrary.com

پروتین فی کیلو گرام وزن بدن شان ضرورت دارند. پس مراقبت این نکته ها در رژیم غذایی اطفال ضروری بوده و باید همه روزه استفاده نمایند. اطفالی که برای مدت طولانی از مواد پروتینی استفاده نکنند نه تنها از انکشاف ذهنی عقب می مانند بلکه از نگاه فزیکی نیز ضعیف می باشند.

همچنان خانم های حامله و شیرده نسبت نموی جنین به مواد غذایی غنی از انرژی؛ و نظر به ضایع کردن مقدار پروتینها، انرژی، مواد معدنی و ویتامینها از طریق شیر، احتیاج بیشتر به غذاهای غنی از پروتین نسبت به حالت عادی دارند. پس ملاحظه میشود که باید مردان و زنان عادی (غیر حامله و شیرده) توجه زیادتر به رژیم غذا های انرژی دار نمایند. درحالیکه در رژیم غذایی زنان حامله، شیرده و اطفال باید بیشتر از گروپ غذاهای غنی از پروتین ها و منرال ها شامل باشد. در روشنی توضیحات فوق میتوان رژیم های غذای متوازن انسانها را نظر به حالت شان از هم فرق کرد.

صنف بندی مواد غذایی

گروپ های مواد غذایی یا هرم غذایی

به خاطرمطالعه هرچه بهترمواد غذایی لازم است تمام مواد غذایی صنف بندی گردد. این صنف بندی توسط untitate state department of agriculture(USDA) صورت گرفته است. شش گروپ عمده مواد غذایی عبارتند از: میوه جات، سبزیجات، غله جات، گوشت و حبوبات و تخم، شیر های مایع و جامد و شکر.

گروپ اول: نان و غله جات مثال گندم، گروپ غله جات منبع خوب فولات، نیاسین، رایبوفلاوین، تیامین، آهن، مگنیزیم، سلینیوم و فایبر می باشند. حد اقل نصف غله جاتی که روزانه مصروف میشود باید از غله جات کامل باشد.

گروپ دوم: گروپ سبزیجات به 5 گروپ فرعی تقسیم شده است. در مجموع این گروپ حاوی فولات، ویتامین A، ویتامین C، ویتامین K، ویتامین E، مگنیزیم، پتاشیم و فایبر می باشد. انواع مختلف از هر گروپ فرعی سبزیجات را هر هفته چندین مرتبه استفاده نمائید.

گروپ سوم: گروپ میوه جان حاوی فولات، ویتامین A، ویتامین C، پتاشیم و فایبر می باشد. انواع مختلف میوه جات استفاده کنید. کوشش کنید که کمتر از نصف حد مجاز از این گروپ به شکل جوس یا آب میوه نباشید. یعنی همیشه کوشش شود تا میوه جات بصورت کامل خورده شود نه به شکل آب میوه.

گروپ چهارم: گوشت، حبوبات گوشت مرغ، ماهی، تخم مرغ: حاوی پروتین، نیاسین، تیامین، ویتامین B6، ویتامین B12، آهن، مگینزیم، پتاشیم و زنک. حبوبات و دانه باب شامل این گروپ غنی ازپروتین، فولات، تیامین، ویتامین E، آهن، مگنیزیم، پتاشیم، زنک و فایبر می باشند. از این گروپ محصولات کم چرب یا بدون چرب آنها را انتخاب نمائید. غذاهای این گروپ را همیشه با اضافه کردن چربی کمتر یا بدون چربی اخذ نمائید.

گروپ پنجم: شیر و محصولات آن. حاوی پروتین، رایبوفلاوین، ویتامین B12، کلسیم، مگنیزیم، پتاشیم، و در صورتی، که غنی ساخته شوند حاوی ویتامین A و ویتامین D خواهند بود. از این گروپ نیز محصولات کم چرب یا بدون چرب آنها را انتخاب نمائید. هرگاه شما به مقابل قند شیر (لکتوز) حساسیت دارید و نمی توانید شیر اخذ کنید، محصلات عاری از لکتوز و یا دیگر محصولات غنی از کلسیم را انتخاب کنید.

گروپ ششم: تیل ها یا روغن های مایع: حاوی ویتامین E، و اسیدهای شحمی ضروری و نیز مقدار زیاد انرژی را دارا اند. از میان این منابع از شحمیات (تیل ها) فقط مقدار های سفارش شده را انتخاب نمائید.

گروپ هفتم: روغن های جامد و شکر. این گروپ شحمیات مشبوع و ترانس را به بدن میرساند و لذا اخذ آن باید در حد پایین نگهداشته شود. شحمیات مشبوع به علاوه قندها حاوی مقدار خیلی زیاد کالوری بوده اما از لحاظ مواد مغذی ضروری ارزش کمتر دارند. پس نباید مقدار آن از حد اخذ کالوری مجاز بیشتر باشد.

هضم و جذب مواد مغذی

الف: **مختصری از اناتومی جهاز هضمی:**

سیستم هضمی که از دهن شروع و به مقعد می انجامد در حقیقت یک نل ممتد و طولانی است، که در بعضی نواحی و سیع تر و در برخی ناحیه ها باریک شده است. وظایف مختلف فزیولوژیکی را مانند حرکت دادن غذا، ترشح، هضم، جذب، دفع و تولید مواد مغذی (تولید مواد مغذی مانند ویتامین ها مربوط به باکتری هایکه در امعاء زندگی میکنند میگردد) تمام عملیات هضم و جذب توسط هورمونها، مواد هورمون مانند و سیستم عصبی کنترول میشود. جهاز هضمی بصورت عموم از چهار طبقه ساخته شده است. این طبقات که از خارج بداخل باالترتیب در شیمای (2) داده شده است قرارذیل اند.

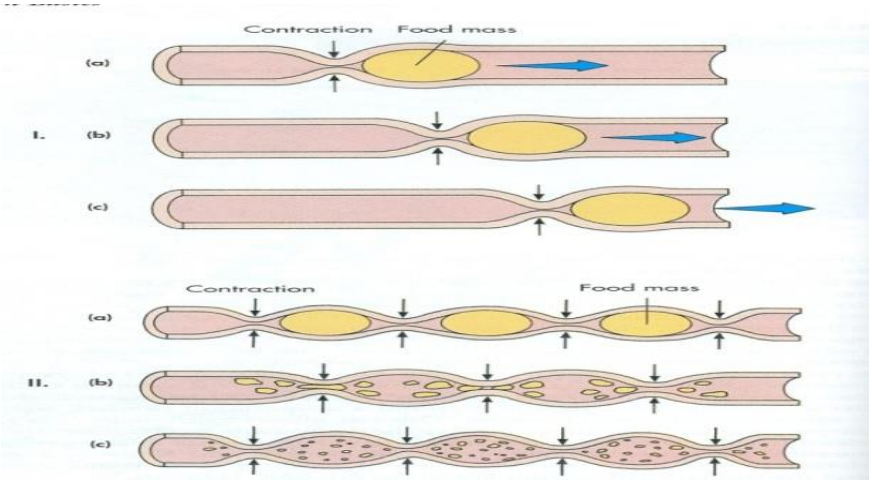
1. طبقه بیرونی یا serosa.
2. طبقه نسج عضلی لشم یا ملسه
3. طبقه sub mucosa.
4. طبقه mucosa.

طبقۀ بیرونی یا serosa با اعضای دیگر بدن به تماس می باشد در محل تماس این طبقه با اعضای دیگر یک مایع لشم کننده یا lubricant بنام serous افراز میگردد.

در تحت serosa یک طبقه عضلی ملسه یا لشم که بصورت غیر ارادی کار میکند قرار دارد. این طبقه را میتوان باالنوبه به دو طبقه دیگر تقسیم کرد.

الف – (longtudiunal layer of muscul) طبقه این انساج طولاً با سیستم جهاز هضمی امتداد یافته است. لذا در شکل (2) نوک انساج مذکور به شکل نقطه های کوچک نشان داده شده اند. زمانیکه این انساج تقلص می کنند طول امعاء کوتاه میشود و برعکس در اثراسترخای آنها طول امعاء به حالت اولی برمیگردد.

ب – (circular layer of muscul) طبقه دوم انساج عضلی ملسه بصورت عرضانی بدورادور جهاز هضمی چرخیده و در اثر تقلص آنها قطر همان ناحیه جهاز هضمی کوچکتر می شود و پس از استرخای آن ناحیه مذکور قطرعادی را بخود میگیرد.رول حرکات فوق الذکر در مخلوط کردن و راندن محتوی داخلی امعاء به طرف انجام سیستم جهاز هضمی قابل یاد آوریست. این حرکات بنام حرکات استدراری (peristaltism) یاد میگردد.



شکل (1): انواع حرکات امعاء

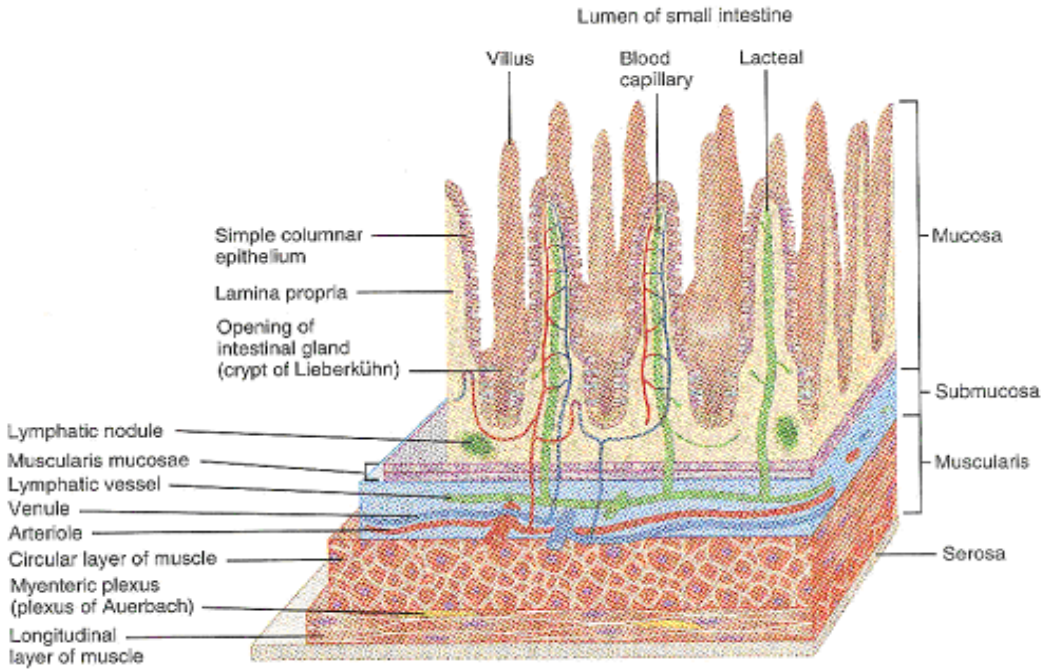
I - حالتی را نشان میدهد که از اثر تقلص امعاء مواد غذایی به طرف انجام سیستم هضمی حرکت میکند.

II - حالتی را نشان میدهد که از اثرتقلص امعاء مواد غذایی پارچه میشود.

ج - طبقه دیگری که از نگاه تولید و افرازات مایعات و انزایم های هضمی مهم است عبارت از طبقه submucosaمیباشد. در این طبقه غدوات متعدد و مختلف وجود دارد. افرازات آنها که مشتمل بر انزایم های هضمی است از طریق نل های باریک بداخل جهاز هضمی می ریزد.

د: طبقهٔ دیگری که به تعقیب طبقهٔ متذکره قرار دارد بنام mucosa یا طبقهٔ مخاطی یاد میشود. این طبقه قشر داخلی جهاز هضمی را تشکیل میدهد که به تماس مواد غذای بوده و حجرات آن زودتر منهدم شده و حجرات جدید جای آنرا می گیرد. در این طبقه نیز غدوات و افرازات هورمونی وجود دارد.

قسمت های مختلف جهاز هاضمه با اختلاف جزئی از یک دیگر دارای عین طبقات مذکور می باشد. در ناحیه مری mesantry وجود ندارد. ساختمان mesantry از سیستم وعایی و لمفاوی که توسط سیستم های خودکار یا سیستم نباتی که خود توسط عصب Vaguse و سیستم sympathetic تعصیب شده کنترول میگردد. همچنان مری و امعاء غلیظه دارای افرازات هضمی نمیباشد. ذیلاً هریک از طبقات ذکر شدهٔ فوق توسط شیما نشان داده شده است.



شکل(2): طبقات جدار جهاز هاضمه

ب: هضم مواد غذایی

تا زمانیکه مواد غذایی به اجزای مربوطهٔ آنها پارچه نگردند عضویت از آن استفاده نمیتواند. چنانچه قبلاً تذکر بعمل آمد جهاز هضمی را میتوان به یک تیوب ممتد و طولانی تصور کرد که در برخی نواحی بزرگ و فراخ و در برخی نواحی باریک و طولانی می باشند که از دهن شروع و به مقعد می انجامد.

از نگاه هضم مواد غذایی سه موضع از جهاز هضمی دارای ارزش فوق العاده می باشد که عبارت اند است از دهن، معده و امعای رقیقه. زیرا در نواحی مذکور یا انزایم های هضمی از خود همان محل افراز می شود و یا افرازات از اعضای خارج جهاز هضمی به آن محل میریزد که از آن جمله میتوان افرازات پا نقراس و کیسه صفرا را نام برد.

در اثرعملیه هضم پروتین ها به امینو اسید های موبوطه، نشایسته و دای سکراید ها بالاخره به مونو سکراید ها و شحمیات به اسید های شحمی و گلیسرول تجزیه و تبدیل می شوند. البته در این عمل ویتامین ها و منرالهای موجود در مواد غذایی نیز آزاد گردیده قابلیت جذب را پیدا میکنند.

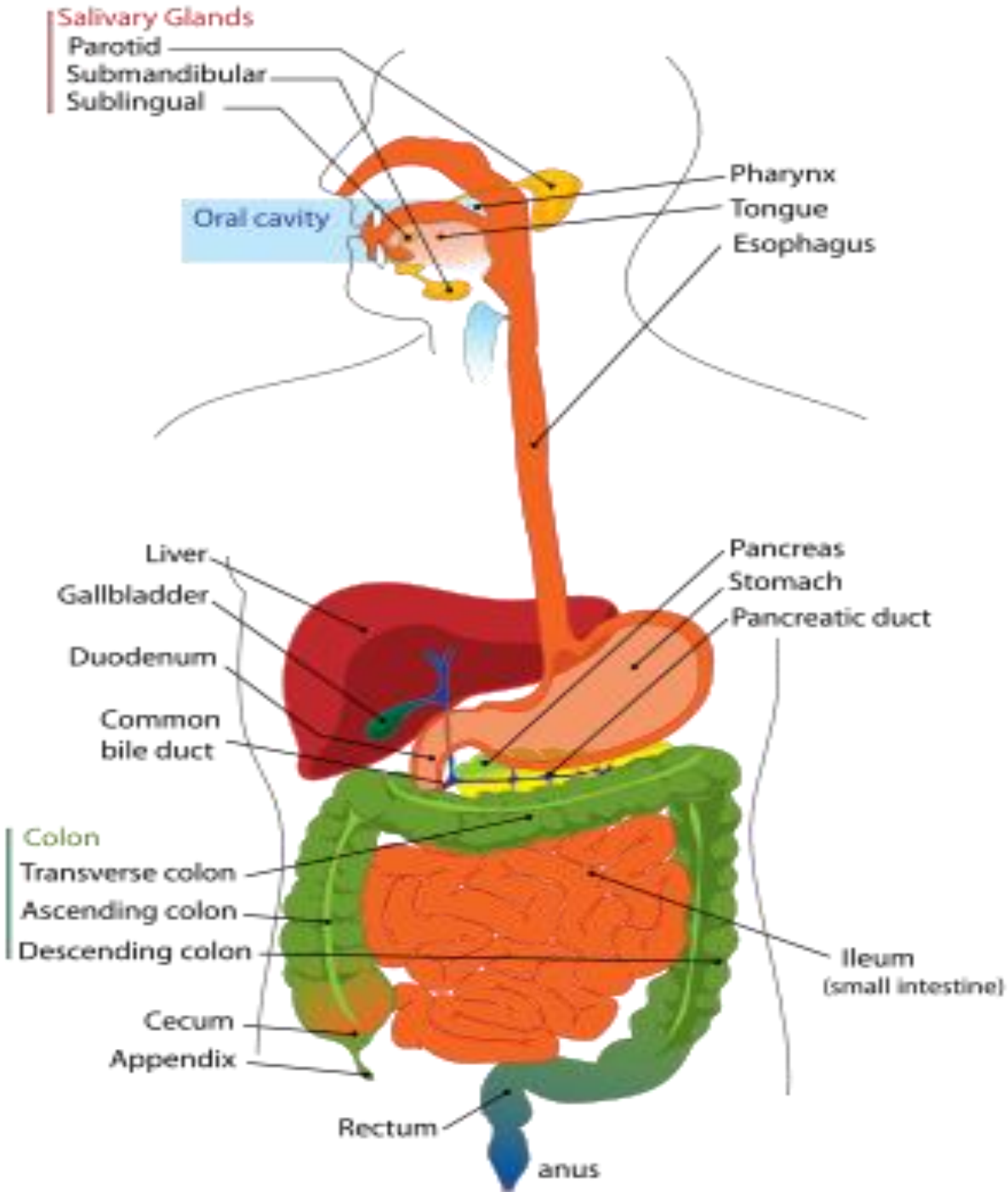
به اثر عمل هضم خواص انتی ژنیک پروتینها، مواد قندی و مواد شحمی که بحیث غذا داخل عضویت میشوند از بین میرود و نیز قابلیت جذب و عبور از جدار امعاء را پیدا میکنند. هضم کاربوهایدریت ها بیشتر در دهن و امعاء، هضم پروتین ها بیشتر در معده و امعاء و هضم مواد شحمی بیشتر در امعای رقیقه صورت میگیرد.

عمدتاً چهار یا پنج هورمون افرازات و عملیهٔ هضم را در سیستم هضمی کنترول می کنند که عبارتند از:

1. Gasterin
2. Secretin (شامل پنج جزء می باشد: enterokinin, cholecystokinin, hepatocrinin, pancreozymin, secretin)
3. Gasteric Inhibitory Peptide (توسط پروتین و شحم تنبه میشود و افراز اسید معده و انزایم های آنرا مانع گردیده و افراز انسولین را از پانقراس سبب میشود)
4. Hormone like substance
5. cholecystokini-pancreozymin

هورمون کلیمه یونانی که به معنی stir یا تکان دادن، به هیجان آوردن یا exit یعنی تحریک کردن میباشد، و hormone liksupstance یا مواد هورمون مانند پیپتید های vasoactive امعاء، bomsin substance و P و somatostatin اند. این مواد که از نهایات عصب و حجرات افراز میشوند در تنظیم فعالیت های سیستم معدی معایی (tract gastrointestinalis) رول مهم دارند. این مواد درامعاء و دماغ پیدا میشود. وقتیکه یک شخص در باره غذا فکر میکند و یا آمادگی غذا را میگیرد در این مرحله مواد هورمون مانند عمل میکند پس عملیهٔ هضم را میتوان چنین تعریف نمود:

هضم عبارت از پروسهٔ میخانیکی و کیمیاوی است که توسط آن مواد مغلق غذایی هایدرولیز شده تا یک جسامت معین و ترکیب مناسب را برای جذب در موکوس دیوار امعاء رقیقه پیدا کند. موادیکه قابل جذب اند عبارت اند از: امینواسید ها، اسیدهای شحمی، گلسیرول، قندهای ساده، منرالها و ویتامین ها میباشد.



شکل (3) جهاز هضمه در انسان

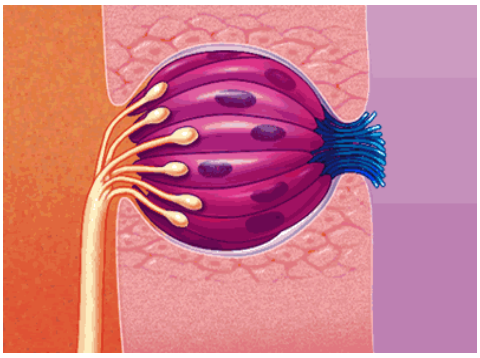
هضم در دهن:

رول دندانها در پارچه شدن مواد غذایی مهم می باشد زیرا مواد غذایی توسط دندانها به کتله های کوچک پارچه می شوند. هر قدر مواد غذایی بیشتر توسط دندانها پارچه شوند به همان انازه سطح تماس غذا با انزایم های هضمی بیشتر می گردد. در نتیجه هضم مکمل و استفادۀ اعظمی از مادۀ مذکور متصور است. ولی دهن از نگاه افرازات انزایم های هضمی رول کمتر را دارا می باشد. زیرا غذا مدت بسیار کوتاه را در دهن سپری می کند. لذا چانس فعالیت برای انزایم های امیلاز و لیپاز زبانی از نگاه وقت محدود می باشد و همینکه ماده خوراکی با افرازات و انزایم های امیلاز و لیپاز زبانی مخلوط شده است به محیط معده می رسد به اثر تغیر pH انزایم امیلاز غیر فعال شده رول هضمی خویش را از دست میدهد. ذیلاً رول عمدۀ هر یک ساختمان های وابسته به دهن را به صورت مختصر توضیح می نماییم.

- **لبها**: لبها در نگهداری مواد خوراکی در داخل دهن و جلوگیری از افتیدن آن کمک میکنند.
- **زبان:** زبان از یک طرف مواد غذایی را در داخل دهن ازیک سو به سوی دیگر می لغزاند و از جانب دیگر در درک ذایقۀ مواد رول عمده را بازی مینمایند. در قسمت های مختلف زبان برجستگی های کوچکی وجود دارند که بنام Taste bud یاد میشوند و به گروپهای مختلف تقسیم شده اند. برخی از آنها ذایقه مواد شیرین را حس کرده برخی دیگر ذایقه مواد ترش و برخی هم مواد تلخ را تشخیص میدهند.

Taste bud ها وقتی ذایقۀ مواد را تشخیص داده میتوانند که از یک طرف مواد مذکور به حالت منحل در محیط دهن تبدیل شده بتوانند و از جانب دیگر ساختمان کیمیانی آنها طوری باشد که از یک انرژی کیمیاوی معین نماینده گی کنند تا tastebud های معین را تحریک بتوانند و در نتیجه انرژی کیمیاوی مواد در taste bud های مربوطه به انرژی برقی تبدیل میگردد. سپس جریان برقی به ناحیۀ معین دماغ انتقال یافته و در آنجا تشخیص ذایقه صورت میگیرد. لذا تمام مواد شیرین یک نوع شباهت کیمیاوی معین در یک قسمت مالیکول خود دارند که بعد از حل شدن در محیط دهن نهایات اعصاب موجود در tastebud را تحریک کرده انرژی برقی در آن بوجود میآورد که پس از انتقال آن در دماغ ذایقه تشخیص میگردد. البته مواد تلخ، ترش و شور نیز نظر به مشخصات معین آنها همچو تغیر را در tastebud های معین سبب می شوند.

به عین ترتیب بوی مواد نیز احساس و تشخیص میگردد به این تفاوت که اعصاب حسی موجود در مخاط بینی در اثر تماس با مادۀ مذکور تحریک گردیده و انرژی برقی معین را بوجود می آورد.



شکل (4) tastbud های زبان

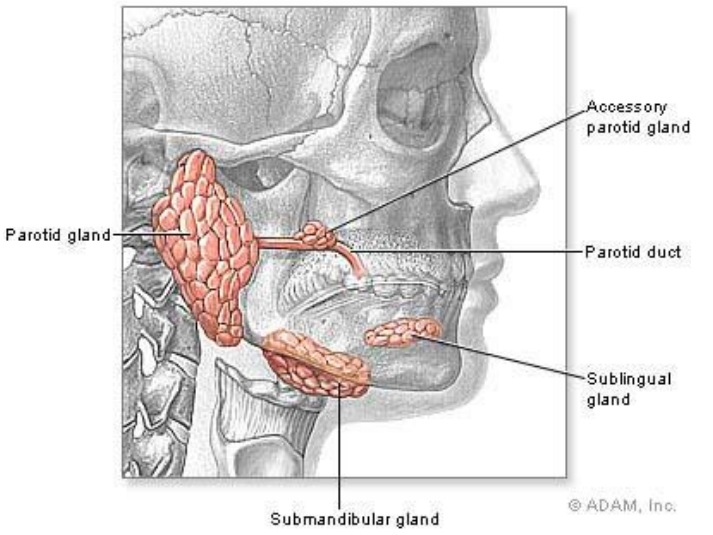
- **دندانها:** رول عمدهٔ دندانها را خورد ساختن و میده نمودن کتله های بزرگ مواد غذایی تشکیل میدهد. که قبلاً از آن تذکر بعمل آمد.

غدوات لعا بیه دهن و ترکیب افرازات آن:

لعاب دهن توسط سه جوره غده افرازمیگردد که عبارت اند از:

- Sublingual
- Submandibular
- Parotid

غدوات پاروتید تقریباً زیرلاک گوش، غدوات سب مانديبولار در تحت ما نديبول (الاشه) و سب لینگوال در تحت زبان قرار دارند. غدوات مذکور روزانه 1500 ملی لیتر افرازات را که 99.0 در صد آنرا آب تشکیل میدهد از طریق نل های باریک در محیط دهن افراز میکنند.



شکل (5) موقیعت غدوات لعابیه

گرچه ترکیب افرازات دهن نظر به نوعیت عامل تنبه کنندهٔ آن فرق میکند با وصف آن دارای انزایم معین بنام amylase یا ptyalin میباشد. این انزایم ها جزء عمدهٔ افرازات دهن را تشکیل میدهند که در pH = 6.8 فعا لیت اعظمی داشته و در pH 4 غیرفعال میشوند. افرازات دهن در لشم نگهداشتن جدار مری و برای مرطوب ساختن مواد غذایی که برای فعل بلعیدن آماده شود کمک زیاد میکند. زیرا مری از خود افرازات انزایمی ندارد. صرف یک اندازه افرازات لشم کنندهٔ که بنام mucus و serous یاد می شود دارد. افرازات غدوات لعابیهٔ دهن مانند افرازات سایر اعضای هضمی از دو قسمت تشکیل شده است. یک نوع افرازات آنرا بنام serous یاد میکنند که کمتر لزوجی بوده شباهت زیاد تر به آب دارد. نوع دوم افرازات آنرا بنام mucus یاد میکند که نظربه نوع اول لزوجی تر می باشد. افرازات نوع دوم ازمواد عضوی، نمک های غیرعضوی مانند HCO_3 , Ca^{++} , K^+ و غیره غنی میباشد. pH لعاب دهن در حدود 6.8 است.

امیلاز اگر برای مدت طولانی به تماس مواد نشایستوی قرار بگیرد نشایسته را تا سرحد مالتوز تجزیه می تواند. اما چون در دهن برای انزایم مذکور موقع کم میسراست لذا تمام نشایسته را به مالتوز تبدیل نمیتواند. بلکه نظر به مدتی که به تماس مواد نشایستوی قرارمی گیرد یک اندازه Erythrodextrine Amylodextrine Acrodextrine,و maltose را بوجود می آورد که مواد فوق باالترتیب وزن مالیکولی کمتر را دارا میباشند. مواد تجزیه شدهٔ فوق جذب شده نمی توانند تا اینکه توسط انزایم α-amylase پانقراس به گلوکوز پارچه شوند قابلیت جذب را حاصل میکنند.

افرازات لعاب دهن نه تنها از اثر عکس العمل تماس مواد غذایی به قسمت داخلی دهن تنبه و تسریع می شود بلکه از طریق فکر کردن، بو کردن و دیدن نیز تنبه می شود. تجربهٔ که Pavlov اجراء کرده است این حقیقت را واضح میسازد. موصوف مری یک سگ را توسط نل رابری به بیرون وجودش وصل کرد زمانیکه به سگ گرسنه خوراک او را نشان می داد و یا آوردن غذا را برایش صدا میزد افرازات لعاب دهن او زیاد شده و از نل رابری ایکه در خارج بدنش کشیده شده بود اندازه میتوانست.

غدهٔ Ebner یا Salivary gland:

این غده در قسمت خلفی زبان قرار داشته و انزایم لیپاز را افراز میکند. این انزایم ترای گلسرایدها را که زنجیر های متوسط اسیدهای شحمی را دارند به اسیدهای شحمی و 1-2 دای اسایل گلیسرول پارچه میکند.

مری مواد غذایی را توسط حرکات peristaltism به طرف معده میراند و sphincter که در قسمت نهایی مری موقیعت دارد از دوباره بازگشت مواد غذایی از معده جلوگیری میکند. مری در دو قسمت یعنی بالا و پایین خود sphincter دارد، sphincter سفلی آنرا بنام heart sphincter نیز یاد میکنند زیرا نزدیک و در جوار قلب موقیعت دارد و مانع برگشت محتویات معده در مری میشود و در راندن مواد بداخل معده وظیفه دارد که بعد از راندن مواد در معده مسدود میگردد. هرگاه محتوی معده قویاً اسیدی باشد و بداخل heart sphincte شود درد و سوزشی احساس میشود که بنام heart burn یاد میشود.

Sphincter دیگر، معده را با اثناعشر وصل میکند و در راندن محتوی معده به امعاء رقیقه کمک میکند و عمل باز شدن و بسته شدن sphincter معده و اثناعشر توسط هورمون و عصب کنترول میشود و مقدار بسیارکم محتوی معده را (چند ملی لیتر یا یک قاشق چایخوری) در وقت عبور میدهد و این عمل سبب میشود که HCO_3^- پانقراس HCl معده را که با مواد غذایی داخل اثناعشر میشود خنثی نماید. از طرف دیگر sphincterوالف پیلورنمیگذارد محتوی اثنا عشر یا امعای رقیقه داخل معده گردد.

Ileocical valve در نهایت امعاء رقیقه موقیعیت دارد که محتوی امعاء رقیقه را به امعاء غلیظه میراند و از برگشت آن جلو گیری میکند. زمان گرفتن غذا و دفع آن بشکل مواد غایطه 1 الی 3 روز را در برمیگیرد.

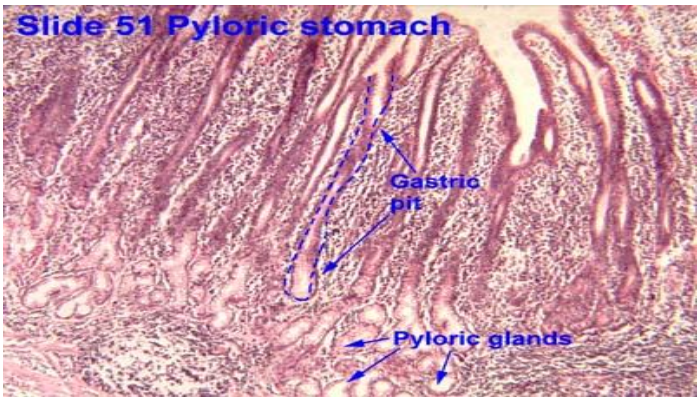
جدول (1) موقعیت انزایم های هضمی

منبع انزایم و منبهات افرازات آن	انزایم	طرز فعال شدن و شرایط اعظمی فعالیت	سبسترات	محصول نهائی
غدوات لعابیه در اثر موجودیت غذا در دهن تنبهه شده می شوند	الفا – امیلاز	برای فعال شدن یون cl ضرورت است و در pH = 6.8 – 6.6 فعالیت اعضمی دارد.	نشا یسته	هایدرولیز پیوندهای الفا 1-4، الفا دکسترین ها، مالتوتریوز و مالتوز
غده زبان (Ebner`s gland)	لیپاز زبان		ترای گلسرید	اسید های شحمی، 1-2 دای اسایل گلسرول

هضم درمعده:

معده با داشتن حرکات عضلی متداومش و با داشتن انزایم ها و مواد دیگر که محل مناسب برای هضم پروتین های غذایی بوده اما از نگاه هضم مواد شحمی دارای ارزش نمی باشد. مواد نشایستوی و قندی در معده به اثر نبودن انزایم های هضمی مربوطه و به نسبت pH اسیدی آن به هضم رسیده نمی توانند. در جملهٔ مواد هضم کنندهٔ پروتین در معده، باید از HCl، pepsine و renine نام برد. رنین انزایم تحثرکنندهٔ شیر خاصتاً در معدهٔ اطفال وجود دارد. برعلاوه فکتور intrinsic که یک میوکوپروتین است توسط معده افراز میشود که در جذب ویتامین B_{12} حصه میگیرد. در غیرآن کم خونی میگالوبلاستیک یا کم خونی خبیثه megaloblastic anemia بوجود می آید. علاوتاً HCl معده در از بین بردن قسمت زیاد باکتری هایی که با غذا داخل عضویت میشوند نقش مهم را ایفاء میکند. باید بخاطر سپرد که هضم پروتین ها نیز در معده تکمیل نمی گردد. افرازات معده به اثر تنبه هورمونی بنام gastrin صورت میگیرد که خود توسط معده ازحجرات G افراز می شود. گاسترین معده توسط پروتین، کافین، مصاله جات و اعصاب تنبه میشود که پس از جذب از طریق جریان عمومی خون حجرات parital و chief را تنبه میکند تا افرازات شانرا به معده بریزند. افرازات معده در اثر تماس مستقیم مواد غذایی با جدار معده نیز تنبه و تسریع میشود. مواد غذایی حتی زمانیکه در دهن قرار دارند از طریق سیستم مرکزی جدار معده را تنبه و افرازاتش را زیاد

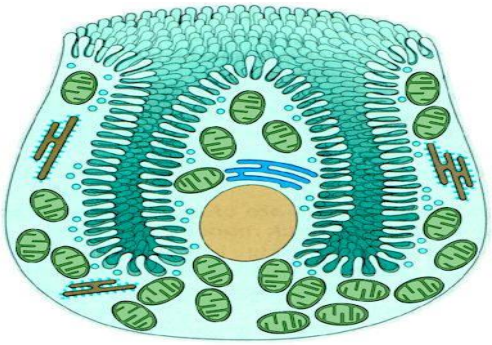
میسازد تا موقع رسیدن مواد غذایی آمادۀ عمل باشد. افرازات معده در حالت hyperglycemia نیز بیشتر است. histamine که از اثر decarboxylation امینو اسید histidin بوجود می آید یک مادۀ تنبه کنندۀ قوی برای افرازات معدوی بشمار میرود. اما برعکس افرازات معده در حالت ترس، تشوشات روحی و هیجانات تنقیص میابد. زمانیکه مواد شحمی، کاربوهایدریت ها، HCl با غذا های نیمه هضم شده به قست اول امعای رقیقه یعنی اثناء عشر یا duodenum میرسد افرازات و حرکات معده را تنقیص میدهد. گاسترین معده علاوه بر افراز انزایم و اسید، sphincter را نیز خورد ساخته و تخلیۀ معده را بطی می سازد.

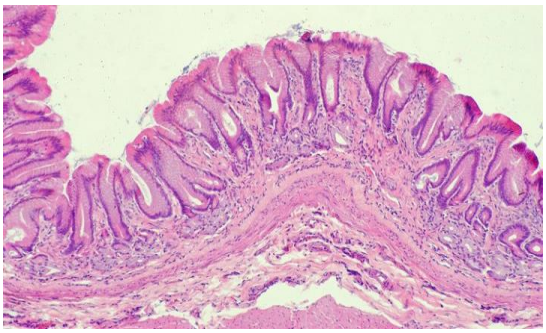


شکل (6) حجرات G معده.

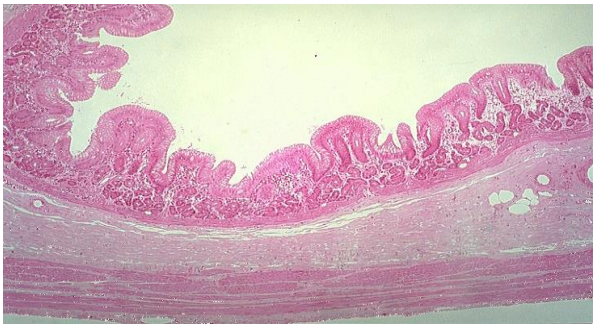
در طبقۀ mucosa جدار معده دو نوع غدوات افرازی موجود اند یک نوع از غدوات مذکور که بصورت یک طبقه قرار دارند بنام chief cells و عدۀ دیگرغدوات بصورت چند طبقه ای بوده و بنام حجرات parietal یاد میشوند. مخلوط افرازات هر دو نوع حجرات را بنام عصارۀ معدوی یا gastric juice یاد میکنند. این عصاره در حالت نورمال یک مایع شفاف زرد کمرنگ دارای 0.5 % – 0.2 HCl بوده pH آن درحدود 1 میباشد. افرازات معده مانند افرازات دهن متشکل از دو نوع ما یعات بنام serous و mucus میباشد. اما فیصدی mucus افرازشده توسط حجرات goblet معده بیشتر است. بصورت دایمی جدار داخلی معده توسط mucus پوشانیده شده میباشد تا pepsin معده جدار معده را هضم نکند. مخلوط پروتین های mucus را بنام mucin یاد میکنند.

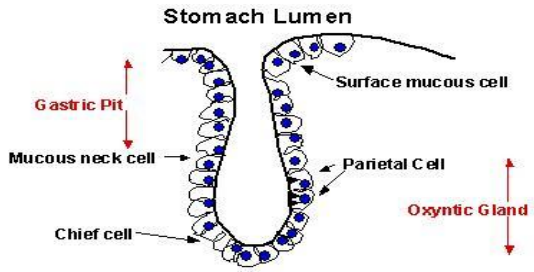
99-97 فیصد عصارۀ معدوی مشتمل از آب میباشد و باقی مانده آنرا mucin و نمک های غیرعضوی و انزایم های هضمی تشکیل میدهد که عبارت اند از pepsin، renine و بعضاً لیپاز میباشد. افرازات معده قرار ذیل است.





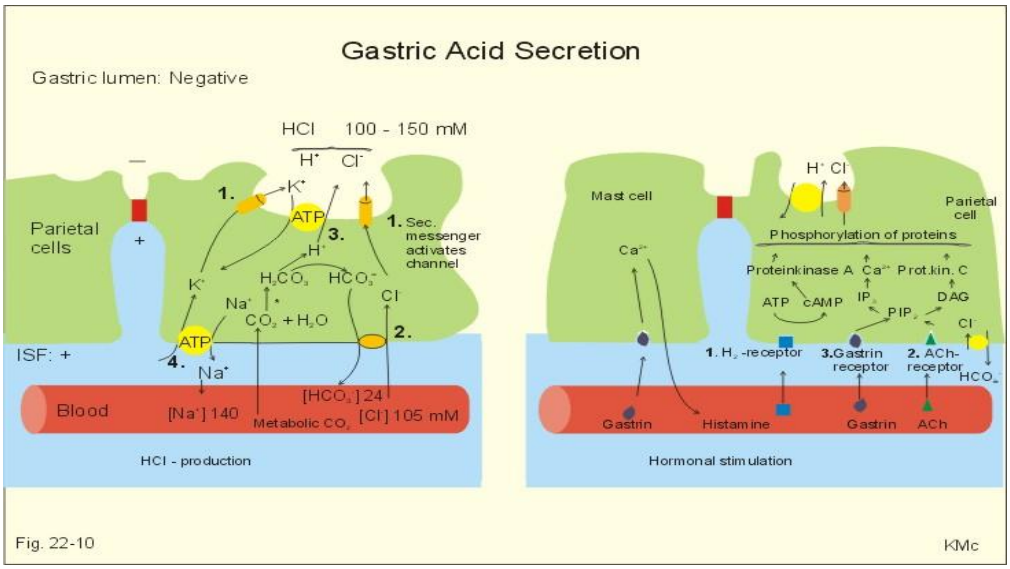
شکل (7) حجرات پاریتا ل معده.





شکل (8)حجرات شیف معده.

الف: کلورهایدریک اسید: حجرات parital منبع اصلی افرازات معده میباشد. عملیات کیمیاوی که منجر به تولید HCl در حجرات جدارمعده میشود شباهت زیاد به عملیهٔ chlorid chift در کریوات سرخ خون و افرازات اسید توبیول های کلیوی دارد.



شکل (9) تولید اسید کلور هایدریک درمعده

در تعاملات اساسی که سبب افراز HCl توسط حجرات parietal معدوی میگردد. H^+ و Cl^- بصورت فعال به جوف معدوی توسط پمپ های که بطور جوره عمل مینمایند میریزند.

ب – pepsin: این انزایم توسط حجرات chief جدار معده به شکل غیر فعال یا pepsinogen تولید و افراز میشود pepsinogen توسط HCl افراز شده به شکل فعال آن یعنی pepsin تبدیل میشود هرگاه پیسین به مقدار کم نیز وجود داشته باشد به حیث فعال کنندۀ باقیمانده pepsinogen بکار میرود. اگر پیپسین بشکل فعال افراز میشد خود معده را نیز هضم میکرد بناءً تا وقتیکه ازحجرات پاریتال HCl افراز نشود پیپسین بشکل غیر فعال یعنی پیپسینوژن میباشد.

وقتیکه پیپسینوژن در محیط شدیداً اسیدی (pH = 1 – 2) داخل میشود یک قسمت از آن جدا شده و به پیپسین فعال تبدیل میشود. یکی از عوامل دیگر که از autodigestion معده جلوگیری میکند این است که هورمون گاسترین تا وقتیکه مواد به معده نرسد افراز نمیشود و هرگاه pH معده به 2 برسد تولید اسید بشکل خود بخود متوقف میشود. در اثر عمل pepsin پروتین ها به مالیکولهای کوچکتر آن که بنام پروتیوز ها و پپتون ها یاد میشوند تبدیل میگردند. اما مالیکول محصولات اخیرالذکر هنوز هم به قدر کافی بزرگ بوده قابلیت جذب را ندارند. آنها بعداً تحت عمل انزایم های proteolytic پانقراس و امعاء به امینواسیدهای مربوطه تجزیه میشوند و قابلیت جذب را حاصل میکنند. پیپسینوژن و یک عده انزایم های دیگری که ابتداء به شکل غیر فعال آن افراز میشوند، بنام proenzym و یا zymogen نیز یاد میشوند.

ج – رینین Renin: این انزایم در تحثر شیر حصه میگیرد تا مورد هضم و تحلیل انزایم های مربوطه قرار گرفته بتواند. این انزایم به سرعت شیر را تحثر میکند. رنین در حضور آیون کلسیوم، کزئین شیر را به پاراکزئین تبدیل مینماید، سپس پاراکزئین تحت عمل پیپسین قرار میگیرد. رنین در افرازات معده اشخاص کاهل وجود ندارد. این انزایم را بعضاً بنام های chymosin و Rennet نیزیاد میکنند.

د – عصارهٔ معدوی: بعضاً دارای لیپاز است که یک انزایم لیپولایتییک میباشد و ترای گلسراید ها را به اسیدهای شحمی و گلسرول پارچه میکند. (لیپاز معده زنجیرهای متوسط و کوتاه ترای گلسراید را پارچه میکند).

ه – فاکتور داخلی یا intrinsic factor: این فکتور یک mucoprotein است که دارای وزن مالیکولی معادل 35000 میباشد. فکتور مذکورعامل عمدهٔ جذب Vitmin B_{12} در مواد غذایی محسوب میگردد. در اشخاصی که این فاکتور بصورت ارثی وجود نداشته باشد یکنوع کم خونی، بنام کم خونی megaloblastic بوجود میآید.

علماء به این عقیده اند که فکتور متذکره عمل pinocytosis حجرات مخا طی امعاء را (ممکن در ناحیهٔ ایلوم) زیاد میسازد تا مالیکول های بزرگ مانند cyanocobalamine را جذب بتواند. معده تقریباً دارای یک لیتر حجم میباشد و مواد غذایی 2 الی 3 ساعت در معده باقی میماند. مواد غذایی که مقدار زیاد شحم دارند ترک آن از معده مدت زیادی را در بر میگیرد.

جدول (2) خلاصه عمل هضم در معده.

مبع انزایم و منبهات افرازات آن	انزایم	طرز فعال شدن و شرایط اعظمی فعالیت	سبسترات	محصول نهایی
غدوات معده، حجرات Chief و paretal در اثرتنبه هورمون گاسترین و در اثر مواد خورا کی	پیپسین	HCl پیپسینوژن را به شکل فعال یعنی پیپسین تبدیل میکند PH=1	پروتین و پولی پیپتید ها	پیوند های پیپتید مجاوربا اسید های امینه اروماتیک را میشکند
	لیپاز معده		ترای گلسیراید	اسید های شحمی و گلسیرول
	رنین	کلسم برای فعا ل شدن آن ضروریست. PH=4.0	کازئین شیر	تحثر شیر را سبب میشود

هضم در امعای رقیقه:

امعای رقیقه (10 inch duodenum)، (4fot jejunum) and (5fot ileum)، در مجموع تقریباً 10 فت و یا 3.1 متر طول دارد و مواد غذایی در آن برای مدت 3 الی 10 ساعت باقی میماند. امعای رقیقه نه تنها از نگاه تکمیل شدن هضم تمام مواد غذایی، بلکه از نگاه جذب اکثر مواد مغذی نیز دارای ارزش فوق العاده میباشد.

نه تنها هضم کاربوهایدریت ها و مواد پروتینی در امعاء به انجام میرسد بلکه هضم مواد شحمی نیز در امعاء رقیقه انجام یافته و به اجزای آن پارچه میشوند. افرازات هضمی ایکه از جدار امعاء افراز میشوند شامل انزایم های متعدد هستند.

سایر انزایم های هضمی در غشاء لومینال و سایتوپلازم حجرات که در امعاء رقیقه موقیعت دارند یافت میشوند. موکوس ایکه در امعاء رقیقه قرار دارد بنام enterocytes یاد میشوند. علاوتاً افرازات پانقراس و صفرا نیز در این ناحیهٔ جهاز هضمی میریزد که در هضم مواد غذایی کمک فوق العاده میکند. آخرین مرحلهٔ هضم کاربوهایدریت ها را هگسوز ها و آخرین مرحلهٔ هضم پروتین ها را امینو اسید ها تشکیل میدهند. ولی مواد شحمی در اثر هضم، صد در صد به اسید های شحمی و گلیسرول پارچه نمیشوند بلکه مخلوطی بوجود میاید که شامل اسیدهای شحمی، گلیسرول، مونو گلیسرایدها و دای گلیسرایدها (به فیصدی های مختلف) میباشند. مواد شحمی بشکل ترای گلیسراید جذب شده نمیتواند ولی به قسم مونوگلیسراید و دای گلیسراید جذب می شوند.

الف:افرازات معایی:

محتویات نیمه هضم شدهٔ مواد غذایی در معده را بنام chyme یاد میکنند که شکل مخلوط نیمه جامد را دارد و بصورت دفعات از طریق والوپایلورس بداخل doudonum میریزد. جدار doudonum و jejunum به اثر chyme تنبه شده و هورمونهایی را افراز می نماید که بنام secretin یاد میگردد. سکرتین یک پولی پیپتید است که توسط حجرات S داخل موکوس اثناعشر تولید شده و حاوی 27 امینواسید میباشد. هورمونهای مذکور از طریق ورید باب داخل دوران عمومی خون شده از طریق سیستم مرکزی اعضای مربوطه را تنبه مینماید تا افرازات شانرا به امعاء بریزند. در ابتداء فکر میشد که هورمون secretine یک ماده واحد باشد ولی بعداً معلوم گردید که این هورمون یک مادهٔ مشخص نبوده بلکه شامل پنج جزء میباشد که قرار ذیل اند:

Secretine: این ماده پانقراس را تنبه می کند و دراثر آن پانقراس مایع رقیق که از انزایم فقیر و از بای کربونینت غنی است افراز میکند. secretin در لابراتوار ها نیز سنتیز شده است.

Pancreozymun: این ماده نیز پانقراس را تنبه نموده در اثر آن مایع لزوجی غنی از انزایم و فقیر از بای کاربونیت را افراز میکند.

Heaptocrenine: این ماده جگر را تنبه می کند تا تولید صفرا را سرعت بخشد جگر روزانه میتواند از 250 - 1000 ملی لیتر صفرا تولید و افراز نماید و از طریق قنا ت صفراوی به اثناعشر میریزد.

Cholecystokinin: این ماده کیسهٔ صفرا را تنبه می نماید تا محتویات خود را در امعاء بریزد. (وقتیکه مواد غذایی خاصتاً پروتین و شحم در اثناء عشر برسد تحریک میشود.)

Enterocrinin: حجرات جدار امعاء را تنبه‌میکند تا عصارهٔ معایی یا sucus entericus را افراز نماید.

عصارهٔ معایی را بنام intestinal juice نیز یاد میکند.

انزایم هایی که در عصارهٔ معایی (intestinal juice یا sucus intercus) وجود دارند قرار ذیل اند:

دای سکرایدازها، فوسفتازها، پولی نوکلیوتیدازها، لیسیتیناز ها، پیپتیدازها، انتیروکیناز ها و نکلیوزیدازها.

disaccharidase: از جملهٔ انزایم های که دای سکرایدها را هایدرولیز میکند Sucrase، maltase، isomaltase، lactase، شامل میباشند. آنها بالترتیب قندهای موبوطهٔ sucrose، maltose، lactose، را به هگزوزها تجزیه میکند. نزد بعضی انسانها انزایم لاکتاز کم میباشد که منشاء ارثی دارد و یا از اثر امراض دیگر فعالیت درست نمیتواند که بعداً در تحت عنوان نواقص در هضم و جذب کاربوهایدریت ها مطالعه خواهد شد.

Phosphatases: این انزایم عامل فاسفیت po_4^- را از مرکبات فاسفیت دار مانند glycerophosphates و nucleotides برطرف میسازد. طور مثال انزایم یکه گروپ فاسفیت را از نوکلیوتیدها جدا میکند بنام nucleotidase یاد میشود.

Polynucleotidases: این انزایم ها نوکلئیک اسید را به نوکلیوتید و اجزای دیگر پارچه میسازد ازآنجمله میتوان nucleosidase و phosphodiesterase را نام برد.

Nucleosidases: این انزایم ها بیزهای purin و pyrimidin را ازقسمت قندی اسیدهای هستوی جدا میسازد که متعاقباً با فاسفیت نصب میشوند.

Lecithinase: این انزایم لیسیتن را به اجزای مربوطهٔ آن یعنی گلیسرول، اسید شحمی H_3po_4 و کولین تجزیه مینماید.

Peptidase: عصارهٔ معایی دارای انزایم proteolytic میباشد که در هضم بیشتر پروتین ها حصه میگیرند از آنجمله dipeptidase و aminopeptidase را میتوان نام برد.

aminopeptidase ها آن رابطه های پیپتیدیک آخری را هایدرولیز می کنند که امینواسید انجامی دارای گروپ NH_2 آزاد باشد.

.به صورت عموم میتوان گفت که دراثرعمل aminopeptidase ها و dipeptidase ها امینواسید ها بصورت آزاد و جداگانه بوجود می آیند که متعاقباً جذب میشوند.

gastric inhibitory peptide عبارت از هورمونی است که حرکات معده را کم ساخته و افرازات انسولین را از پانقراس سبب میشود.

خلاصه عمل هضم در امعاء:

منبع انزایم و منبهات افراز آن	انزایم	طرز فعال شدن و شرایط فعالیت اعظمی	سبسترات	محصول نهایی
امعا رقیقه	امینوپپتیداز		پولی پیپتید هایی که گروپ امین آزاد دارند	پیپتیدهای کوچک و امینواسید ها
	دای پیپتیداز		دای پیپتید ها	امینو اسید ها
	سکراز	Ph=5-7	سکروز	فرکتوز و گلوکوز
	ما لتاز	Ph=5.8-6.2	ما لتوز	گلو کوز
	لکتاز	Ph=5.4-6	لکتوز	گلوکوز و گلکتوز
	فاسفتاز	Ph=8.6	فسفات های عضوی	فاسفات های آزاد

	ایزو مالتاز یا 1،6گلوکوزیداز		1،6گلوکوزید	گلوکوز
	پولی نکلیوتیداز و نکلیوزیداز		نکلیوزید و پیورین و پریمیدین	پیورین و پیریمیدین
	لسیتیناز		لسیتین	کلستیرول، اسید های شحمی، اسید فا سفوریک و کولین

ب – افرازات هضمی پانقراس

طوریکه قبلاً یاد آوری شد chyme جدار امعاء را تنبه میکند و در نتیجه افرازات هورمونی ایکه دو جزء آن از طریق دوران خون پانقراس را تنبه مینماید صورت میگیرد. افرازات هضمی پانقراس مانند افرازات لعاب دهن دارای بعضی پروتین ها، مرکبات عضوی و غیر عضوی مانند Na^{+} , K^{+} , $HCO3$ میباشد برعلاوه در افرازات پانقراس آیون های $SO4^{--}$, $PO4^{--}$, Zn^{++} ,Ca++ ,Cl^{-} نیزدیده شده است. pH عصارۀ پانقراس 7.5 الی 8 میباشد. در افرازات پانقراس انزایم های متعددی وجود دارد که بعضی از آنها در ابتداء بشکل غیرفعال یا proenzym یا zymogen افراز میشوند. افرازات پانقراس بصورت خلاصه شامل اجزای ذیل اند:

Trypsin، chymotrypsin، peptidase، amylase، lipase، cholesterolesterase، ribunucliase

Trypsin , chymotrypsin: عمل هضم افرازات پانقراس بالای پروتین ها مربوطه به این دو انزایم میباشد، اینها پروتین هایی را که توسط پیپسین معده به پروتیوز و پیپتون ها تجزیه شده اند به پولی پیپتید های کوچکتر تجزیه می نمایند. تریپسین و شیموتریپسین به شکل پروانزایم افراز میشوند که باالترتیب ترپسینوژن و شیموتریپسینوژن نامیده میشوند.

ابتداء trypsinogen در اثر enterokinase که توسط امعاء افراز میشود در محیط امعاء به شکل فعال آن یعنی Trypsin تبدیل شده بعداً می تواند شیموتریپسینوژن را به chymotrypsin تبدیل کند. انزایم اخیرالذکر قدرت تحثر دهندۀ شدید شیر را دارا است.

Peptidase پانقراس: پپیتیداز هائی که توسط پانقراس افرازمیشوند صرف carboxypeptidase میباشند که مانند پپیتیداز هائی که توسط جدار امعاء افرازمیشوند هایدرولیز پولی پپیتیدها را به عهده دارند. ولی فرقی که دارد اینست که این انزایم همان امینواسیدهای انجامی زنجیر پولی پپیتید یا اولیگوپپیتید را هایدرولیز میکند که دارای گروپ کاربوکسیل آزاد باشد این انزایم در ساختمان خود دارای Zn است.

amylase پانقراس: در افرازات عضوی پانقراس انزایم امیلاز که بنام amylopsin نیز یاد میشود وجود دارد. این انزایم مانند امیلاز لعاب دهن نشایسته و یا باقی ماندۀ هضم نشایسته در دهن را به مالتوز تبدیل میکند. pH اعظمی فعالیت این انزایم 7.1 میباشد.

Lipase پانقراس: این انزایم از نگاه هایدرولیز شحمیات به اجزای متشکلۀ آنها دارای اهمیت زیاد است. Lipase احتمالاً توسط اسیدها و نمک های صفراوی فعال ساخته میشود. ولی یقیناً در هضم مواد شحمی متعدد دیده شده است که لیپاز پانقراس مخصوص رابطه های ایستری اولی، ترایگلیسرایدها می باشد، و به α و $\acute{\alpha}$ نیز نشان داده شده است. از همین سبب رابطۀ ایستری کاربن وسطی گلیسرول در 75 فیصد مالیکول های شحمی باقی می ماند. برای اینکه رابطه ایستری کاربن وسطی یا β نیزهایدرولیزشود، ابتداء عملیۀ isomerizstion ضروری است تا رابطۀ ایستری از موقعیت β به موقعیت α و $\acute{\alpha}$ انتقال کند چون این عملیه بذات خودش بطی است، از اینرو هایدرولیز شحمیات به اجزای آن که گلیسرول و اسیدهای شحمی میباشد، هیچگاه صد در صد صورت نمیگیرد بلکه در حدود 1/4 حصۀ ترای گلیسریدهای صرف شده مکمل تجزیه می شوند و باقی 3/4 حصۀ دیگر آن قسماً به مونوگلیسریدها و قسماً به دای گلیسریدها تبدیل میشوند. پس بر خلاف مواد قندی و پروتین ها که هضم شان مکمل میباشد هضم شحمیات مکمل نبوده مخلوط اسید های شحمی، گلیسرول، مونوگلیسرایدها و دای گلیسرایدها را به فیصدی های مختلف بوجود می آورند. اینها از طریق جذب غیر فعال یا difffusion جدار حجرات مخاطی امعاء را عبور می کنند، به استثنای گلیسرولی که از هضم ناقص ترای گلیسرایدها بوجود میآیند، در داخل حجرات مخاطی امعاء پس از یک عده عملیات کیمیاوی و صرف ATP مجدداً به ترای گلسراید ها تبدیل میشوند و بالاخره به قسم chylomicron داخل جریان لمف و از آنجا به داخل دوران خون می شوند. شواهدی در دست است که اگر شحمیا ت هضم ناشده در محیط امعاء به کمک نمک ها و اسیدهای صفراوی به ذراتی که قطر آن در حدود 0.5 میلی مایکرون باشد تبدیل شوند جذب شده میتوانند اما معمولاً عمل emulcification صد در صد و بصورت دلخواه صورت نمیگیرد تا بدون هضم جذب شده بتوانند.

Colipase: عبارت ازیک پروتین است که توسط پانقراس افراز شده، سبب تغیر شکل لیپاز پانقراس می شود تا به سهولت بتواند تاثیر کند.

cholesterolesterase: این انزایم نظر به حالت تعادل محیط کولسترول آزاد را با اسیدهای شحمی به شکل ایستر آن تبدیل میکند و یا برعکس ایسترهای کولسترول را به اجزای آن پارچه میکند. Godman متذکر شده که در تحت شرایط موجود در داخل امعاء انزایم مذکور بیشتر هایدرولیز ایسترهای کولسترول را به اجزای آن پیش میبرد.

Ribonuclease: دونوع انزایم های ریبونوکلیاز و جود دارد یکی رایبونوکلئیک اسید را هایدرولیزمیکند و به RNase نشان داده میشود. دومی deoxy ribonucleic acid را به اجزای آن پارچه مینماید و به DNase نشان داده میشود. انزایم های مذکور در انساج پانقراس ساخته میشوند.

خلاصه عمل هضم در پانقراس.

منبع	انزایم	فعا ل کننده	سوبسترات	محصولات
پانقراس	ترپسین (ترپسینوژن)	انتیروپپیتیداز	پروتین، پولی پپتید	رابصه های پپیتیدی رادرسمت کاربوکسیل امینو اسیدهای ارژنین و لیزین را پارچه میکند
	شیموترپسین (شیموترپسینوژن)	ترپسین	= = =	رابصه های پپیتیدی رادر سمت کاربوکسیل امینو اسید های اروماتیک را پارچه میکند

	الاستاز (پروالاستاز)	= =	الاستین و پروتین	رابصه های پیپتیدی را درسمت کاربوکسیل امینواسید های الفاتیک راپارچه میکند
	کاربوکسی پیپتیداز A و کا بوکسی پیپتیداز B	= =	پروتین و پولی پیپتید	امینو اسید های اخری کاربوکسیلی را که در زنجیرهای جانبی الفاتیک شاخچه داریا اروماتیک قرار دارند جدا میسازد
	کولیپاز (پروکولیپاز)	= =	قطرات شحمی	قرارگرفتن جایگاه فعال لیپاز پانکراسی را آسان میسازد
	لیپاز پانقراس	= =	ترای گلسرید ها	مونوگلسریدها و اسیدهای شحمی
	هایدرولازاستر کولستیرول	= =	= =	= =
	الفا امیلازپانقراس	Cl -	نشایسته	ما نند امیلاز لعاب دهن
	ریبو نوکلیاز	= =	RNA	نکلیوتید ها
	دی اکسی ریبونوکلیا ز	= =	DNA	= =

صفرا یا bile:

جگر با تولید صفرا رول عمده را در هضم مواد شحمی بازی میکند. ترکیب صفرای جگر از ترکیب صفرایی که در کیسهٔ صفرا جمع و ذخیره میشود اندکی فرق دارد یا به عبارهٔ دیگر صفرای تازه ساخته شده در جگر رقیق تر از صفرای است که در کیسهٔ صفرا موجود میباشد.

در اثرعمل hepatocrenin جگر تنبه گردیده افرازات صفرا سرعت می یابد البته calomel همچنان نمک های صفراوی نیز بحیثت تخلیه کننده صفرا (cholagogues) بکار میروند. در اثر cholecystokinine کیسهٔ صفرا تقلص و مجرا یا قنات صفراوی استرخا نموده و در نتیجه محتوی کیسهٔ صفرا به اثناء عشر می ریزد ترکیب عمدهٔ آنرا انواع اسیدهای صفراوی و نمک های صفراوی تشکیل میدهد از نگاه هضم مواد شحمی و تغذی اسیدهای صفراوی و نمک های صفراوی اهمیت زیاد دارند.

اسید های صفراوی: چهار اسید عمده از صفرای انسان تجزیه شده است آنها دارای هستهٔ اساسی مشترک ستیروئیدی یعنی cyclopentano perhydrophenanthrene میباشند که در موقیعت 17 خویش یک زنجیر جانبی 5 کاربن دار دارد. کارین اخیر زنجیر مذکور عبارت از یک فانکشن کاربوکسیل است. اسیدهای صفراوی از همدیگر نظر به تعداد و موقعیت هایدروکسیل هایی که در بالای هستهٔ اساسی قرار دارند فرق میشوند.

یکی از این اسید ها بنام cholic acid یاد میگردد که به مقدار زیاد ترین در صفرا وجود دارد. این اسید دارای سه گروپ OH درموقعیت های 2,7,12 هسته میباشد. اسید صفراوی دومی بنام deoxy cholic acid یاد میشود که مشابه به کولیک اسید است ولی OH موقعیت 12 را ندارد. سومین اسید صفراوی chenodeoxycholic acid است که این نیز دو هایدروکسیل در موقعیت های 3 و 12 دارد. بالاخره lithocholic acid را میتوان نام گرفت که صرف یک گروپ OH در موقعیت 3 دارد و deoxycholic acid مهم ترین اسید صفراوی موجود در مواد غایطه است. باید بخاطر داشت که اسیدهای صفراوی محصولات جانبی استقلاب کولسترول در جگرمیباشند.

نمک های صفراوی: باید متذکرشد که اسید های صفراوی در صفرای انسان به شکل آزاد یافت نشده بلکه به شکل متحد همرای امینو اسیدهای گلیکوکول و یا تورسین موجود اند.

در صفرا نمک های صفراوی به شکل املاح سودیمی و پوتاشیمی taurocholate و glycocholate موجود میباشد اگر اسیدهای صفراوی با glycin رابطهٔ ایستری میسازد مادهٔ حاصله را glycocholate مینامند و اگر با taurin که مشتق cystine است یکجا شود از آن taurocholate حاصل میشود این ها به مقایسهٔ اسیدهای صفراوی بیشتر منحل در آب هستند.

رول و وظیفهٔ صفرا در هضم مواد غذایی:

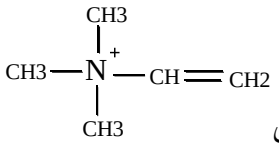
صفرا دارای وظایف ذیل است:

- **به حیث مادهٔ ایملشن کننده:** نمک های صفراوی قابلیت پایان بردن کشش سطحی آب را دارند. در نتیجهٔ این تعامل مواد شحمی و محصولات آن در محیط امعاء به شکل ایمولشن تبدیل میشود. ازینرو صفرا در هضم مواد شحمی توسط انزایم موبوطه و حتی برای جذب ویتامین های منحل در شحم (E, K, D, A) شرایط را آماده میسازد. در صورتیکه هضم مواد شحمی مختل گردد مواد مغذی دیگر نیز کمتر هضم و جذب میشود زیرا مواد شحمی قسمت بیرونی اکثر مواد غذایی که بشکل ذرات کوچک تبدیل شده اند پوشانیده و مانع از هایدرولیز بیشتر توسط انزایم های موبوط می گردد و در نتیجه مانع از جذب مواد مغذی دیگر شده میتواند. لذا برای مستفید شدن از مواد مغذی دیگر ابتدا باید طبقهٔ شحمی ذرات غذایی هضم و هایدرولیز گردد.
- **خنثی کنندهٔ اسید معده**: صفرا نسبت به داشتن نمک های قلوی در خنثی نمودن اسید معده رول عمده داشته و محیط را برای فعالیت انزایم های پانقراس قلوی میسازد.
- **اطراح کنندهٔ مواد سمی و مضرهٔ موجود:** صفرا وسیلهٔ خوبی برای برطرف کردن بعضی دواها، سمیات، مس، جست، سیماب و کولسترول میباشد. کولستیرولی که منشاء غذایی داشته باشد یا در عضویت ساخته شده باشد از طریق صفرا به شکل نمکهای صفراوی برطرف ساخته میشود. الیاف سلولوزی که منشاءغذایی نباتی دارد مقدار زیاد نمک های صفراوی را به خود نصب کرده و به آنها چانس دوباره جذب شدن نمی دهد در نتیجه مقدار زیاد نمک های صفراوی با مواد غایطه برطرف میشود که به این تر تیب کولسترول خون را پایان می آورد.
- **به حیث اطراح کنندهٔ صباغات صفراوی:** صباغات صفراوی که از اثر تخریب کریوات سرخ خون بوجود میآیند، نزد انسانها بشکل bilirubin پیدا میشود. بلیروبین در امعاء به stereobilinogen ارجاع میشود که بنام urobilinogen یاد شده و یک قسمت آن دوباره جذب میشود ولی یک قسمت آن بشکل fecal

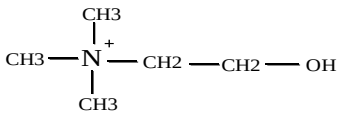
urobilinogen با مواد غایطه اطراح میگردد. در اثر تماس هوا stercobilinogen یا یوروبیلینوژنی که رنگ زرد دارد به یوروبیلین یا سترکوبلین تبدیل میشود. موجودیت همین مرکب است که رنگ سیاه مواد غایطه در اثر تماس با هوا را تشکیل میدهد.

امعاء غلیظه (colon) عبارت از cecum, asccndingcolon, transverscolon, escendingcolon, sigmoidcolon میباشد. که تقریباً 1.1 متر طول دارد و مواد غذایی در آن برای مدت 72 ساعت باقی مانده میتواند.

تخمر مواد غذایی هضم ناشده در امعاء: در حالت نورمال قسمت اعظم مواد غذایی پس از هضم از جدار امعای رقیقه داخل جریان خون می شوند بقیه مقدار محدود مواد بشکل هضم ناشده یا نیمه هضم شده با مقدار زیاد آب به امعای غلیظه می رسند. در امعای غلیظه قسمت اعظم آب جذب گردیده و محتوی امعاء به تدریج به حالت نیمه جامد تبدیل میگردد. مواد هضم ناشده که نظربه نوع غذا، حالت صحی شخص و مقدار غذایی گرفته شده فرق مینماید به حیث مواد مغذی برای مایکرواورگانیزم ها کار میدهد. مایکرواورگانیزم ها بالای آن عمل نموده گازات و مواد مختلف را تولید میکند که در آن جمله میتوان H2S , N2 , H2 ,NH4, CO2، اسید اسیتیک، اسیدلاکتیک و اسید بیوتیریک را نام برد. طور مثال lecithin اگر هضم ناشده به امعای غلیظه میرسد توسط مایکرووورگانیزم ها پارچه شده تولید کولین وامین های سمی مانند nurine را میکند که فورمول آنها قرارذیل است.



نیورین



کولین

امینو اسیدها و شحمیات نیز مورد حملهٔ مایکرو اورگانیزم ها قرار میگیرند. امینواسید ها در اثر عملیات میکرو اورگانیزم ها قرار میگیرند امینواسید ها در اثر عملیات میکرو اورگانیزم ها دی کاربوکسیله شده و در نتیجه امین های سمی یا potamine ها را بوجود میآورد.

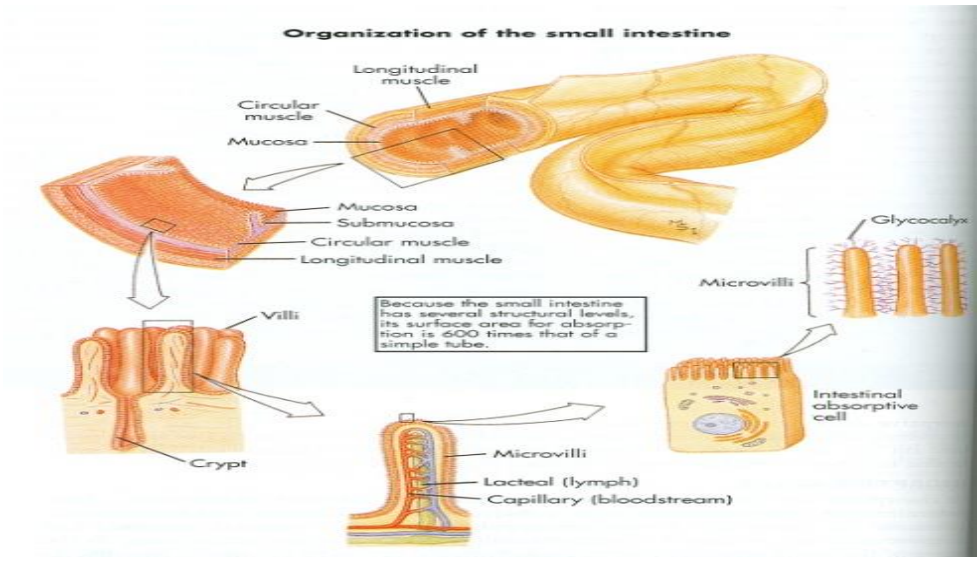
در حدود 25 فیصد وزن خشک مواد غایطه را بکتری های معایی تشکیل میدهد. نزد حیوانات علف خوار رول باکتریهای معایی در هضم مواد مغذی ارزش دارد. از نقطهٔ نظر تغذی رول باکتری های معای دلچسپ

میباشد زیرا در تولید بعضی ویتامین ها مانند ویتامین K و ویتامین های گروپ B حصه میگیرند اما تا حال معلوم نشده که چه اندازه ویتامین های مذکور توسط باکتریها سنتیز میگردد و چه مقدار آن جذب میشود.

از جملهٔ موادی که جزء غذا های نباتی بوده قابلیت هضم را ندارند فایبر یا الیاف سلولوزیک می باشند. همچنان اولیگوسکراید های مانند raffinose , stachyose نیز مورد هضم قرار نمیگییرند که مسئول نفخ و باد جهاز هضمی می باشند. تحقیقات نشان داده که اگر دانه های نباتی برای مدت 24 ساعت در آب مرطوب شده و اخته گردند سپس آب آن برطرف ساخته شود مقدار اولیگو سکراید های آن تنقیص یافته و تکلیف حا صله از بابت تولید نفخ و باد نیز تنقیص می یابد.

ج: جذب مواد مغذی.

همان طوریکه امعاء رقیقه آخرین محل هضم مواد غذایی میباشد، از نگاه جذب مواد مغذی نیز ارزش زیاد دارد. امعای رقیقه نسبت به داشتن برجستگی های فراوان یعنی (villi) و (microvilli)، مساحت بالغ بر 250 متر مربع را تشکیل میدهد که یک سطح بسیار وسیع میباشد. از همین باعث تقریباً 95 فیصد موادی که قابلیت جذب را پیدا کرده اند در 760 سانتی متر قسمت اول امعای رقیقه جذب میشوند. villi های امعای رقیقه توسط دو نوع سیستم دورانی ارواء میشوند که عبارت ازسیستم portal وسیستم lymphatic میباشند. مواد مغذی به اساس انحلالیت شان در آب یا محللات عضوی، یکی از این دو نوع سیستم را تعقیب میکنند. مواد مغذی که در آب منحل اند مانند پروتین (امینو اسید ها)، کاربوهایدریت (هگسوز ها)، اسیدهای شحمی که زنجیر کوتاه یا متوسط دارند (12 کاربن)، ویتامین های B و ویتامین C) داخل خون میشوند. خون توسط شراین از قلب به امعائ رقیقه میرود، مواد مغذی توسط قنات های کوچک به داخل villi ها میرسند و خون مواد مغذی را از villi ها گرفته داخل ورید باب شده به جگر میروند و این کار سبب میشود تا قبل از آنکه مواد مغذی داخل جریان عمومی خون شوند داخل جگر شده و در جگر تحت پروسس قرار میگیرند. هر villi از enterocytis یا absorption cell ساخته شده اند و هر یک از این حجرات دارای حاشیهٔ برسی (brush border) یا (micro villi) میباشند که توسط ساختمان های موم مانند بنام glycocalyx یاد میشوند پوشانیده شده اند. انزایم های امعاء اکثراً در glycocalyx یافت میشوند. enterocytis و حجرات goblet که mucus مخاط را تولید میکند و حجرات endocrine که هورمون و مواد هورمون مانند را افراز میکنند در امعای رقیقه پهلو به پهلوی همدیگر قرار دارند و تمام این حجرات بخش اساسی mucosa امعای رقیقه را تشکیل میدهند. امعاء غلیظه villi و microvilli ندارد تنها جذب اعظم آب در این ناحیه صورت میگیرد. محتویات امعای رقیقه که به امعاء غلیظه میرسد به قدر کافی نرم و ملایم میباشد و در اثر جذب شدن آب در این ناحیه محتوی امعاء آهسته آهسته به شکل نیمه جامد تبدیل میشود.



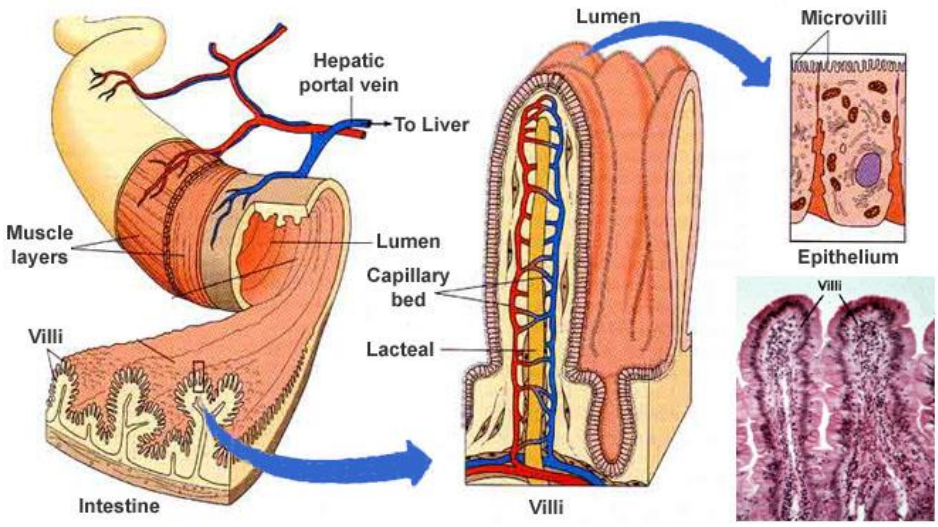
شکل (10) ساختمان villi, microvilli و glycocalyx را نشان میدهد.

جذب یا Absorption: مراحلی که توسط آن مالیکول های مواد مغذی توسط سیستم معدی معای گرفته شده و داخل جریان خون میشوند بنام عملیه جذب یاد میگردد.

Absorptive cell: یک دسته از حجرات که بنام enterocytis نیز یاد میشوند سطح villi را در امعای رقیقه پوشانیده اند و در جذب مواد مغذی حصه میگیرند. enterocytis در حفره هایی که قسمت پایین آنها باز است (شکل) و بنام crypts یاد میشوند، تولید میگردند و در ناحیهٔ عمیق mucosa امعای رقیقه قرار دارند، و از crypts به طرف قلهٔ villi حرکت میکنند. وقتیکه حجرات به طرف قلهٔ villi حرکت میکنند به پختگی رسیده و فعالیت جذب آنها بلند میرود. این حجرات در جریان پروسهٔ هضم مواد غذایی نیز از بین میروند و حجرات جدید دیگر جای ایشان را میگیرند. این پروسه تقریباً 2 الی 5 روز را در بر میگیرد. تجدید حجرات به مواد مغذی ضرورت دارد به این دلیل امعاء رقیقه میتواند در اثر کمبود مواد مغذی و گرسنگی صدمه ببیند. اگر از اثر کدام بیماری villi از بین برود در این وقت یک malabsorption (سوء جذب) بوجود می آید. این حادثه در امراض (celiac) دیده میشود که به نام gluten –induced enteropathy نیز یاد میشود. این امراض در حساسیت به مقابل پروتین های گندم (wheat)، جودر (rye)، جو (oad)، (barly) و گندم سیاه (buckwheat) بوجود میآید. برای جلوگیری از این حادثه میتوان از خوردن چنین موادی که حاوی پروتین های فوق باشد پرهیز نمود. انواع و طرق جذب ذیلاً توضیح می گردد.

امعای رقیقه 4 نوع پروسه اساسی جذب را بکار میبرد که عبارت اند از: passive، active, facilitated و endocytosis=(phagocytosis, pinocytosis).

امعاء رقیقه بزرگترین محل برای جذب است. ساختمان های انگشت مانند و چین خورده مساحت سطح داخل امعاء ء را 600 مرتبه نسبت به عین مساحت خارج آن بیشتر میسازد که سبب بوجود آمدن یک سطح بزرگ برای جذب مواد مغذی میگردد. اگر مواد جذب شده منحل در آب باشند از طریق ورید باب به جگر انتقال میشوند و موادی که از هضم شحمیات بدست می آیند داخل سیستم لمفاتیک میشوند. بعضی موادی که در هضم اشتراک میکنند، مانند اسیدهای صفراوی، بعد از استعمال درامعای رقیقه دوباره جذب میشوند و به جگر بر می گردند تا دوباره به امعاء رقیقه رفته و بار دیگر در هضم اشتراک کنند.



شکل(12) ویلی ها و مایکرو ویلی ها

یادداشت: تداوی سرطان توسط دوا (chemotherapy) صورت میگیرد تا از نموی حجرات سرطانی بشکل سریع جلوگیری کند همان طوریکه دوا از نمو و تقسیم سریع حجرات سرطانی جلوگیری میکند از نمو بعضی حجرت دیگر (absorptive cell) نیز جلوگیری میکند، بناءً دلیل اسهالات در شیموتراپی همین موضوع است.

1- جذب غیر فعال (Passive absorption) :

عده ای از مواد مغذی صرف با بلند رفتن غلظت آنها در داخل امعاء نسبت به خون یا بلند رفتن غلظت آنها در مایع خارج الحجروی نسبت به داخل حجروی جدار مربوطه را عبور میکنند. جذب غیر فعال وقتی بوقوع می پیوندد که مواد مغذی در absorptive cell بدون حامل یا ناقل و بدون مصرف انرژی داخل شود. این حادثه زمانی صورت گرفته میتواند که حجرات امعاء رقیقه یک حالت قابل نفوذ را برای مواد مغذی اختیار کند و مواد مغذی باید یک غلظت بلند را در lumen امعای رقیقه نسبت به absorptive cell داشته باشد تا بتواند از محل با علظت بلند به طرف محلی که غلظت آن کم است بدون مداخلهٔ کدام فکتور دیگر جدار مربوطه را عبور کند. و این عمل را جذب غیر فعال یا بدون مصرف انرژی میگویند. آب، شحمیات بشکل اسید های شحمی، مونوگلسرایدها، دای گلسراید ها و بعضی مواد معدنی به این ترتیب جذب میگردند. ترای گلسراید ها تا زمانی که هایدرولیز نگردند جذب شده نمیتوانند.

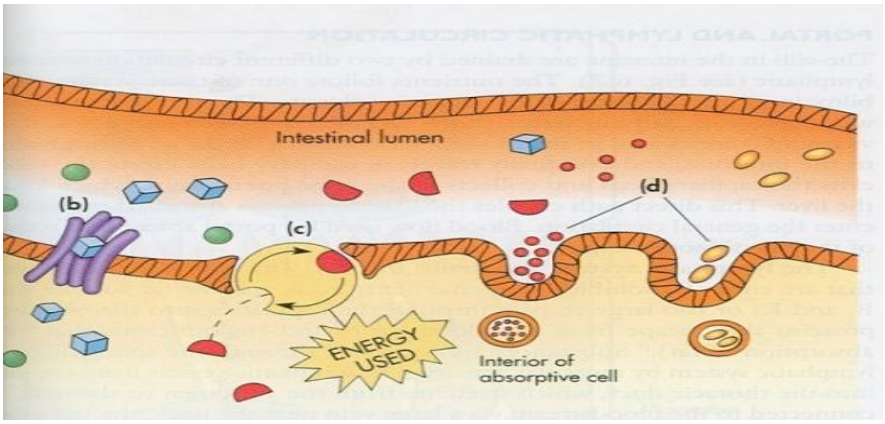
2 - جذب فعال (Active absorption):

عدهٔ دیگر مواد مغذی وجود دارند که برای عبور از جدار حجرات به عملیات دیگر و حتی مواد دیگر ضرورت دارند و تنها بلند رفتن غلظت در داخل امعاء کفایت نمی کند. این چنین مواد به یک حمال یا ناقل (carrier) ضرورت دارند. ناقلین، مالیکول های مغلق عضویت میباشند و در حجرت جدار امعاء موقیعیت دارند. این مالیکول ها با مواد مغذی پس از یک عده عملیات کیمیاوی ساده متحد شده و جدار امعاء را عبورمیکنند. معمولاً مواد مغذی مختلف برای انتقال آنها از جدار امعاء ناقلین مخصوص دارند. برعلاوه برای اینکه این چنین مواد از یک طرف جدار به طرف دیگر عبورکنند، حجره مجبور است یک مقدار انرژی مصرف نماید در غیرآن مادهٔ کیمیاوی مذکور جذب شده نمیتواند. طوری که میدانیم داخل حجرات از آیون K^+ و خارج حجرات از آیون Na^+ غنی میباشند اگر هر دو آیون متذکره به صورت passive جذب میشدند هیچگاه تفاوت غلظت بین آیون Na^+ در داخل و خارج حجره و به عین ترتیب تفاوت بین غلظت آیون K^+ در داخل و خارج حجره بوجود نمی آمد، البته در چنین حالتی حیات ناممکن میبود. به این سبب حجرات یک مقدار انرژی به مصرف میرسانند و نمی گذارند غلظت همچو مواد در هر دو طرف جدار مساوی شده و حیات غیرممکن شود. حجرات به این منظور انرژی زیاد شانرا مصرف میکند و در محلی که غلظت آیون Na^+ زیاد است نمی گذارد به طرف دیگر حجره نفوذ کند و غلظت آیون مذکور زیاد شود. یا اینکه چون خود absorptive cell حاوی شراپین خون است و معلوم است که غلظت گلوکوز در خون

نسبت به امعاء رقیقه بلند است، پس جذب گلوکوز از محیط امعاء بداخلabsorptive cell به مصرف انرژی ضرورت دارد، اینوع جذب را جذب فعال میگویند. توسط این طریقه گلکتوز، گلوکوز، امینواسید ها، قلویات پیورین، قلویات پیریمیدین، سودیم و غیره جذب میشوند.

Facilitated absorption: در این نوع جذب حامل یا ناقل ضرورت است تا ماده مغذی را از lumen به absorptive cell داخل نماید ولی انرژی مصرف نمیشود. باز هم تفاوت غلظت ماده مغذی در این عملیه رول دارد. توسط این طریقه صرف فرکتوز جذب میشود.

Endocytosis: به دو نوع میباشد یکی آن phagocytosis یا خوردن و دیگر آن pinocytosis یا نوشیدن است. اطفال انتی بادی ها را از شیر مادر شان به این طریق جذب میکنند.



شکل (13) انواع جذب

جذب کاربوهاید ریدها:

کاربوهایدریت ها در آخرین مرحلهٔ هضم به هگسوز ها و پنتوز ها تبدیل میشوند. میخانیکیت جذب هگسوز ها تا حال بصورت دقیق معلوم نشده است ولی نظر به شواهد دست داشته هگسوز ها قبل از آنکه جدار امعاء را عبورکنند عمل را متحمل میشوند. تمام هگسوز ها به عین سرعت جذب نمی شوند اگر سرعت گلوکوز را صد قبول نمائیم سرعت جذب قند های دیگر به مقایسه آن قرارذیل میباشند.

Glucose	100	manose	19
Galactose	110	xylose	15

Fructose 43 arabinose 9

گلوکوز و گلکتوز ساختمان کیمیاوی مشابه با یک دیگر داشته حتی از نگاه ساختمان فضایی نیز قریب همدیگر هستند و جذب فعال آنها به آیون سودیم ضرورت دارد. علماء به این نتیجه رسیده اند که مالیکول ناقل گلوکوز و سودیم یکی میباشد و بخاطر بیرون راندن سودیم از absorptive cell انرژی مصرف میشود. گلوکوز، گلکتوز و فرکتوز از طریق ورید باب به جگر میروند در آنجا یک مقدار آن در خون رها شده تا قند خون را بسازد و یا بشکل گلایکوجن تبدیل شده در جگر ذخیره شود یا به شحم تبدیل شده و یا بشکل مادۀ مولد انرژی استفاده میشود. به همین منظور محلولاتی که برای rehydration بکار میروند از مخلوط گلوکوز و سودیم کلورایډ ساخته میشود. فرکتوز توسط facilitated absorption جذب میشود.

نواقص در هضم و جذب کاربوهایدریت ها:

نواقص در هضم کاربوهایدریت ها یا منشاء تهیه نادرست غذایی دارد و یا ناشی از کمبود انزایم های هضمی کاربوهاید ریت های مذکور میباشد. بدون شک نواقص در هضم کاربوهاید ریت ها منجر به سوء جذب مواد کاربوهایدریتی میشوند.

اول – کمبود انزایم لکتاز:

عدم تحمل به مقابل قند شیر یا لکتوز ارتباط به کمبود انزایم قند شیر یا لاکتاز دارد. ولی باید متوجه بود که عدم تحمل به مقابل قند شیر از عدم تحمل به مقا بل پروتین های شیر فرق دارد.

حساسیت و عدم تحمل به پروتین های شیر معمولاً از سبب beta lactoglobulin شیر میباشد. کمبود انزایم های لاکتاز منشاء مختلف دارد که ذیلاً ذکرمیشوند:

الف: کمبود ارثی انزایم لاکتاز: در نزد عده ای از اطفال انزایم لاکتاز به صورت ارثی وجود ندارد. لهذا از اولین روزهای تولد عدم تحمل شیر در نزد شان بوجود میاید. عوارض عمدۀ آن را اسهالاتی که همراه با تشوشات الکترولیت ها می باشد، تشکیل میدهد. با برطرف ساختن شیر و یا قند شیر عارضۀ فوق از بین میرود.

ب: فقر فعالیت اولی لاکتاز (primary low lactase activity): در نزد بعضی اشخاص نورمال وخاصتاً دربین سیاه پوستان امریکا و در ممالک دیگرمشاهده شده است که هر قدر سن شان پیش میرود

فعالیت انزایم لاکتاز تنقیص می یابد. در حالیکه در سنین طفولیت به خوبی قابلیت هضم شیر را دارند. عوارضی که از چنین فقر فعالیت حاصل میشود شامل درد های بطنی، اسهالات و نفخ و باد می باشد زیرا لکتوز شیر بدون هضم باقی مانده و در اثر عمل مایکرو اورگانیزم ها تخمر آن صورت گرفته و گازات مربوطه را بوجود می آورد. گازات و موادی که از اثر تخمر قند شیر بوجود می آید عمل تخریش بالای جدار امعاء وارد می سازد. این عده اشخاص ضرور نیست که به کلی از صرف شیر خود داری کنند، بلکه میتوانند روزانه مقدار کمی شیر که تحمل آنرا داشته باشند بگیرند البته پس ازمدتی نزد شان مقدار کافی انزایم لاکتاز بوجود میاید.

ج- کمبود فقر ثانوی فعالیت لکتاز (secondary low lactase activity)

هضم قند شیر طبیعتاً نزد انسانها بطی و آهسته میباشد لذا اگر مریضی های دیگر مانند , sprue , celiac kwashiorkor, colitis , gastroentritis وجود داشته باشد، بازهم هضم قند شیر به صورت مناسب صورت نگرفته و باعث تشوشات بیشتر میگردد. عوارض حاصله را میتوا ن مربوط به کمبود انزایم لاکتاز دانست، ممکن است انزایم لاکتاز وجود داشته باشد و بنا برتکالیف دیگر صحی هضم قند شیر به طور مؤثر صورت نگیرد.

دوم – کمبود انزایم sucrase:

راپورها و شواهد متعددی مبنی برکمبود ارثی انزایم srcrase، iso maltase نزد بعضی اشخاص وجود دارد، عوارضی که از کمبود انزایم sucrase حاصل میشود شباهت زیاد با عوارض حاصله از کمبود انزایم lactase دارد. کمبود و فقر این انزایم نیز از اولین روزهای تولد با گرفتن قند و محصولات بوره یک سلسله ناراحتی ها را بوجود می آورد ولی مشاهده شده است که اطفال مذکور با پیشرفت سن در مقابل سکروز تحمل بیشتر را کسب می کنند.

سوم - کمبود انزایم های دای سکرایید های دیگر:

با وصف آنکه جدار امعاء در مقابل عبور دای سکرایدها پردۀ غیر قابل نفوذ را تشکیل می دهد مگر نزد یک عده اشخاص مشاهده شده است که مقدار های بسیار کم دای سکراید ها جدار امعاء را شاید به طریقۀ diffusion عبور کرده داخل دوران خون شوند چون حجرات عضویت مستقیماً دای سکرایدها را به استقلاب

رسانیده نمی تواند لذا دای سکرایدها بدین ترتیب داخل جریان عمومی خون کردیده از طریق ادرار اطراح میشوند.

جذب شحمیات

بصورت عموم شحمیات به شکل غیر فعال یا passive diffusion جدار امعاء را عبور میکنند. و ازطریق absorptive cell جذب میشوند. گلیسرول در محیط امعاء از اسید های شحمی آن که کمتر از 12 کاربن دارند (منحل در آب) به کلی جدا شده اند، جدار امعاء را عبور کرده و از طریق ورید باب یا portal vein (قنات های کوچک که از امعای رقیقه و معده با هم یکجا شده یک قنات بزرگ را میسازند که بنام portal vein یاد گردیده و به جگر میرود) به جگر رفته بالاخره به دوران عمومی خون میرسند ولی باقی مانده شحمیات نیم هضم شده مانند مونوگلیسرایدها، دای گلیسرایدها و اسید های شحم پس از داخل شدن به حجرات جدار امعاء مواجه به یک عده عملیات کیمیاوی دیگر می شوند، بطور مثال alpha monoglycerides اگر داخل حجرت جدار امعاء شوند توسط انزایم موجود در آنها به اسید های شحمی و گلیسرول پارچه میشوند اما بعداً هر دو جزء مذکور مجدداً در تشکل ترای گلیسرایدها به کار میروند در حالیکه beta monoglycerides ها پس از آنکه داخل حجرات جدار امعاء شوند مستقیماً به ترای‌گلیسرایدها تبدیل میشوند (12 و یا بیشتر کاربن داشته باشند). در این عملیه حجره یک مقدار انرژی را از خود به مصرف می رساند که به شکل ATP میباشد. به عبارهٔ دیگر اسید های شحمی ایکه داخل حجرات مذکور شده اند به کمک ATP و موجودیت آیون Mg^{++} به مشتق کو انزایم-A اسید شحمی که بنامacetyl CoA یاد میشود تبدیل میگردد تعامل قرار ذیل خلاصه میگردد:

$$A - Co - SH + R - COOH \xrightarrow[mg^{++}]{thiokinase} R - CO \quad S - CoA$$

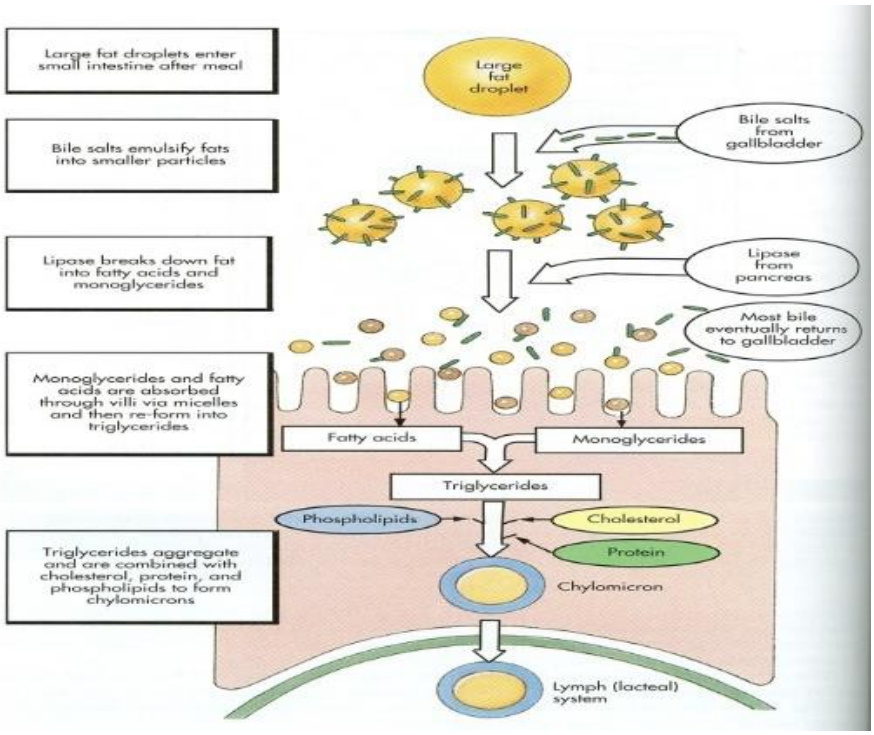
ATP AMP+PP

رابطه ایکه بین کاربن و اتوم سلفر که در مالیکول کوانزایم A بوجود میاید یکی از رابطه های غنی از انرژی است به همین سبب ا سید شحمی قابلیت نصب شدن به یک الکهول را پیدا میکند که در نتیجه رابطهٔ ایستری ساخته میشود برای اینکه دانسته شود که رابطه بین کاربن و سلفر در مالیکول فوق طور استثنایی

از انرژی زیاد برخوردار است به شکل خط نیمه منحنی نشان داده میشود خلاصه درحجرات جدار امعاء اسید های شحمی با مونوگلیسرایدها یا دای گلیسرایدها تکراراً بشکل ترای گلیسرایدها تبدیل میشوند.

ترای گلیسرایدهای تشکیل شده با یک اندازه فوسفولیپیدها و یک مقدار کم پروتین ها (2 %) متحد شده ذرات کوچکی بنام chylomicron را تشکیل می دهند. chylomicron از طریق سیستم لمفاوی خود را مستقیماً به قلب رسانیده شامل دوران عموی خون میشوند. قطر ذرات شیلومایکرون درحدود 0.5 مایکرون میباشد اما باید بخاطر داشت که اگر اسیدهای شحمی دارای کمتر از 10 -12 کاربن باشند بدون آنکه به قسم ترای گلیسراید ها و بعداً بشکل chylomicron تبدیل شوند از طریق ورید باب جذب میگردند که اولاً به جگر و بعداً به قلب میرسند. طوریکه میدانیم اسیدهای شحمی حاوی کمترا 10 -12 کاربن بیشتر در مسکه پیدا میشوند، اما مسکه همیشه به مصرف نمیرسد بلکه مواد شحمی اساسی انسانها را ترایگلیسرایدها تشکیل میدهد.

فوسفولیپیدها که در مقایسه با ترایگلیسرایدها بیشتر هایدروفیل میباشند بدون هایدرولیز جذب میشوند. کولسترولی که منشاء غذایی و یا منشاء داخلی عضویت داشته باشد بشکل آزاد آن جذب شده ولی بعد از جذب شدن و قبل از داخل شدن به سیتم لمفاوی 85 – 90 درصد بشکل ایستری شده تبدیل می شود. از جملهٔ سیترول های نباتی صرف ergosterol قابلیت جذب را نزد انسان ها دارد. به تعقیب اخذ یک غذای غنی ازمواد شحمی اگر یک نمونهٔ خون گرفته شود و تحت مطالعه قرارگیرد ذرات شیلومایکرون در آنها دیده میشود و درعین حال سیروم خون شکل شیر مانند را بخود می گیرد که از باعث موجودیت ذرات شیلومایکرون می باشد ولی بعد از چند ساعت حالت فوق از خون ناپدید می شود زیرا chylomicron توسط جگر به اجزای کوچکتر آن پارچه شده و قابلیت میتابولیزم را در اعضای مختلف بدن حاصل میکند. در وقت غذا اسیدهای صفراوی از طریق امعاء رقیقه توسط ورید باب به جگرمیرسد و از طریق جگر به کیسهٔ صفرا دوران میکند و دو مراتبه پس به جگر بر میگردد این دوباره برگشت را بنام enterohepatic circulation یاد میکنند. تقریباً 98% اسید های صفراوی دوباره برگشته صرف 1-2% آن از طریق مواد غایطه دفع میشوند.



شکل(14) جذب مواد شحمی

جذب پروتین ها

هضم پروتین ها در امعای رقیقه به کمک انزایم های موجود در آن تکمیل شده و به امینواسیدهای موبوطه تجزیه میشوند. امینواسیدهای آزاد از طریق جذب فعال جدار امعاء را عبورمی نمایند پس از طریق ورید باب اولاً به جگر و بعداً به قلب میرسند و از آنجا توسط دوران عمومی به تمام عضویت توزیع میشوند. پروتین میتواند بشکل کامل هم جذب شود. اطفالی که سن شان 4-5 ماه باشد میتوانند پروتین را مکمل جذب کنند زیرا اگر اینها از شیر گاو و یا سفیدی تخم استفاده میکنند سبب مریضی شان میگردد.

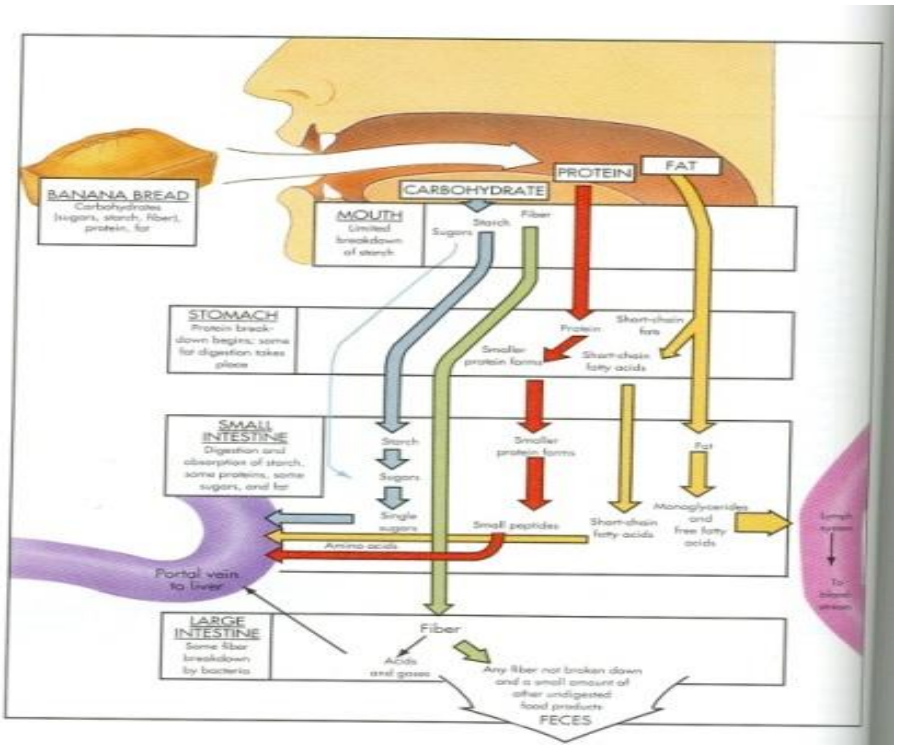
امینواسیدهایی که شکل L دارند با روش جذب فعال و امینواسیدهایی که شکل D دارند به طریق غیر فعال جذب میشوند. به اثرتجارب معلوم شده که تطبیق 2,4 dinitrophenol درسیکل تشکل مداخله نموده تولید ATP رانهی میکنند. از آنجایی که در جذب امینواسیدهای L تعامل کیمیاوی بین امینواسیدها و ناقلین آن‌رخ میدهد بدون شک مقداری از انرژی به مصرف میرسد اما تطبیق 2,4 dinitrophenol در جذب امینواسید های نوع D تغیر بوجود نمیاورد زیرا جذب امینواسیدهای مذکور بشکل diffusion صورت میگیرد. باید

بخاطر داشت که موجودیت امینواسیدها به صورت مشترک در محیط امعاء جذب یکدیگر را نسبت به حا لت جداگانه اگر موجود شده بتوانند، تنقیص میدهد.

خاصیت antiginicity پروتین های خارجی به اثر هایدرولیز و تجزیهٔ پروتین ها به امینواسیدهای مربوطه از بین میرود. اشخاصی که بمقابل پروتین های معین حساسیت دارند این مفکوره را تقویه میکند که قسمتی از پروتین ها بشکل پیپتید های کوچک جدار امعاء را عبور و عضویت در مقابل آن به حیث یک پروتین خارجی عکس العمل نشان میدهد.

علما عقیده دارند که در حالت sprue غیر حاره نزد شخص انزایم معین که پروتین گندم glutin را پارچه نماید وجود ندارد، لذا پیپتیدهای مذکور نه تنها بصورت موضعی اثر سمی خود را بالای جدار امعاء میگذارد، بلکه در داخل جریان خون antibody نیز تشکیل میدهد. انتی بادی مربوطه در مقابل پروتین گندم و یا قسمتی از گلوتین گندم بصورت کاملاً واضح در جریان خون اشخاص مبتلا به sprue وجود دارند. انتی بادی مذکور 6 - 7 امینواسید دارد که به طور اوسط دارای وزن مالیکولی 820 - 928 میباشد. یکی از مشخصات این انتی بادی موجودیت امینو اسید گلوتامین و پرولین است اگر در اثر هایدرولیز خیف عملیه deamination صورت بگیرد و گلوتامین آزاد شود باقی مانده پیپتید بدون ضرر و خطر میشود. در نتیجه شخص می تواند از گندم و محصولات آن استفاده نماید، یک طریقهٔ دیگر آنست که گندم و محصولات آن از رژیم غذایی شخص حذف شود.

نوت: بعضی حجرات سرطانی داخل سیستم لمفاوی میشوند و در غدوات لمفاوی نزدیک ناحیه سرطانی نیز دیده میشوند به همین لحاظ برای دانستن، این که آیا حجرات سرطانی به دیگر نقاط بدن سرایت کرده یا خیر، دیده می شود که اگر در چنین حالت حجرات سرطانی در غدوات لمفاوی دریافت شد پس دلالت به این میکند که حجرات سرطانی در دیگر اورگانهای بدن نیز سرایت کرده است.



شکل (15) خلاصهٔ طرق جذب مواد مغذی

نقش عناصرمعدنی درتغذی

شناخت تعداد زیاد ازعناصر معدنی به عنوان مادهٔ مغذی ضروری، و چگونگی اختلالات حاصله از کمبود آنها بر اساس مطالعات عدم موجودیت یکی از این عناصر بعمل آمده است. به اساس تجارب نشان داده شده که اضافه نمودن عناصرمذکور در رژیم غذایی سبب از بین رفتن تمام علایم کمبود عنصر مذکور میگردد و این امر ضرورت عناصر معدنی را در اجرای وظایف حیاتی واضح و روشن میسازد.C ، H، O در ساختمان کاربوهایدریت، پروتین ها، شحمیات و ویتامین ها شرکت میکنند. 4% وزن بدن را که3 کیلوگرام میشود مواد معدنی تشکیل میدهد. بیشترعناصر معدنی در بدن بشکل ازاد و یا در مواد غذایی بصورت اجزای متشکلهٔ مرکبات عضوی یافت میشوند. مثلاً آهن در هیموگلوبین، کوبالت در vit B12 و فاسفور در فاسفولیپیدها.

وظایف مواد معدنی درعضویت

17 عنصر معدنی که بنام عناصر معدنی ضروری شناخته میشوند به دو دسته تقسیم شده اند:

1-عناصرفراوان (Major elements)

2- عناصر کمیاب (Trace elements)

- عناصر وافر ومقدارمورد ضرورت آنها

سودیم روزانه 500 ملی گرام، پتاشیم روزانه 2000 ملی گرام، کلورروزانه 700 ملی گرام، فاسفورروزانه 700 ملی گرام

کلسیم روزانه 1000-1200 ملی گرام، مگنیزیم روزانه ذکور 420 ملی گرام و اناث 320 ملی گرام، سلفرروزانه 800 ملی گرام

- عناصرکمیاب ومقدارمورد ضرورت آنها

اهن روزانه ذکور10 ملی گرام و اناث 15 ملی گرام، مس روزانه 1.3-3 ملی گرام ، منگان روزانه 2-5 ملی گرام

جست روزانه ذکور15 ملی گرام و اناث 12 ملی گرام، ایودین روزانه 150 مایکروگرام

فلورروزانه ذکور3.8 ملی گرام و اناث 3.1 ملی گرام، مولپد ینیوم روزانه 75-250 مایکروگرام

سلینیوم روزانه 55-70- مایکروگرام. کرومیوم روزانه 50-200 مایکروگرام

بعضی عناصر که رول فزیولوژیکی شان شناخته نشده و از جمله عناصر ضروری پنداشته نمیشود ولی اگر در انساج یافت میشوند به اساس آلودگی محیط داخل انساج شده اند که عبارت اند از ارسنیک، برون، کوبالب، لیتیوم، نیکل، سیلیکان و قلعی میباشد. رول این عناصر در عضویت تحت سوال قرار دارد.

وظایف مواد معدنی عبارت اند از:

1- وظیفهٔ ساختمانی: اسکلیت بدن مربوط به مرکبات غیر منحل کلسیم و فاسفور است. ترکیبات نامبرده در ساختمان استخوان و دندان بشکل hydroxylapatide وجود دارد. مگینزیم و فلور نیز در ساختمان انساج استخوان دیده میشود که قسمت بیشتر آنها بر خلاف کلسیم در سطح بیرونی انساج دیده میشود.

2- وظیفه تعادل محیط داخلی: نمک های کلور، سلفات، فاسفات، کاربنات سودیم و پتاشیم مهم ترین الکترلیت های مایعات و انساج بدن می باشند. پتاشیم و فاسفور بیشتردر داخل حجرات، سودیم و کلور بیشتردر مایعات خارج حجرات دیده میشود. این عناصر نظر به تنظیم فشار آسموتیک و تنظیم تعادل محیط اسیدی و یا قلوی حایز اهمیت اند.

3- نقش کتلستی: تمام عناصرکمیاب و فراون در ساختمان هورمونها (سلفر، سیماب در هورمون انسولین، آیودین در هورمون تایروکسین)، سلفر در ویتامین B1، کوبالت در ویتامین B12، مثلاً در Metalo cnzyme ها مس در انزایم تیروزیناز و یا بصورت مغلق Metal enzym complex و یا catalyst کارمینمایند.

اگر از میتالوانزایم ها قسمت معدنی از قسمت پروتین جدا شود انزایم مذکور فعالیت خویش را از دست میدهد. اگر عنصر مذکور دوباره اضافه شود انزایم مذکور فعالیت کرده میتواند. پس عناصرمعدنی در انزایم ها جزء ساختمانی و جز فعالیت انزایم مذکور میباشد. از طرف دیگر بعضی از عناصر معدنی سبب فعالیت انزایم میشوند مثلاً کلسیم می تواند لیپازمعده، مگنیزیم فاسفتاز، کلورامیلاز و آهن کتلاز را فعال سازد.

جذب مواد معدنی

نه تنها جذب منرالهای مختلف در عضویت به طریقه های مختلف active و passive صورت میگیرد بلکه در مورد برخی مواد معدنی فکتورهایی نیز وجود دارند که در سرعت و شدت جذب آنها دخیل می باشند.فکتورهایکه درجذب مواد معدنی رول دارند.

1- **ضرورت عضویت :** جذب مواد معدنی نظربه ضرورت عضویت فرق می کند اطفال وخانم ها کلسیم و اهن را نسبت به مرد های کاهل بیشترجذب می کنند

2- **bioavailability :** مربوط به شکل کیمیاوی آن می گردد مثلاً calcium citrate بیشترارزش حیاتی نسبت به calcium carbonate دارد، اهن هیم که درانساج حیوانی یافت می شود نسبت به آهن نن هیم که درغذای نباتی و تخم یافت می شود بیشترقابل استفاده است

3- **pH امعاء :**جذب مواد معدنی درpH های مختلف صورت می گیرد، محیط اسیدی معده انحلالیت آهن وکلسیم را درغذا ازدیاد بخشده جذب انرا سریع می نمائید.افرادیکه ازAchlorhydria رنج می برند ویا دواهای انتی اسید را استعمال می نمایند، جذب آهن و کلسیم شان کاهش می یابد.

4- **تعاملات بین البینی مواد مغذی** : ویتامین سی جذب آهن، کلسیم وجست را ازدیاد می بخشد، گرفتن آب مالته، لیمو یا نارنج اهن سه ولانسه را به اهن دو ولانسه که بیشترقابلیت جذب را دارد تبدیل می کند که این عمل برای تمام مواد غذایی که حاوی non-heme آهن می باشند حایزاهمیت است. همچنان اشخاصیکه بیشترازمتتم های غذایی حاوی جست استفاده می کنند بدانند که جست جذب مس را کاهش می دهد. کسانیکه به امراض گرده مواجه اند باید که سطح phosphoruse شان پایین باشد بناً باید از متتم های غذایی که کلسیم دارند استفاده نمایند.

5- **اگزالیک اسید** درغذا، تنن چای وقهوه، فتیک اسید حبوبات جذب مواد معدنی را کاهش میدهد. بعضی مواد دوایی مانند aluminum hydroxide با phosphate های غدا یکجا شده جذب انرا کاهش میدهد یا بعضی انتی اسید ها با نمک های صفراوی یکجا می شوند که به شکل غیرمستقیم از جذب ویتامین ها ومنراه ها جلوگیری می نمایند.

6- **تحرکیت امعاء :** استعمال بعضی دواهای مسهل ویا اسهال سبب می شود تا مواد غذایی به سرعت امعاءراترک نمایند که درنتیجه از جذب کامل مواد معدنی جلوگیری می گردد.

7- **کاهش یا برداشتن یک بخش** از امعاء: هرگاه ازاثرعمل جراحی یا مراض crohn's یا انهایکه مواد غایطهٔ شحمی دارند یک کاهش عظیم جذب نوترینت ها، ویتامین ها و مواد معدنی درنزدشان دیده می شود.

8- **ازدیاد اطراح ازطریق ادرار**: گرفتن زیاد الکول اطراح مگنیزیم را ازدیاد می بخشد، استعمال داجوکسین و ادویه های ستیروییدی اطراح کلسیم و مگنیزیم و پتاشیم وجست را ازدیاد می بخشد

9- **عرق :** نمک های کلور سودیم، مگینزیم و پتاشیم از طریق جلد ازاثر هوای گرم وتعرق اطراح می گردند.

1- کلسیم

کلسیم بیشترین کتیون بدن را تشکیل میدهد. 99% کلسیم بدن در استخوان و دندانها بشکل hydroxy apatide با فاسفور بشکل کرستل ها وجود دارد. به همین علت اسکلیت بدن ذخیره گاه خوب کلسیم و فاسفورس می باشد که در وقت ضرورت و نیاز مندی فزیولوژیکی از کلسیم و فاسفورس اسکلیت استفاده به عمل می آید. مقدار کلسیم نزد هر فرد نظر به عمر متفاوت می باشد، زیر بعضی ها یک نموی خوب اسکلیت نظر به فرد دیگر می داشته باشند. سلامتی استخوان مربوط به فکتور های متعددی می شود که در شکل ( ) مشاهد می نمائید. غلظت کلسیم در مابع داخل حجره و خارج حجره توسط هورمون های

calciotrophic (هورمون parathyroid، calcitoinn و calcitriol (1,25 dihydroxyvitamin D) کنترول می شوند. کلسیم برای نمو وانکشاف استخوان و دندانها ضروری بوده و برای فعالیت نورمال سیستم عصبی، فعالیت های عضلی، تحثرخون، آزاد ساختن هورمون ها نیز مهم می باشد. کلسیم باید به صورت منظم از طریق رژیم های غذایی گرفته شود تا ضایعات که از طریق ادارد و مواد غایطه صورت می گیرد جبران گردد. در صورت که رژیم غذایی به مقدارکافی کلسیم نداشته باشد، از طریق هورمون پاراتایروئید کلسیم اسکلیت به مصرف می رسد و بلانس کلسیم توسط هورمون های کلسیوتروفیک حفظ می گردد (Mann, 2012) تعامل کلسیم با پروتین ها سبب فعالیت مالیکول ها می گردد. کلسیم در سیروم خون 9-12 ملی گرام در صد که 60% بشکل ایونایزه و قابل انتشار است و رول اساسی را در تنظیم تقبض عضلی، هدایات عصبی، انتقال یون ها، فعالیت انزایم ها، تحثرخون، افراز هورمونها و ترانسمیترهای عصبی، بازی می کند. و یک مقدار آن بشکل نمک های کاربنات و فاسفات موجود است. 40% دیگر آن متحد با پروتین سیروم بشکل غیر قابل انتشار است. در شرایط طبیعی بین کلسیم ایونایزه و متحد تعادل برقراراست.

جذب کلسیم: تمام حجرات به کلسیم ضرورت دارند، 99% کلسیم عضویت را استخوان ها و دندانها تشکیل میدهد. کلسیم 40% وزن تمام مواد معدنی بدن را تشکیل میدهد که معادل 2.5 پاوند یا 1200 گرام میشود. کلسیم در سیستم دورانی در حرکت است و ضرورت حجرات را از نگاه کلسیم پوره میکند زیرا نمو و انکشاف استخوانها به اخذ مقدار کافی کلسیم ضرورت دارد. به همین دلیل است که یکمقدار کم کلسیم در داخل انساج نرم جابجا میشود ولی مقدار زیاد آن در استخوان تمرکز می یابد. کلسیم ازغذا های مختلف به مقادیرمختلف جذب می شوند مثلا جذب آن از لوبیا ، نصف مقدارجذب آن از شیراست. و جذب آن از broccoli ,kale,bok choy دوچند مقدارجذب شیراست. برخلاف سودیم، پتاشیم و کلورايد، مقدار زیاد کلسیم از رژیم غذایی در اثناءعشر جذب میشود. زیرا کلسیم یک pH پایین تر از 6 را ضرورت دارد تا بتواند بشکل ایونیک Ca^{++} و در حالت محلول قرار گیرد. اما در ileum و jejunum نیز جذب می شود. کلسیم یکی از مواد معدنی است که به شکل active جدار امعاء را عبورکرده داخل جریان خون می شود. در جذب کلسیوم عوامل متعددی دخیل میباشند که قرار ذیل اند.

- ویتامین D: این ویتامین جذب کلسیوم را تزاید می بخشد، زیرا ویتامین D در تشکیل پروتین حمال یا ناقل کلسیوم که مستقیماً به اندازه جذب کلسیوم ارتباط می گیرد، مهم است. جذب کلسیوم مربوط به هورمون فعال vit D (calcitriol) می باشد. در حالت نورمال مقدار 20-40 % کلسیوم یک رژیم غذایی جذب شده،

اما درحالت شیردهی، حاملگی و طفولیت 50-75 % را جذب می شود. اشخاص جوان نسبت به افراد پیر به مقدار بیشتر کلسیم ضرورت دارد. خانم های postmenopausal کمترین مقدار کلسیوم را جذب میکنند زیرا کمبود هورمون esterogen بالای آن تاثیرمیکند. esterogentherapy با سنتیز هورمون vit D فعال همراه میباشد که در جذب کلسیم کمک میکند. esterogen مستقیماً بالای حالت صحی استخوان تاثیر دارد.

- **پروتین ها:** پروتین ها نیز جذب کلسیوم را تزاید می بخشند. علماء به این عقیده اند که امینواسیدهای آزاد شده از هایدرولیز پروتین با کلسیوم متحد شده و آنرا به شکل کلسیم منحل تبدیل و در نتیجه سرعت جذب کلسیوم سریع میگردد.

- **لکتوز:** لکتوز نزد حیوانات جذب کلسیم را سرعت می بخشد و در نزد انسانها مربوط به هایدرولیز قند شیر می باشد. چنانچه به عقیدۀ Flatz و همکارانش نزد مردمان اروپای شمالی که فعالیت انزایم لکتاز تا سالهای بلوغ دوام می یابد خطربوجود آمدن rikets از بین میرود.

- **هورمون پاراتایراید:** این هورمون نیز درحضور ویتامین D جذب کلسیوم را زیاد میسازد.

-PH: اثر pH نیز در جذب کلسیم رول عمده دارد. جذب کلسیوم در محیط قلوی کمتر صورت گرفته و هر قدر pH اسیدی شود جذب کلسیوم نیز سریع و زیاد میشود لذا تزاید فلورای اسیدی کننده مانند lactobacilli lactis سرعت جذب کلسیوم را افزایش می دهد.

- **اسیدفیتیک:** در دانه های نباتی مانند گندم (در آرد مکمل گندم) مقدار اسیدفیتیک به پیمانه زیاد وجود دارد. مادۀ اصلی اسیدفتیک اینوزیتول یا hexahydroxy cyclohexane میباشد. در صورتیکه با شش گروپ فاسفیت تعامل نمائید اسید فیتیک بوجود میاید. اسیدفیتیک با کلسیوم نمک های غیرمنحل calciumphytate را میسازد. این ماده نه تنها با کلسیم بلکه با Zn^{++} و Fe^{++} نیز نمک های غیر منحل را بوجود میاورد. به عبارۀ دیگر اسید فیتیک در جذب Ca^{++} Zn^{++}و Fr^{++} مداخله نموده عضویت کمتر از کلسیوم مستفید میشود. اما اگر خمیر آرد گندم برای مدتی گذاشته شود تا برسد انزایم phytase که در آرد و خمیر وجود دارد موقع پیدا می کند که اسید فیتیک موجود در خمیر را تا اندازه ای تخریب نمائید، ولی در آن نوع محصولات غذایی که به خمیر موقع رسیدن داده نمیشود اسیدفیتیک کاملاً به حال خودش باقی مانده و انزایم phytase بالای آن عمل کرده نمیتواند و در نتیجه جذب کلسیوم را متاثر میسارد. در چنین حالات به محصولات مذکور یک مقدار کلسیوم به شکل نمک های آن علاوه میشود. در نان هایی که از آرد های سفید بدون سبوس تهیه شده

نه تنها اسیدفیتیک آن بر طرف شده است بلکه در مقدار مواد معدنی و پروتین آرد گندم نیز تفاوت زیاد بوجود میاید. برای تلافی موا معدنی و ویتامین های ضایع شده در اثر گرفتن سبوس آرد یکمقدار مواد معدنی و و یتامین های گروپ B را بصورت ترکیبی علاوه میکنند.

- **اسیدهای شحمی:** در واقعاتی که جذب و هضم شحمیات به صورت منظم صورت نگیرد اسیدهای شحمی که زنجیر دراز دارند در داخل امعاء با کلسیم و دیگر منرال های دو ولانسه نمک های غیر منحل مربوطه را میسازد و جذب آنها تنقیص مییابد. همچنان اوگزالیتها (oxalate) که در سبزیجات سبز زیاد وجود دارد با کلسیم نمک های غیر منحل کلسیم اگزلات را در داخل امعاء می سازد و از جذب آن جلوگیری میکند. غلظت کلسیم در مایعات خارج الحجروی توسط پاراتیروید و ویتامین دی تنظیم و کنترول میگردد. هورمون پاراتیروید و ویتامین دی جذب کلسیوم را از طریق امعای رقیقه و کلیه ها آسان میسازد. هورمون کلسیتونین سبب کاهش کلسیم سیروم خون میشود.

اطراح کلسیم: کلسیم از طریق مواد غایطه دفع میگردد. 150 ملی گرام از طریق مواد غایطه، 20 ملی گرام از طریق جلد و از طریق ادرار غیر قابل ملاحظه میباشد. در دوران شیر دهی 150 – 300 ملی گرام از طریق شیر اطراح میگردد.

وظایف کلسیم: بر علاوه سهم گیری در استخوان و دندانها در وظایف ذیل نیز سهم میگیرد:

آهنگ و ریتم طبیعی ضربان قلب را تنظیم میکند2- انقباض عضلات را تحریک میکند

3- بواسطه تشکل نمودن استیل (عامل موثر در انتقال انگیزه عصبی) تحریک پذیری عصبی و عضلاتی را تنظیم میکند.

4- نفوذ پذیری :با lecitin یکجا شده در غشاء حجروی قابلیت نفوذ مواد مغذی، انتقال و جابجاشدن یونها را در هر دو طرف غشاء حجروی تنظیم و کنترول میکند.

5- فعال ساختن بعضی از انزایم ها مثلاً لیپاز معده، سوکسنیک دیهایدروجناز در سیکل کربس، انزایمهای پروتیو لایتیک.

6- در لخته نمودن خون ترشح ترومبوپلاستین را تحریک کرده در تبدیل پروترومبین به ترومبین شرکت میکند و ترومبین فبرینوژن را به فبرین یا لخته تبدیل مکند. وقتیکه یک عضله توسط یک انگیزۀ عصبی

تحریک میشود یونهای کلسیم از داخل حجرات عضله مذکور رها میشوند همراه ATP به پروتین های Actin و Myosin اجازه میدهد تا با هم تعامل کند. در این وقت عضله تقبض میکند و در حالت توسع یون کلسیم دوباره داخل حجره رفته و پروتین های Actin و Myosin از هم جدا میشوند.

کمبود کلسیم: کمبود کلسیم میتواند بشکل اولیه یا ثانویه باشد. کمبود اولیه یا نگرفتن مقدار کافی از طریق مواد غذایی، کمبود ثانویه مثلاً اختلال در جذب آن توسط اسید های شحمی که صابون غیر منحل را میسازند و از جذب آن جلوگیری میکند، کمبود ویتامین دی نیز سبب کمبود ثانویه کلسیم میگردد زیرا جذب کلسیم امعاء به اختلال دچار میشود. در صورت افزایش ضرورت بدن به کلسیم (مانند حاملگی و شیردهی) اگر ضرورت بدن تکافو نگردد علایم کمبود کلسیم ظاهر خواهد شد. مهم ترین علایم کمبود کلسیم نرمی استخوان (osteomalacia)، پوکی استخوان (Osteoporosis)، (rickets) کمبود مزمن کلسیم در زنان میان سال سبب کوتاه شدن قد و درد در پشت به صورت مداوم میباشد. هایپوکلسیمی (کاهش غلظت طبیعی کلسیم خون) این حادثه درنزد اطفال که بیشتر از شیر گاو میکنند دیده میشود زیرا شحم شیر مذکور سبب تقلیل در جذب کلسیم میشود. مصرف زیاد کلسیم در اطفال هایپرکلسیمی را بوجود میاورد که عوارض آن عبارت از استفراغ، کمی اشتها، لاغری و شل شدن عضلات می باشد.

احتیاج روزانه کلسیم: مطالعات که در زمینهٔ جذب و دفع به اساس ایجاد تعادل کلسیم بدن صورت گرفته است مثلاً اگر مقدار دفع کلسیم کمتر از مقدار گرفته شدهٔ کلسیم باشد تعادل مثبت، اگر مقدار دفع بیشتر از مقدار گرفته شده باشد تعادل منفی و اگر هر دو مساوی باشد شخص در حالت تعادل قرار دارد. در اطفال تعادل کلسیم مثبت است. مقدار ضرورت یک شخص کاهل 800 ملیگرام است اما در زنان شیردهی و حامله باید 400 ملی گرام افزوده شود. مقدار زیاد کلسیم در پلازما (hypocalcaemia) سبب seizures و tetany (تشنج عضلی و کشیدگی وفشار در انگشتان و چهره)، مور مور عضلی و بی حسی ار اثر ازدیاد فعالیت عصبی عضلی به مشاهده می رسد. ازدیاد کلسیم در پلازما (hypercalcaemia) سبب احساس خستگی، ضعیفی، کاهش اشتها، گیچی وپریشانی خفیف روحی و تحریک پذیری یا زود رنجی، قبضیت، پولی یوریا یا ادرار زیاد می گردد. اگرمقدار آن بیشترگردد درانساج رسوب کرده و هم چنان سبب بشکل سنگ های کلیه می گردد. (Mann, 2012).

منابع غذایی: شیر و محصولات آن عبارت از منابع غنی کلسیم اند. محصولات سویا، سبزیجات برگ دار سبز، نان، آب نل در مناطق که آب سخت دارند، مغز باب و دانه باب و غذا های که توسط ویتامین D غنی

شده اند میتوانند از امراض استخوان جلوگیری نمایند. ,در ممالک متمول 75% کلسیم خویش را از شیر و فراورده های آن میگیرند.

متابولیزم استخوان و بی نظمی ها میتابولیک استخوان

فوائید کلسیم: گرفتن مقدار کافی کلسیم محافظه کننده خوب درمقابل فشار خون است، خاصتاً اگر از غذا های لبنی بدون شحم، میوه جات و سبریجات اما کم نمک گرفته شود. این نوع غذا اطراح کلسیم را از طریق ادرار کم ساخته و resorption استخوان را کاهش میدهد. اگرچه گفته می شود که غلظت زیاد کلسیم در رژیم غذایی سبب کاهش جذب آهن می شود ولی در این مورد ارقام قابل ملاحظه ی وجود ندارد. اما شواهدی موجود است که تاثیرات نهی کننده فتیک اسید را بالای جذب جست کاهش میدهد. کلسیم با اگزالات های داخل روده متوصل شده و از جذب اگزالات ها که سبب سنگ گرده شود، جلوگیری می کند. کلسیم جذب تتراسکلین را کاهش میدهد.

جذب آهن

یکی از پرابلم های عمده ی صحی در جهان کمبود آهن است. کمبود آهن از طرف سازمان صحی جهان یک کمبود قابل علاج دانسته شده ولی مقدار زیاد آن نیز برای صحت زیان آور است. در سال های اخیر پروتین که میتابولیزم آهن را تنظیم می کند و جن که این پروتین را می سازد شناخته شده است. آهن مجموعی بدن 50 ملی گرام فی کیلو گرام وزن بدن می باشد. 60 فیصد آن در حجرات سرخ که در ساختمان هیموگلوبین اشتراک دارند، 25 فیصد در جگر بشکل ذخیروی موجود است، 8 فیصد آن بشکل مایوگلوبین در عضلات و 5 فیصد آن در ساختمان انزایم های مربوطه قرار دارند. یک مقدار کم آن (درحدود 3 ملی گرام) با پروتین پلازما (ترانسفیرین) در دوزان خون قرار دارد. آهن یک عنصر فعال است به همین دلیل به خاطریکه به حجرات دیگر صدمه نزد همیشه توسط پروتین ها محافظه و انتقال داده می شود. صرف آهن دو ولانسه میتواند از طریق جدار حجروی نفوذ نماید ولی بشکل سه ولانسه ذخیره و یا انتقال می گردد. انتقال دهنده های آهن فریک یا سه ولانسه با انزایم های reductase(Dcytb, DMT1) و ferroxidase(hephaestin, ferroportin) مرتبط هستند. آهن خود بیان پروتین های زیادی را خاصتاً برای توزیع و ذخیره (hepcidin, ferritin, DMT1,transferrin receptor, ferroportin) را کنترول می کند. آهن در اکثر مواد غذایی بشکل فیریک هایدروکساید یافت می شود البته در محیط اسیدی معده به یون Fe^{++} آزاد یا آهن که رابطه های شکنند عضوی را تشکیل میدهد، تبدیل میگردد. مواد ارجاع کنند ه که

با مواد خوراکی گرفته میشوند Fe^{+++} را به Fe^{++} ارجاع میکند. مثلاً گروپ(SH(sulfhydryl امینواسید cystein و یا ویتامین C آهن سه ولانسه را به دو ولانسه تبدیل می نمائید. البته آهن دو ولانسه به مقایسه با آهن سه ولانسه بیشتر منحل بوده و جذب آن زیاد تراست از جمله تمام آهنی که شخص صرف میکند در حا لت نورمال معمولا 10% آن جذب میشود و باقی 90 % آن اطراح میشود. جذب آهن در امعای رقیقه‌صورت میگیرد و سیستم تنظیم کننده جذب آهن بنام mucosal block یاد میشود. قرار این تیوری مالیکولی که ساختمان پروتینی دارد و بنام apoferritin یاد میشود در حجرات جدار امعاء وجود دارد که کنترول جذب آهن را بدوش دارد آهن دو ولانسه با اپوفریتین یکجا می شود مالیکول بنام ferritin بوجود میاید در سابق فکر میشد که اندازه جذب آهن به اندازه جذب اپوفریتین آزاد بستگی دارد یا به عبارهٔ دیگر هر قدر اپوفریتین آزاد باشد مقدار زیادتر آهن را جذب و بداخل جریان خون می سپارد و هر قدر اپوفریتین مشبوع باشد به همان اندازه جذب آهن کمتر صورت میگردد، ولی امروز عقیده برین است که بر علاوه سیستم اپوفریتین یک سیستم دیگر نیز در جذب آهن دخیل است که تا حال بصورت واضح شناخته نشده است. ظرفیت آهن بشکل فریتین ثابت است یعنی اگر این ظرفیت مشبوع گردد به هیچ وجه آهن دیگر در قالب فریتین ذخیره نمیشود. اگر احتیاج بدن به آهن پوره نشود فرتین تحت یک میکانیزم به اپوفرتین و آهن دو ولانسه تجزیه میشود و آهن به مصرف عضویت میرسد و اگراحتیاج بدن به آهن مرفوع باشد اپوفرتین بشکل آزاد در حجرات مخاطی امعاء جاگزین میشود و منتظر آهن بعدی که از هضم در امعای رقیقه بوجود می آید میباشد. طوریکه قبلاً گفتیم فریتین علاوه به مخاط امعاء در کبد، کلیه و مغز استخوان و طحال وجود دارد در صورتی که احتیاجات عضویت تأمین نشود این اعضاء به کمک عضویت میشتابند. قبلاً متذکر شدیم که آهن قبل از جذب شدن به شکل Fe^{++} که بیشتر منحل است تبدیل میشود و در حجرات جدار امعاء به Fe^{+++} اکسیده می شود و با اپوفریتین تعامل میکند اما زمانیکه آهن جدار امعاء را به مقصد داخل شدن به جریان خون ترک میگوید بار دیگر به Fe^{++} تبدیل میشود ولی آهن در جریان خون دوباره بحالت Fe^{+++} تغیر حالت میکند. آهن سه ولانسه در حضور CO_2 و یک پروتین دیگر که بنام transferrin یاد میشود بشکل مغلق در میاید پروتین مذکور یک glycoprotein است که بنام siderophylin نیز یاد میشود.

Transferring قادر است تا دو اتوم آهن سه ولانسه را با خود حمل کند. هیچ وقت تمام ترانسفیرین های موجود در پلازمای خون توسط آهن مشبوع نمی باشند یعنی بحالت نورمال عضویت قادر است که در حدود 300-360 میکروگرم آهن فی صد ملی لیتر را ذریعهٔ ترانسفیرین انتقال دهد. این مقدار بنام ظرفیت اعظمی نصب آهن در خون یا total ironbinding capacity یاد میشود. لهذا در صورتیکه 100-140 میکروگرام

آهن معمولاً در هر صد ملی لیتر پلازما نصب میشود پس ظرفیت اعظمی نصب آهن صورت نمیگیرد. یا به عباره دیگر این حالت رابنام ظرفیت غیر مشبوع نصب آهنunsaturated iron binding capacity می نامند. در حالت نورمال آهن نصب شده به ترانس فیرین، به سرعت توسط مغز استخوان گرفته می شود که در ساختن کریوات سرخ خون به مصرف میرسد. اگر مقدار زیاد آهن چه از طریق زرقی و یا در اثر از بین رفتن سیستم کنترول جذب آهن از امعاء داخل دوران خون شود به عوض آنکه به شکل فریتین در انساج مغز استخوان طحال و جگر ذخیره گردد، به شکل ذرات میکروسکوپیک hemosiderin که شکل کلوئید آن آهن میباشد در جگر تراکم می کند. آهنی که با مالیکیول پروتتین به شکل مغلق در دوران خون وجود دارد توسط کلیه ها فلتر شده نمیتواند. البته در حالاتی که کلیه ماؤف گردد یعنی پروتین نیز از آن بگذرد آهن نیز در ادرار یافت میشود. بین میزان آهن قابل جذب و مقدار آهن غذایی رابطه مستقیم وجود ندارد. به طور مثال غذا هایی که از نظر فاسفات غنی اند جذب آهن و فسفور را کاهش میدهند، زیرا از ترکیب فسفات و آهن نمک غیر منحل ساخته میشود که قابل جذب نیست. برعکس غذاهایی که از نظر فاسفات فقیر اند مقدار آهن و فاسفات را افزایش میدهند. استفاده از آهن نباتی و سبزیجات نسبت به آهن ترکیبات معدنی به مراتب کمتر است. آهن در دانه ها، بیشتر در پوست و محل جوانه موجود است. جذب آهنی که در مغزگندم وجود دارد نسبت به آهنی که در پوست وجود دارد به آسانی صورت می گیرد.

انتقال آهن: آهن دو ولانسه که از مراکز ذخیروی امعاء به پلازما رسیده است ابتداء اکسیده و به آهن سه ولانسه تبدیل میشود. دو اتوم سه ولانسه در موجودیت انهیدراید کاربونیک (CO_2) با یک مول بتا پسودوگلوبولین ترکیب مغلق را تولید میکند و بنام ترانسفرین یا سیدروفلین یاد میشود. ترکیب فوق، آهن فریک را به مراکز مصرف منتقل میسازد.

در کم خونی که منشاء آهن دارد (Iron deficiency anemia)، غلظت بتا- پسودوگلوبولین پلازما با ظرفیت مجموعی آهن متصل شده افزایش میابد و برعکس به علت نقیصهٔ آهن غلظت ترکیب ترانسفرین پلازما کم میشود. در بیماری های کبدیPTC(Percutaneous transhepatic cholangiographY) و (TIBC(Total iron-binding capacity هر دو با هم تنزیل مکند. باید توجه داشت که سایر پروتین های خون قادر اند با آهن ترکیب مغلق را تشکیل و آنرا انتقال دهند ولی فعالیت ترانسفرین و سیدیروفلین نسبت به دیگران بهتر است. حجرات سرخ خون در پایان عمر خویش از وسایل انتقال آهن میباشند. تقریباً بعد از 120-130 روز عمرکریویه سرخ، حجرات سفید خون یا مکروفاژ ها قسمت بیشتر کریوات سرخ خون را با عمل phagocytose در طحال، کبد و مغز استخوان تجزیه میکند و از اثر تجزیه آن ابتداء ترکیب

مغلق بنام tetrapyrrole straight chain تشکیل شده که در طول 5 روز به Biliverdin، آهن و گلوبین تجزیه میگردد.

اطراح آهن: روزانه 0.5 – 0.3 ملی گرام آهن از طریق مواد غایطه اطراح میشود اگر اطراح آن را از طریق ادرار (0.1ملی گرام)، جلد، مو و ناخن در نظر بگیریم روزانه 1 ملی گرام اطراح میشود.

اطراح آهن در دورۀ قاعده گی 2 ملیگرام (1ملی گرام از طریق خونریزی) در روز است.

اطراح آهن در دوره شیر دهی 1.5 ملی گرام (0.5 ملی گرام از طریق شیر) در روز است.

در protein uria و Hemoglobin uria و نفروز همراه با پروتین از طریق ادرار اطراح میشود. در بعضی اختلالات امعاء از قبیل اسهال، عدم جذب، آهن از طریق مواد غایطه اطراح میشود.

وظایف آهن: آهن در ساختمان هیموگلوبین، در ساختمان بسیاری از انزایم های موثر در تنفس حجروی، انتقال اکسیجن یا ذخیرۀ آن توسط مایوگلوبین و تنفس حجروی نقش مهم دارد.

کمبود آهن: کمبود آهن سبب کم خونی، اختلالات هضمی، ضایعات حجروی یا کاهش غلظت آهن خون (Hypofrerremia)، تقلیل مقدار ذخیره آهن در بدن و تغیر فعالیت انزایم های حاوی آهن.

مسمومیت: صباغات جلدی (Hyperpigmentation) و بیماری ارثی Idiopathic Hemochromatosis مشکلاتی اند که اگر مقدار زیاد آهن به دسترس انساج برسد عضویت از نظر دفع آن دچار مشکلات میگردد زیرا آهن به نسبت معین میتواند ذخیره و یا دفع شودو سبب بروز بیماری های فوق میگردد. سیروز کبدی (تشمح کبدی)، دیابت و اختلالات در اعمال مایوکارد می باشد. Hemosiderosis هرگاه آهن نسبت به احتیاج و ذخیرۀ اضافه وارد بدن شود، قسمی که ظرفیت کبد از نظر ذخیرۀ هیموسیدرین مشبوع شود، مسمومیت آهن تولید میشود که آنرا بنام هیموسیدروز یاد میکنند. چون در این مرض تراکم غیر قابل تحمل هموسیدرین در کبد همراه است، کبد آهن را از طریق صفرا واپس میزند و در صورتیکه مسمومیت بشکل حاد باشد هیموسیدرین سبب تخریب کبد و هلاکت شخص میگردد

انتشار آهن در بدن : آهن درساختمان هیموگلوبین، مایوگلوبین، انزایم های اکسیداتیف مانند سیتوکروم اکسیداز، کتلاز و پراکسیداز شرکت دارند. آهن در تمام ترکیبات فوق که دارای هستۀ پورفرین می باشد پیوند و ارتباط پیدا میکند. با جابجا شدن آهن دو ولانسه در داخل هسته پورفرین (Heme) و با پیوستن

زنجیر پروتینی گلوبین به آن، هیموگلوبین تشکیل میشود. ترکیب مغلق آهن بتا- پسودوگلوبیولین که سبب انتقال آهن از پلازمای خون به مراکز استفاده بدن (کریوات سرخ خون، مغز استخوان، عضلات و انساج) میشود بنام ترانس فرین یا سیدروفلین یاد میشود. فرتین برعلاوه مخاط روده؛ در طحال، کبد، کلیه و مغز استخوان وجود دارد. هیموسیدرین (Hemosiderin) اکساید کلوئیدال آهن است و در کبد ذخیره میشود.

مقدار تمام آهن در یک شخص بالغ در حدود 4-5 گرام تخمین شده است. از مقدار فوق 75% در هیموگلوبین و مایوگلوبین، 9% آن بشکل عامل انتقال آهن یعنی ترانسفیرین یا سیدروفلین و یا بشکل ترکیبی در انزایم ها و 16% متباقی در فرتین و هیموسدرین در داخل انساج ذخیره شده است.

3- فاسفورس

در شرایط طبیعی در بدن یک شخص کاهل 560 گرام فاسفور وجود دارد که 0.8-1.2% وزن بدن را تشکیل میدهد. 80% مخلوط با dehydroxy apatide در ترکیب اسکلیت و باقی آن در انساج نرم و مایعات بدن وجود دارد. غلظت فاسفور مجموعی خون 35- 45 ملی گرام فیصد است که تقریباً نیم آن در کریوات سرخ خون است و غلظت فاسفور معدنی 4- 5ملیگرم فیصد است. فاسفور معدنی خون از نظر تغیرات غلظت کاملاً تحت تأثیر فاسفور غذایی است و در عین حال با فاسفور عضوی خون تبادل دوام دار دارد. بین غلظت کلسیم و فاسفور خون یک ارتباط غیر مستقیم وجود دارد. یا به عبارۀ دیگر با افزایش غلظت کلسیم خون کاهش مییابد.

جذب فاسفور: فاسفات غذایی ابتداء به یون های فاسفات آزاد هایدرولیز و آنگاه جذب میشود. معمولاً 70% فاسفات غذایی جذب میشود، جذب فاسفور بشکل فعال در ایلیوم صورت میگیرد و فیتیت غله جات جذب کلسیم و فاسفور هر دو را دچار اختلال می سازد. جذب فاسفور بر خلاف کلسیم با وضع شحمیات غذایی ارتباط ندارد.

وظایف فاسفور: فسفور نیز مانند کلسیم از نظر تشکل استخوان و دندانها لازم و ضروری است. فاسفور از نظرمیتابولیزم، انرژی و کلیه فعالیت های حجروی از جمله عناصرحیاتی میباشد. به عبارۀ دیگر فاسفور جزء از مرکبات فاسفات دارعضویت (ATP) و فاسفات کراتینین است که در خود به مقدار زیاد انرژی ذخیره میکند. بر علاوه فاسفر در DNA، RNA در انقسام حجروی، تولید مثل و تکثیر، انتقال صفات ارثی و سنتیز پروتین نقش مهم دارد.

فاسفور انتقال مواد مغذی را از طریق غشاء حجروی آسان می سازد، با گلوکوز، ترکیب گلوکوز 6 فاسفات و با شحمیات فاسفولیپید را میسازد که این امر شرایط داخل شدن مواد مغذی را فراهم میسازد. بر علاوه فاسفور معدنی خون در نقش تامپون (BUFFER) تعادل اسید و بیز بدن را حفظ میکند و مایعات داخل حجروی را خنثی نگهمیدارد.

کمبود و منابع: مواد غذایی پروتینی از فاسفور غنی است گوشت، ماهی، گوشت مرغ، تخم مرغ، حبوبات منابع خوب فاسفوراست.

4- سودیم

سودیم در حدود 0.5% وزن بدن را تشکیل میدهد که 50% آن در مایعات خارج حجروی و 10% آن در مایعات داخل حجروی و 40% آن در اسکلیت بدن شامل میباشد. سودیم بر اساس انتشار ساده بداخل حجرات بدن راه میابد. بدن به طور مداوم سودیم داخل حجروی را از طریق غشاء آن در مایعات خارج حجروی منتشر میسازد. در خون مقدار بیشتر سودیم در پلازما منتشراست. غلظت طبیعی سودیم در پلازما 320 میلی گرام فیصد است. در حدود 95% سودیم غذایی توسط جذب فعال داخل بدن میشود. سودیم از طریق ادرار بشکل کلور و یا فاسفات اطراح میشود برعلاوه در هوای گرم مقدار بیشتر سودیم از طریق جلد در حدود 0.5-3 گرام در هر لیتر عرق اطراح میگردد درصورت گرمی شدید مصرف مقداری از ترکیبات سودیم دار لازم و ضروری است. هورمون الدوستیرون که از غدۀ فوق کلیه ترشح میشود جذب مجدد سودیم را از طریق کلیه تنظیم و کنترول میکند. هورمون مذکور اطراح سودیم را از طریق جلد کاهش داده، جذب سودیم را از طریق امعاء افزایش میدهد و نسبت نگهداری سودیم را در بدن بالا میبرد. در مرض Addison که بواسطه کمبود ترشح هورمون الدوستیرون بروز مینمائید مقدار زیادی سودیم از طریق ادرار اطراح میشود.

وظایف سودیم: سودیم مهمترین عنصر قلوی بدن است که در حدود 95% یونهای قلوی پلازما را تشکیل میدهد. در خنثی ساختن اسید و در تنظیم pH عضویت نقش اساسی را بعهده دارد. سودیم فشار آسموتیک خارج حجروی و تعادل طبیعی آب داخل حجروی را تثبیت میکند و در انتقال فعال اسیدهای امینه و گلوکوز در طول غشای حجروی رول مهم دارد و در انتقال تحریکات عصبی همراه با پتاشیم شرکت میکند.

کمبود سودیم: کمبود اولیۀ سودیم غذایی در انسان تا کنون دیده نشده ولی کمبود ثانوی آن از اثر اطراح بیشتر سودیم از طریق اسهال، استفراغ، تعرق در هوای گرم و نارسایی در غدۀ فوق کلیه سبب کاهش

فشار آسموتیک مایعات خارج حجروی و نفوذ آب بداخل حجرات میشود. در شرایط فوق برای بر قراری تعادل فشار اسموتیک به دو طرف غشاء حجروی سودیم داخل حجروی به مایع خارج حجروی انتقال میکند. علایم کمبود سودیم عبارت است از بی اشتهایی، Apathy (عدم حساسیت) ضعف عضلاتی، Cramps (انقباض دردناک ماهیچه ها) در حالات پیشرفته اختلالات تنفسی و Collapse (ضعف و بیحالی در اثرنارسایی جریان خون) نیز مشاهده شده است. افزایش سودیم: مصرف زیاد سودیم و یا استفاده زیاد هورمون الدوستیرون ممکن است موجب افزایش غلظت سودیم در بدن شود. افزایش غلظ سودیم در مایعات خارج حجروی و یا افزایش فشار آسموتیک آن، آب را از داخل حجره خارج میسازد. هورمون ستیروجن نیز موجب نگهداری سودیم در بد ن میشود و به همین جهت است که در بعضی زنها قبل از عادت ماهانه و در وقت حاملگی حجم آب بدن افزایش میابد. مصرف زیاد نمک بمدت طولانی معمولاً با افزایش فشار خون همراه است، در مبتلایان به فشار خون غلظت سودیم در انساج بالا میرود. در نفریت (تورم انساج کلیه)، امراض قلبی نیز غلظت سودیم بالا رفته در نتیجه حجم آب در انساج بدن افزایش میابد.

احتیاج روزانهٔ آن 500 ملی گرام است که رژیم های عادی غذایی میتواند 4 برابر مقدار فوق را تأمین کند.

5- پتاشیم

مقدار تمام پاشیم عضویت اندکی کمتر از سودیم است. برخلاف سودیم این عنصر بیشتر در داخل حجره پراگنده میباشد. پتاشیم غذایی از طریق مجرای جهاز هاضمه جذب میشود و بعد از اجرای عملیات فزیولوژیکی تمام آن از طریق ادرار اطراح میشود. یا به عبارت دیگر نگهداری و تثبیت پتاشیم نسبت به سودیم به مراتب کمتراست. پتاشیم فشار دقیق آسموتیک و تعادل صحیح اسید و بیز را در داخل حجرات نگهداری میکند. عنصر مذکور بسیاری از انزایم های داخل حجرات را که در میتابولیزم قندها و در تعاملات فاسفوریلیشن اکسیداتیف شرکت دارند فعال میسازد. پتاشیم تحریک پذیری عصب و عضلات را کنترول و تنظیم میکند به ترتیبی که پوتاشیم با انقباض عضلاتی و یا تحریک عصب از داخل حجرات عضلاتی و یا رشته های عصبی به داخل مایعات خارج حجروی راه پیدا میکند و با استرخاء عضله یا عصب مجدداً به داخل حجره باز میگردد. پتاشیم در آرامش عضلهٔ قلب نیز موثر است و یا به عباره دیگر مخالف کلسیم میباشد که تاثیر تحریک پذیری بالای عضله قلب دارد. بر علاوه د رتشکیل گلایکوجن، سنتیز پروتین حجروی سهم فعال دارد. به علت وفور پتاشیم در رژیم غذایی کمبود آن در انسان دیده نشده ولی در شرایط محرومیت کامل غذایی کواشیورکور، تهوع، اسهال و اسیدوز دیابتیک علایم کمبود پتاشیم نیز ظاهر میگردد. از اثر

کمبود پتاشیم ضعف شدید عضلات، عدم تحریک پذیری عضلات معدی معای و ایجاد کشیدگی در شکم، بی اشتهای و مشکلات تنفسی بوجود میاید.

افزایش غلظت پوتاشیم در انسان: از اثر اختلالات کلیوی و یا اسیدوز شدید غلظت پوتاشیم در انساج بدن زیاد شده در چنین حالت رژیم غذای فاقد پتاشیم و تجویز توام گلوکوز و انسولین، تداوی اسیدوز و یا تجویز ریزین های عوض پذیر با سودیم (پوتاشیم معده و امعاء را خارج میکند) توصیه می شود. احتیاج روزانۀ آن 2000 ملی گرام است و رژیم غذایی روزمره 15 برابر مقدار فوق را تأمین میکند. منابع غذایی آن گوشت، ماهی، غله جات، میوه جات و سبزیجات میباشد.

6- کلور

کلور 0.15% وزن بدن را تشکیل میدهد و به آسانی از غشاء حجروی عبورمیکند. در داخل حجرات بشکل کلورپتایم و در خارج حجرات بشکل کلورسودیم وجود دارد. مایعات داخل و خارج حجروی، مایع نخاع شوکی بیشترین و لمف، ترشحات معدوی کمترین مقدار کلور را دارا میباشند. غلظت پالازمای خون 340-370 ملی گرام فیصد و غلظت کلور حجرات خون نصف غلظت پلازما است. کلور از طریق معده و امعاء جذب شده و همراه با سودیم دفع میگردد.

وظایف کلور: کلور در اسید معده شرکت داشته و انزایم امیلاز دهن و پانقراص را فعال می سازد. در حدود 3/2 یونهای اسیدی خون نیز بشکل کلور است و به همین جهت کلور در تنظیم فشار آسموتیک و حفظ تعادل اسید و بیز بدن نقش مهمی را به عهده دارد. کمبود کلور غذایی در انسان دیده نشده ولی در صورتیکه شخص دچار استفراغ های طولانی شود عوارض کمبود عنصر فوق بصورت اختلال در وظایف کلور در بدن ظاهر خواهد شد.

مقدار احتیاج روزانه 0.7 گرام است رژیم طبیعی عادی معمولاً 6 برابر مقدار فوق را تأمین میکند.

7 سفلر

سلفر در تمام حجرات بدن وجو دارد و در حدود 0.25% وزن بدن را تشکیل میدهد. در مو، ناخن و جلد به صورت وافر دیده میشود. سلفر در داخل مالیکول های امینو اسید های سلفر دارنیزیافت میشود.

وظایف سلفر: سلفر در امینو اسید متیونین موجود است و در انتقال گروپ میتیل رول مهم دارد. سلفر در ترکیب بعضی از ویتامین ها مثل$vit B_1$، بیوتین، پانتوتنیک اسید موجود است و به این ترتیب انجام وظایف فزیولوژیک ویتامین های نامبرده وابسته به سلفر میباشد. برعلاوه سلفر در ترکیب هورمون انسولین، میلانین، صفرا و گلوتاتیون شرکت دارد و اعمال حیاتی آنها بدون سلفر امکان پذ یر نیست. سلفر در ترکیب glucronic acid که یک موکوپولی سکراید است شرکت داشته بر علاوه کمبود سلفات نامبرده فعالیت فیبروبلاست را از نظر تولید کلاژن به مشکل روبرو میکند. در تهیهٔ هیپارین شرکت داشته و با عناصر سمی ترکیب و آنها را خنثی میسازد و منابع غذایی آن عبارت اند از گوشت، ماهی، تخم مرغ، پنیر، غله جات، شیر، پیاز، خردل و کرم.

8- مگنیزیم

مگنیزیم تقریباً در 300 نوع مراحل میتابولیزم رول بازی میکند. لهذا مگنیزیم در تمام حجرات بدن پیدا میشود. بیشتر از این مگنیزیم در تعاملات زیاد انزایم ها اهمیت دارند. مگنیزیم در انتقال تنبهات عصبی و تقلص عضلهٔ قلبی اهمیت زیاد دارد. مگینزیم در برگ های سبز نباتات پیدا میشو د. مغزیات، نان، پنیر، گوشت، ماهی، حبوبات، کچالو و شیر پیدا میشود.

9- سیلینیم

سلینوم بدون انساج شحمی، دیگر در تمام انساج عضویت خاصتاً در کبد، کلیه، قلب و طحال جاگزین میشود. سلینوم بیشتر از طریق ادرار و مقدار کم از طریق مواد غایطه، عرق و تنفس از وجود دفع میگردد. سلینوم جذب شده به سرعت با البومین سیروم یکجا شده و بدین ترتیب انتقال می یابد و در عین حال سلینوم در سیروم خون به تدریج البومین را ترک میکند و به داخل گلوبیولین سیروم راه پیدا میکند. در داخل انساج سلینوم با سیستین و میتونین بشکل سلینوسیستین و سیلینومیتونین یافت میشود. سلینیوم در تعلملات میتابولیک سلفر مداخله میکند. سلینوم میتواند بطور کلی یا نسبی جاگزین عمل ویتامین E در تداوی کمبود های مربوطه شود. به همین جهت عده یی متعقد اند که سلینوم از نظر پایداری غشاء های داخل حجروی (مانند غشاء میتوکاندریا، میکروزوم، لیزوزوم) را با نگهداری یا انتقال آن در طول غشاء حجروی افزایش میدهد. اگرچه کمبود سلینوم در نزد انسانها دیده نشده ولی در بعضی اطفال مبتلا به کواشیورکور که غلظت سلینوم سیروم خون شان کاهش یافته، تجویز سلینوم در همچو موارد نتایج رضایت بخش را توأم میباشد. سلینوم در

مواد غذای مربوط به خاک منطقه است که مواد غذایی از آن بدست میاید. غله جات منبع سرشار سلینوم است.

10 - آیودین

مقدار آیودین در وجود یک شخص بالغ به 25 ملی گرام میرسد. آیودین در مواد غذایی بشکل یودور میباشد که به همین ترتیب در قسمت اول امعای رقیقه جذب میشود. آیودین آزاد و آیوداید های غذایی ابتداء به یودور تبدیل شده و بعداً جذب میشوند. 30% آیودین جذب شده داخل غده تایروید شده و درساختن هورمون های مربوطه سهم میگیرند. آیودین توسط کلیه از طریق ادرار اطراح میشود و درعین حال یکمقدار آن از طریق امعاء، ششها، لعاب دهن، صفرا و شیر اطراح میشوند. یودور در غده تایروید توسط انزایم پراکسیداز به آیودین اکسیده میشود یک یا دو اتوم آن با امینواسید تایروزین ترکیب و به ترتیب مونو آیودو تایروزین monoiodo tyrosine (MIT) و DIT تولید میگردد که دو مالیکول DIT به یک دیگر می پیوندند و هورمون تایروکسین را تشکیل میدهند و در عین حال از یکجا شدن DIT و MIT و یا از Deiodonation هورمون تایروکسین tri iodothyronine حاصل میشود. باید توجه داشت که از نظرمقایسه، ترای یودوتایرونین چهار مراتبه فعالتر از تایروکسین است. پس ترای یودوتایرونین و یا تایروکسین با پروتین بنام تیروگلوبیولین یکجا شده مرکبی را بنام یودو تیروگلوبیولین میسازد که در غدۀ تایروئید جابجا میشود. در هنگام ضرورت تیروکسین و ترای یودوتایرونین توسط انزایم پروتیولایتیک از یودوتیروگلوبیولین جداشده داخل جریان خون میشود.

کمبود آیودین

1- جاغور ساده یا اندیمیک: منشاء آن کمبود غذایی آیودین که علت آن کمبود آیودین در آب و یا اراضی میباشد. باید متوجه بود که بعضی از انواع جاغور ممکن است توسط مصرف دواهای تولید شود که با بیوسنتیز تیروکسین نا سازگار باشد طورمثال تیوسیانات و پرکلورات ها که از راه یابی و تراکم آیودین در غده تایروید ممانعت میکند. تیواوره، تیواورانیل، وینیل تیواگسالیدون L1. L2 در کلم، مشتقات تیواوره مانند الیل تیواوره و بنزیل تیواوره در سوژا میباشد. ماده که سبب بروز جاغور در کلم میشود بنام Goitrin یاد میگردد که از پروگایترین توسط یک انزایم موجود درکلم آزاد میشود هر گاه کلم پخته شود تاثیر فوق توسط حرارت از بین میرود. معمولترین طریقه رفع کمبود آیودین استفاده از نمکها آیودین دار میباشد.

2 – cretinism: در اطفال که مادران شان در دوره حاملگی با کمبود آیودین مواجه با شند.

3 – Myxoedema: در حقیقت یک اختلال میتابولیک است که در افراد بالغ و بواسطه کمی فعالیت تایروید (هایپو تایرویدزم) بوجود میاید. در افراد مبتلا نسبت میتابولیزم اساسی کاهش می یابد و تغیراتی در شکل و حالت پوست و مو حاصل میشود.

4 – Hypertyroidism: در اثر افزایش فعالیت غده تایروییید بوجود میاید و بنام Exophthalmic Goiter یا بیماری Graves Disease نیز یاد میگردد. علایم آن عبارت اند از کاهش وزن، عصبانیت، لرزش دست، برآمدگی مردمک میباشد. منابع غذای آن تمام غذاهای دریای و نمک های ایوایز شده میباشد.

شکل( ) جاغور

شکل( ) کریتنیزم

11 – مس

مس برای جذب و استعمال آهن ضرور است. مس یک بخش از انزایم های متعدد است و در نگهداری اوکسیدیشن، تهیهٔ کولاژن جهت علاج زخم ها و در آزاد ساختن انرژی رول مهم دارد. کمبود آن منشه غذایی داشته که زیاد تر در اطفال سوتغذی دیده میشود. اخذ مقدار زیاد ویتامین سی، جست و آهن و موجودیت مواد ارتباط دهندهٔ مواد معدنی چون phytates میتوانند در جذب آن مداخله نموده سبب کمبود آن در عضویت گردد. یک مرض ارثی که بنام ss یاد میگردد و از اثر کمبود مس پیدا میشود(توقف نشونما و عدم فعالیت سیستم عصبی. مسمومیت مس از طریق اخذ غذا نا ممکن است اما میتواند از طرق اخذ مواد متمم بوجود آید. مسمومیت آن استفراغات و اسهال را بوجود می آورد. مسمومیت آن میتواند سبب بوجود آوردن حجرات غیرنورمال و همچنان سبب cirrhosis کبدی گردد. مس از جمله عناصر کمیاب عضویت بوده که در تمام حجرات به دو شکل موجود است: copper gluconate و copper sulfate. مس مادهٔ اولی در تولید میلانین عضویت انسان است. میلانین مسئول رنگ مو، چشم و جلد میباشد. مس یک مادهٔ انتی اکسیدانت قوی بوده و در نگهداری ساختمان حجرات از صدمات، با برطرف نمودن رادیکال های آزاد کمک میکند. مس دارای تاثیر anticarcinogeni c میباشد. دست بند های مسی برای معالجه و کم کردن درد در arthritis استفاده میشود. مس در بدن انسان در مصرف آهن کمک میکند. گرفتن مقدار زیاد فایبر، آهن و ویتامین سی

بالای طرق میتابولیزم مس در عضویت، مداخله میکند. گرفتن دوامدار جست نیز در میتابولیزم مس مداخله میکند. مس در حیوانات بحری، مغزیات و ککو، نان و در تمام تولیدات گندم و عسل موجود است. مس در تمام عضویت انسان یعنی در عضلات، جگر، دماغ، قلب، گرده ها، خون، استخوان و دیگر انساج موجود است.

12 - فلورین

مقدار فلور در بدن افراد بالغ کمتراز 1.4 ملی گرام میباشد که قسمت عمدۀ آن در استخوان و دندان ها جایگزین شده است.

در حدود 90% فلور غذایی از طریق امعاء و احتمالاً از طریق معده جذب بدن میشود. آزمایش و بررسی نشان داده است که تقریبا 75% فلور غذایی از راه ادرار و مقداری نیز از راه تعریق و مدفوع از بدن دفع میشود. فلور بخاطر جلوگیری از پوسیدگی دندان (Dental Caries) نقش مهم دارد. تجربه نشان داده است؛ در صورتیکه از سن پنج سالگی یا کمتر از آب آشامیدنی حاوی 1PPM فلور استفاده شود انسان در تمام عمر از خطرات پوسیدگی دندان مصئون خواهد بود، همین امر موجب شده است که در بسیاری از کشورها به عنوان یک عمل موثر در صحت عامه به Fluoridation یا افزایش فلور به آب آشامیدنی اقدام می نمایند. ظاهراً فلور در سطح مینای دندان و بروی بلورهای هیدروکسی آپاتیت جایگزین میشود، در نتیجه فلور-اپاتیت تولید میگردد که در مقابل محیط اسیدی بسیار مقاوم است. فلور برای انجام calcification استخوان خاصتاً در مریضی استیوپوریز به عنوان یک دوای درمانی با مقادیر کافی کلسیم و ویتامین دی تجویز میگردد. در صورتی که مقدار فلور از 2.5 ppm تجاوز نمائید مینای دندان در آنها ممکن است سیاه و یا لکه دار شود که انرا بنام Fluorosis یاد میکنند. فلوروز ممکن است خفیف، متوسط و یا شدید ظاهر شود و این امر با نسبت مصرف فلور و حساسیت افراد مختلف ارتباط نزدیک دارد. در نقاطی که مقدار فلور آب آشامیدنی بسیار زیاد باشد با افزایش فسفات به آب میتوان از عوارض فلوروز به نحو مطلوب پیش گیری کرد. آب اشامیدنی، غذاهای دریایی و چای از مناسب ترین منابع فلور به شمار میروند.

13 - کرومیوم

بعد از مصرف مواد غذایی حاوی کروم مقدار کم آن جذب میشود و بقیۀ آن بطور کلی از طریق ادرار اطراح میشود. کروم در خون به شکل سه ولانسه و شش ولانسه موجود است. کروم سه ولانسه در ترانسفیرین پیوسته بوده و کروم شش ولانسه از نظر پیوستگی به گلوبیول های سرخ دارای یک انتخاب ترجیحی میباشد.

مطالعات اخیر نشان میدهند که تحمل مواد قندی در کودکانی که آب آشامیدنی آنها مقادیر کمی کروم دارند، دچار اختلال میشود یا بطور خلص باید گفت که تجویز کروم بصورت خوراکی موجب بهبود اختلالات مربوطه واصلاح نسبت تحمل قندی (گلوسید) میشود. باید اضافه کرد که کروم نقش هیپوگلیسیمک ندارد بلکه در واقع تاثیر انسولین را افزایش میدهد. کروم بین گروپ های سلفودریل (HS) انسولین و عوامل گیرندۀ انسولین در غشای حجروی بحیث یک پل ارتباطی در انتقال انسولین سهولت بوجود میاورد.

14 - مولبدینیوم

مولبدینیوم در پارچه نمودن sulfite toxin که در عضویت ساخته میشود کمک میکند و از کرم خوردگی دندان جلوگیری میکند. این مادۀ غذایی دارای تاثیرات anti oxidant دارد. مولبدیینیوم عضویت را درمقابله با nitrosamine ها که در سرطان سهیم اند، یاری میرساند و از کم خونی جلوگیری میکند. مولبدینیوم در میتابولیزم نایتروجن و در اجرای وظایف نورمال حجرات ضروری است. کمبود آن در مردان مسن سبب بی نظمی در بیره ها و دهن میشود. مولبدینیوم یک جزء انزایم sulfite oxiddase در پارچه نمودن sulfites ها رول مهم دارد، میباشد. sulfite ها در اکثر مواد غذایی و مواد دوایی بشکل مواد محافظوی استفاده میشود. عضویت نمیتواند این سلفیت ها را پارچه کند در نتیجه مواد توکسیک بوجود خواهد آمد و عضویت یک عکس العمل الرژیک نشان خواهد داد که این حساسیت میتواند مشکلات تنفسی مانند نفس تنگی را بار آورد. مولبدینیوم جزء xanthine oxidase و aldehyde oxidase بوده که در مواد جنتیکی و پروتین عضویت شامل اند. Xanthine oxidase عضویت را در احیاء (oxidize) نمودن purines و pyrimidines و درتولید uric acid و مواد بیهوده (waste product) کمک میکند. قلت آن درعدم موجودیت سه انزایم مولبدینیوم دیده میشود. کمبود این عنصر و بی نظمی میتابولیک آن با اطراح غیر نورمال میتابولیت های سلفر همراه میباشد. این عنصر در پائین بردن اطراح ,xanthine hypoxanthine و غلظت یوریک اسید رول مهم دارد. در بینظمی های میتابولیکی عدم موجودیت sulfite oxidase سبب مرگ در سنین کم شده میتواند. اگرچه رول این عنصر در جلوگیری از سرطان های معینی دیده نشده ولی در نواحی که سطح مولبدینیوم در خاک این مناطق کم است سرطان مری راپور داده شده است. مقدار 250 مایکروگرام آن یک دوز مصئون است. منابع آن عبارت اند از: شیر، لوبیا، جگر، غله جات، نخود، نباتاتی که حاوی برگهای سبزتاریک باشد، میباشد. رطوبت و حرارت مولبدینیوم متمم را تغیر میدهد. موجودیت مس، tungsten و sultate ها سبب تقلیل مولبدینیوم میشود.

۱۵- کوبالت

کوبالت به آسانی از طریق امعاء رقیقه جذب میگردد و زیادتر در کلیه و کبد متمرکز میباشد. تقریباً 2/3 کوبالت غذایی از طریق ادرار و بقیهٔ آن از طریق مواد غایطه دفع میگردد. غلظت خون از نظر کوبالت در حدود 80 تا 300 میکروگرام در صد میباشد. کوبالت جزء مهم vit B12 میباشد که 4.5% این ویتامین را تشکیل میدهد. کمبود کوبالت به نسبت فراوانی آن در مواد غذایی تا کنون دیده نشده به همین جهت معتقد اند که نقش فیزیولوژیک کوبالت فقط به صورت شرکت در ساختمان ویتامین B12 دارای اهمیت میباشد، در نتیجه نشانه های حاصل از کمبود ویتامین B12 را میتوان به کمبود کوبالت نسبت داد. از طرف دیگر کمبود کوبالت جذب آهن را از طریق امعای رقیقه نیز مختل میسازد.

۱۶- جست

در حدود 2.2 گرام جست در بدن یک شخص کاهل وجود دارد. جست در تمام انساج عضویت خاصتاً در جلد، مو، ناخن، چشم و غدهٔ پروستات موجود است. غلظت خونی آن در حدود 900 میکروگرام فیصد است و 120 میکروگرام آن در صد ملیلتر سیروم خون وجود دارد. در سیروم خون جست با گلوبیولین ها پیوند محکم را تشکیل میدهد، در عین حال پیوند جست با سایر پروتین های سیروم خون بشکل گسستنی است و بعنوان عامل انتقال جست عمل میکند. باید متوجه بود که تقریباً 3% جست در خون همراه با فسفاتاز قلوی در لوکوسیتها متمرکز است. در گلبیولهای سرخ جست بیشتر با انزایم کربنیک انهیدراز همراه میباشد. مقدار کم جذب بدن میشود و توسط ترشحات معده، ادرار و مخاط امعاء از بدن دفع میگردد. صرف زیاد کلسیم و مرکبات فسفات و فیتات ها از جذب جست جلوگیری میکنند و در شرایط فوق در دفع آن افزایش به عمل میان میاید.

وظایف جست: چنانکه قبلاً اشاره شد جست از اجزای متشکله انزایم کربنیک انهیدراز است و انزایم نامبرده برای انجام عمل

$$H_2CO_3 \longleftrightarrow CO_2 + H_2O$$

و یا بر قراری تعادل اسید و قلوی بدن وآزاد ساختن CO_2 در ششها لازم است. یا به عبارت دیگر جست در ایجاد تعادل فوق، تنفس حجروی و انتقال انهیدرید کربنیک سهیم میباشد. فعالیت و نگهداری ساختمان تعداد زیادی از انزایم های دهیدروژناز مانند دهیدروژنازها الکل، گلوتامیک، لاکتیک و مالیک وابسته به

موجودیت جست میباشد. برعلاوه جست برای انجام فعالیت انزایم کاربوکسی پیپتیداز لازم است. جست در ساختمان انسولین شرکت دارد و د رمیتابولیزم قند ها سهیم میباشد. برعلاوه فعالیت انزایم فاسفتاز قلوی و در نتیجه فعالیت میتابولیک استخوان بدون وجود جست امکان پذیر نیست. باید توجه داشت که جست با RNA پیوند محکمی تشکیل میدهد و به آن پایداری می بخشد. به همین جهت جست در میتابولیزم اسیدهای نوکلئیک و پروتین سهیم است. مطالعات تجربوی نشان داده که سنتیز DNA در اثر کمبود جست دچار مشکلات میشود. علاوه بر وظایف فوق جست در التیام زخم ها رول مهم دارد.

احتیاجات روزانۀ جست: نوزادان 3-5 ملی گرام، کودکان تاسن 10 سالگی 10ملیگرام، مردها 15 ملی گرام، زنها 12 ملیگرام و خانمهای حامله و شیرده 20 – 25 ملیگرام میباشد. مواد غذایی حاوی پروتین و دانه های غله جات معمولاً محتوی مقدار کافی جست میباشد. باید یادآور شد که در داخل بدن، پروتین های گیاهی به مراتب کمتر از پروتینهای حیوانی، جست را در اختیار انساج قرار میدهد. چنانچه قبلاً اشاره شد اسید فیتیک موجود در غله جات جذب جست را مختل و دفع آنرا ازیاد میکند. استفاده ازظروف گالوانیزه برای بعضی از غذاهای اسیدی و یا ظروف فلزی برای نوشابه های گازدار ممکن است موجب بروز نشانه های مسمومیت با جست شود. نشانه های فوق عبارت از اتلاف کبد (که ممکنست در ظرف 3 روز تا حدود 50 در صد برسد) و دفع زیاد مس میباشد. نشانه های نامبرده ممکن است در صورت عدم مراقبت موجب بروز کم خونی میکروسیتک هیپوکرومیک شود.

خواص سمی عناصر معدنی

عناصرمعدنی به مقادیر کم برای انحام بعضی فعالیت های حیاتی بدن لازم و ضروراند، ولی به مقادیر زیاد تاثیرسمی دارند. مثلآ سیاهی و لکه دار شدن مینای دندان، هیموسیدروز، کم خونی هیمولایتک و نارسایی های استخوانی به ترتیب از اثر مسمومیت فلور، آهن، مس و یا مولیپدینوم بروز مینمائید. در بعضی موارد نیز عوارض مسمومیت با عناصر معدنی ممکن است بشکل تاثیر متقابل در وظایف سایر عناصر ظاهر شود چنانچه مصرف زیاد زنک خروج مس و آهن را در کبد آسان ساخته و تحلیل نسج کبد را از نظر دو عنصر نامبرده موجب میشود. به عبارۀ دیگر باید بخاطر داشت که عناصرمعدنی مورد بحث، فقط تا یک حدود معین برای بدن مفید و قابل استفاده می باشند، در غیر آن عوارض مسمومیت آنها اجتناب ناپذیر خواهد بود.

ارتباط عناصر با یکدیگر

یکی از عواملی که مطالعه و بررسی وظایف عناصر معدنی و نسبت احتیاجات روزانه را به مشکل مواجه میسازد، ارتباط و یا تاثیر متقابلی است که عناصر در طول جذب و مصرف و دفع با یکدیگر برقرار میسازند. بعنوان مثال نسبت کلسیم به فاسفور در غذا روی جذب عناصر امعاء تاثیر میگذارد. و یا مصرف بیش از حد هر یک از آنها نسبت جذب مگنیزم و منگانیز و یا آهن را تغیر میدهد. از سوی دیگر سلینیوم به عنوان ناسازگار با سلفر، میتابولیزم این عنصر را دچار اختلال میسازد. و یا موجودیت منگنیز در انساج بالای سنتیز هموگلوبین تاثیر می گذارد. چنانچه قبلاً تذکر داده شد بین میتابولیزم سلفر و مس و مولیپدینوم ارتباط نزدیک برقرار است و ازدیاد مصرف سلفر و مس با افزایش دفع مولیپدینوم در ادرار و تحلیل خون و انساج از عنصر نامبرده همراه می باشد. به این ترتیب بواسطۀ ارتباط و تاثیر متقابل عناصر معدنی باید توجه داشت که در صورت استفاده از آنها بشکل ادویه و یا غذا نهایت دقت را بعمل آورد.

نقش ویتامین ها در تغذی

ویتامین ها عبارت از یک گروپ مواد عضوی است که به مقدار کم(micronutrient) برای رشد و بقاء طبعی عضویت از زمان طفولیت الی کهولت ضروری است. اما از نظر کیمیا ویتامین ها در تمام موجودات زنده به شمول نباتات حایز اهمیت است. اهمیت ویتامین ها در این است که عضویت قادر به سنتیز آنها از مواد ساده نمیباشد. انسان و بیشتر حیوانات قادر اند بعضی ویتامین ها را به مقدار محدود سنتیز کنند مثلاً میتوانند نیکوتین امايد را از امینواسید ترپتوفان و ویتامین دی را از کولسترول سنتیز نمایند. ویتامین K و برخی از ویتامین های گروپ B توسط میکرواورگانیزم های معای سنتیز میشوند، حتی ممکن است احتیاجات بدن را از نظر ویتامین های فوق تأمین نمایند. از نظرمیتابولیزم مواد غذایی رابطۀ نزدیک بین برخی از ویتامین ها با عناصر معدنی و امینواسید ها وجود دارد. ویتامین ها نظر به پروتین ها، شحمیات و کاربوهایدریت ها به مقادیرخیلی کم مورد ضرورت انسان است. در شرایط مختلف فزیولوژیک مقادیر متفاوت ویتامین ها ضرورت است چناچه در زمان رشد، ورزش و بیماری ویتامین ها بیشتر نیاز است. در میتابولیزم کاربوهایریت ها تیامین و بیشتر ویتامین های گروپ B ضرورت است. در زمان شیردهی و حاملگی مقدار بیشتر ویتامین ضرورت است. بعضی مرکبات عضوی ساختمان کیمیاوی آنها در عضویت تغیر خورده و به ویتامین تبدیل میشوند. این مواد را بنام

provitamin یاد میکنند مثلاً بتاکروتین و بعضی استرولها. ویتامین ها را میتوان به دو گروپ منحل و غیرمنحل در شحم طبقه بندی کرد.

تمام عواملی که سبب جذب شحم میشوند سبب جذب ویتامین های منحل در شحم نیز میشوند و عواملی که جذب شحمیات را برهم میزنند جذب ویتامین های منحل در شحم را نیز برهم میزنند.در ستاتوره ایدیوپاتیک جذب روغن ها کاهش یافته در نتیجه جذب ویتامین های منحل در شحم نیز کاهش مییابد. به استثنای بعضی از موارد خاص ویتامین های منحل در شحم برخلاف ویتامین های منحل در آب از طریق ادرار اطراح نمیشوند. ویتامینهای منحل در آب در بدن ذخیره نمیشوند ولی ویتامینهای منحل در شحم در بدن خاصتاً در کبد ذخیره میشوند. در صورت امکان ذخیره شدن در بدن و عدم اطراح ویتامین های منحل در شحم مصرف مقدار زیاد از ویتامین های نامبرده ویتامین های K، A،D سبب مسمومیت میشود. بعضی ویتامین های منحل در شحم میتواند در عضویت از پرووویتامین ها سنتیز شوند مثلاً ویتامین A از کرتین و ویتامین D از کلستیرول. ویتامین های A_1،A_2 و K_3،K_2،K از نگاه خواص فزیولوژیک با یکدیگر تفاوت ندارند.

وظیفه و نقش اساسی ویتامین ها

در تعاملات میتابولیک از طریق عمل سیستم های انزایمی و یا کوانزایم شرکت میکند مثلآ نیکوتین امایدNAD، ریبوفلاوین بشکل FAD و اسید پانتوتنیک بصورت کوانزایم A انجام وطیقه مینمایند. اختلال وظیقوی انساج یا عضو ممکناست مانع جذب ویتامین غذایی شود. انسداد مجاری صفراوی مانع جذب Vit K میشود و یا فقدان intrensic factorمانع جذب $vit\ B_{12}$ میشود. ویتامین های منحل در شحم در زردی تخم مرغ، جگر و مسکه و ویتامین های منحل در آب در شیر، گوشت، حبوبات و انواع میوه ها و سبزی ها یافت میشوند. بسیاری ویتامنیهای تحت ماوراء بنفش و اکسیدیشن خراب میشوند، بناءً در تجارت بعضی از ویتامین ها بصورت معلق در موم یا ژلاتین عرضه میگردد.

Vit A

ویتامین A جسمی است که نخستین بار توسط "مکلوم" و "دیویس" در سال 1813 به صفت مادۀ مغذی شناخته و در سال 1830 ساختمان کیمیاوی آن توسط Karrer تعین شد. این ویتامین در طبیعت بشکل

vit A1 یا Retinol و vit A2 یاdeoxy retinol یافت میشود. غنی ترین منبع ویتامین A2 کبد ماهی های آب های شیرین است و یک مقدار کم A1 را نیز دارا می باشد. ویتامین A1 و A2 در عضویت به یک دیگر تبدیل نمیشوند. ویتامین A1 را بنام ویتامین A نیز یاد میکنند. vitA به اشکال cice و trance وجود دارد و شکل trance آن معمولاً زیادتر است. این ویتامین منحل در شحم بوده درحیوانات بشکل retinal, retinyl ester, retinol, retinoic acid می باشد. ریتینویک اسید شکل بسیار فعال این ویتامین است. این ویتامین در نباتات بشکل precursor یا ماده ی پیشقدم مانند -betacaroten و cryptoxanthin می باشد وقتی که این مواد توسط غذا اخذ می گردد عضویت ان را به retinol تبدیل و در امعاء رقیقه به retinal ارجاع می گردد .90 فیصد آن در ایلیوم جذب و در جگر ذخیره می شود. وقتی نیاز پیدا کند، جگر ویتامین مذکور را رها و توسط retinol binding protein انتقال پیدا می کند . ویتامین A بشکل الد یهید یا اسیدی بوده میتواند که بنام Retinal و Retinoic acid یاد میشوند. ویتامین A یک جسم زرد کم رنگ که در شحمیات و محلل های شحمی منحل است. ویتامین A در عضویت بصورت ترکیب با اسید شحمی ذخیره میشود و ویتامین A تمایل زیاد به اسید پالمتیک دارد)موجب تشکل استرپالمتیک میشود(زیرا vit A یک الکول اولی غیر مشبوع است. Vit A در مقابل حرارت طولانی و خشک شدن بسیار حساس است. در مقابل حرارت زیاد به وقت کم، کانسرو شدن و انجماد مقاوم است، ولی در مقابل حرارت کم و طولانی مقاومت ندارد. به همین جهت در شیرپاستوریزه شده مقدار کافی vit A باقی میماند. در صورتی که غذاهای حاوی شحمی اکسیده شوند ویتامین A آنها نیز اکسیده شده و تخریب میشود بناءً مواد شحمی باید در محل خشک و تاریک نگهداری شود. برای جلوگیری از اکسیدی شدن روغن ها 2% توکوفیرول درآن اضافه میشود. در منابع غذایی نباتی ویتامین A وجود ندارد بلکه carotenoids بشکل پرو ویتامین مثل cryptoxanthin، lycopene،xanthphyll بیتاکروتین، الفاکروتین، گاماکروتین میباشد. مهم ترین پرو ویتامین عبارت اند از cryptoxanthin است. بیتاکروتین در طبیعت یافت میشود و رنگ سرخ دارد در محللهای شحمی حل شده و رنگ زرد را اختیارمیکند و در آب غیر منحل است. در اثر اکسیدی شدن کروتینویدها خراب میشوند هرگاه ماده غذایی به هوا و آفتاب مواجه شود ویتامین A در آن کاهش مییابد. رنگ زرد شحمیات مربوط به کروتینویدهای آنها میباشد. شحم گوسفند، خوک و بز که سفید هستند کروتینوید کم دارند. یک واحد بین المللی 3.0 میکروگرام ویتامین A یا Retinol میشود و یک واحد بین المللی 6.0 میکروگرم بتاکروتین میشود.

منابع: ویتامین A صرف در غذاهای حیوانی موجود است و کروتین ها و پرو ویتامین A در انواع غذاهای حیوانی و نباتی موجو است. منابع غذایی ویتامین A عبارت اند از شیر، پنیر، مسکه، زردی تخم مرغ و روغن جگر ماهی، و منابع نباتی غذایی ویتامین A کاهوی سبز ،آلو، رومی، کدو، کچالوی زرد و زردآلو است.

جذب ویتامین A: مواد پرووِیتامین A در اثناءعشر و امعای رقیقه به vitA تبدیل میشود و مقداری از آنها بدون هیچ گونه تغیر جذب میشوند. بیوسنتیز ویتامین A از بتاکروتین در غشای مخاطی امعاء طی دو مرحلۀ ذیل صورت میگیرد. ابتداء بیتاکروتین در وسط مالیکول توسط انزایم dioxygenase به دو مول ریتینال تبدیل میشود و در مرحلۀ بعدی ریتینال به کمک هورمون تایروکسین به رتینول احیاء میشود. موثریت استفاده از ویتامین A در عضویت تا اندازۀ زیاد به پروتین انتقال دهندۀ آن ارتباط دارد. تحقیقات متعدد در مورد نشان داده است که اطفالی که به کمبود پروتین مواجه باشند ولو که مقدار کافی ویتامین A در ذخیره گاهای عضویت خویش داشته باشند، باز هم از آن مستفید شده نمی توانند زیرا ویتامین A در جریان عمومی خون توسط یک مالیکول پروتینی ای که به حیث پروتین انتقال دهنده ویتامین مذکور نام دارد به اعضای مختلف عضویت انتقال می یابد. این نکته درم ورد اطفالی که به کمبود پروتین مواجه اند باید در نظرباشد، همچو اطفالی که عضویت شان از ذخایر ویتامین A استفاده نمیتواند اگر از مقدار پروتین کافی سیر گردند پروتین انتقال دهندۀ ویتامین A نیز به مقدار زیاد تر آماده شده و طفل از آن استفادۀ اعظمی کرده می تواند

وظایف ویتامین A : بینایی، ویتامین A برای تبدیل شدن به rhodopsinپگمنت که در rtina قرار دارد، نیاز است. وقتی که rhodopsinتوسط نور تحریک می شود ،به دو پروتین به نامهای posin و -all trans retinal تبدیل می گردد اما درتاریکی عکساین عمل صورت می پذیرد. ریتینال و اوپسین با هم تعامل نموده و رودوپسین را تولید می کنند. در این تعامل به مقدار زیادویتامین A نیاز است. در عدم موجودیت مقدار کافی این ویتامین)ریتینال(تولید رودوپسین نامکمل مانده و سبب شب کوری می شود. نمو و سلامتی نورمال حجرات نسج، مرطوب نگهداشتن چشم، دهن، جهاز هاضمه، سیستم تنفسی وبولی و یک سد مهم درمقابل باکتری ها و ویروس ها می باشد . تولید کولاجن، که یک ماده ی مهم درساخت دندان ها، استخوان، عضروف، انساج ارتباطی و اوتار می باشد. برای اجرای وظایف تخم دان و خصیه

ها و انکشاف جنین مهم می باشد. بالاخره بشکل بیتاکروتین که یک ماده ی انتی اکسیدانت است می تواند از بعضی امراض سرطانی جلوگیری نماید .

علل و تاثیرکمبود ویتامین A : کمبود ویتامین A از جمله سوءتغذی معمول در جهان است، که خانم های حامله، شیرخواران و اطفال جوان بیشتر به کمبود این ویتامین مستعد می باشند. کمبود اولی آن مربوط به اخذ ناکافی precursor آن از طریق غذا می باشد. کمبود ثانوی آن از سبب جذب نا مکمل آن ازسبب cystic fibrosis, crohn's diseases, tropical sprue, liver

diseases, می شود. مشکلات کلینیکی آن عبارت از xerophthalmia می باشد، که سبب ضخیم شدن اپیتلیل conjunctiva ، شب کوری ، corneal ulceration, و کوری دایمی می گردد. این ویتامین در التیام زخم ها رول مهم داشته در اثر کمبود آن زخم به زودی شفا حال نمی کند. علاوتاً کمبود آن سبب کاهش حجرات اپیتلیال جلد، جهاز هاظمه، بولی و تنفسی می گردد. اگر مقدارآن از 500000 واحد فی روز بشتر اخذ گردد، تاثیرات سمی داشته و می تواند سبب flaking , itching , peeling rashes, blurred vision, hair loss, cuscle bone pain , headaches nose bleeds vomitin irritability , drowsiness, گردد. اگرمقدار 100000واحد روزانه بشکل متواتر گرفته شود سبب بزرگ شدن طحال و جگر گردد. و حتی می تواند علایم توکسیک ذکرشده ی فوق را بار آورد. اگر درزمان حاملگی مقدار بشتر این ویتامین گرفته شود سبب توقف رشد جنین می گردد. مقدار اعظمی قابل تحمل ان 3000 میکروگرام می روز می باشد. یک مقدار محدود بیتاکروتین به ویتامین A تبدیل می گردد. تا حال نشان داده نشده که علایم فوق از اثر اخذ مقدار بشتر بیتاکروتین به وجود آمده باشد .6.0 میکروگرام بیتاکروتین معادلبه یک میکروگرام ویتامینA (retinal) می شود. منابعغذایی آن غذا های غنی شده می باشد. منابع غذایی ان، غذا های غنی شده می باشد مقدار اخذ آن به حساب DRI قرار ذیل می باشد

مردها به عمر 14-70 سال+ 900 میکروگرام فی روی.

خانم ها به عمر 14-70 سال+ 700 میکروگرام فی روز

ویتامین D

عبارت است از ویتامین منحل درشحم و به دو شکل vit D, vit D_2 $_3$vit می باشد. ویتامین(D2(ergocalcferol دریک مقدارکم مواد غذایی می باشد. اما عضویت cholecalciferol یا ویتامین دی را توسط شعاع افتاب در جلد تولید می کند .چون منحل در شحم است برای جذب آن نمک های صفراوی نیازاست. وقتیکه در ایلیوم جذب شد در جگر به شکل هورمونی آن تبدیل می شودکه تنظیم کننده ی جذب کلسیم و فاسفورس در امعاء ، استخوان و گرده می باشد. وقیکه مقدار کلسیم در خون کاهش یابد عضویت هورمون پاراتائیروید را رها نموده که سبب تحریک گرده می شود تا ویتامین دی را بشکل فعال آن تبدیل تاسبب جذب کلسیم و فاسفورس از طریق امعاء گردد.

وظایف ویتامین D : وظایف تنظیم کننده ی ذیل را د ر عضویت اجرا می کند.

- جذب نورمال کلسیم و فاسفورس(تنظیم کننده ی کلسیم و فاسفورس در استخوان، دندان ها و عضروف در اطفال و حفظ ونگهداری استخوان د ندان ها د رکاهلان می باشد.).

-تنظیم کننده ی سطح کلسیم و فاسفورس در خون علل و کمبود ویتامین D

کمبود آن در اطفال سبب rickets و osteomalacia یا نرمی استخوان در کاهلان می شود .Rickets سبب سوء تشکلات مفاصل، استخوان شکنند، آماس و جلوگیری از رشد استخوان ، بزرگ شدن استخوان جمجه، کجی پاها، برامدگی شکم، خمیدگی ستون فقرات ،سوءتشکلات قفس سینه میشود .Osteomalacia سبب درد های پاها، عضلات، استخوانهای شکنند و ایجاد درد در وقت برخاستن از جای و بالا رفتن در زینه ها می باشد. آنهایکه به کمبود شعاع افتاب مواجه اندبه کمبود بیشتر این ویتامین مبتلا می شوند. استفاده دوامدار فینوباربیتال سبب پارچه شدن ویتامین دی توسط جگرشده و درنتیجه سبب کاهش این ویتامین می گردد. امراض کلیوی سبب osteodystrophy می گردد، زیرا کلیه نمی تواند ویتامین دی را بشکل فعال آن تبدیل نماید. اگر مقدار بیشتر این ویتامین بشکل دوامدار گرفته شود سبب ایجاد سنگ های کلیوی، دلبدی، سردردی، ضعیفی، بی اشتهای ،تبول متداوم، کاستن وزن، بی نظمی حرکات قلبی، عضلات و استخوان ضعیف می شود. همچنان مقدار بیشتر این ویتامین سبب calcification انساج نرم مانند کلیه، شش ها، مفاصل، اوعیه و صدمه های برگشت ناپذیر خواهدشد. منابع غذایی آن غذا های غنی شده می باشد.

مقدار اخذ روزانه آن به حساب DRI قرار ذیل می باشد مرد ها به عمر 9-50 سال 5 مبکرو گرام فی روز خانم ها به عمر 9-50 سال 5 میکروگرام فی روز

ویتامین E

ویتامین E از جمله ویتامین های منحل در شحم و از مرکبات الکولی چون tocopherol , tocotrienol ساخته می شوند. در این سلسله مرکبات الفا، بیتا، گاما و دلتا وجود داردکه خاصیت فعالیت ویتامین E را دارند. از جمله ی آنها

tocopherol و alpha-tocopherol شکل فعال ترین انها دارای بلند ترین فعالیت بیولوژیکی می باشند. جذب آن به صورت غیرفعال در موجودیت نمک های صفراوی می باشد. هرگاه درغذا ترای گلسراید های با زنجیر های متوسط اسید های شحمی باشند، جذب ویتامین E بیشتر صورت می گیرد. ویتامین مذکور با لیپوپروتین های پلازما یکجا شده) به پروتین خاص انتقالی نیاز ندارد(انتقال می یابد. حجرات سرخ خون نیز در انتقال ویتامین E شرکت می کند. ویتامین مذکور در جگر ،شحم و عضلات ذخیره می شوند.

وظایف ویتامین E

ویتامین E در تنظیم وظایف ذیل عضویت رول مهم را ایفا می کند.

1- وظایف محافظوی شحم و فاسفولیپید ها را در غشای حجروی، از طریق خاصیت انتی اکسیدانت خویش، ایفا می کند. 2-در امعاء رقیقه ویتامین A را از عمل اکسیدیشن محافظه می کند.

3- از شکستن حجرات سرخ خون و از لخته شده شدن آن جلوگیری می کند

کمبود ویتامین E به ندرت دیده شده اما در نزد انهایکه شحم را درست جذب کرده نمی توانند به کمبود این ویتامین دچار می شوند. عدم فعالیت عصبی، از دست دادن عکس العمل های عصبی ، diminishe vibratory and position sense کمخونی هیمولایتیک)کوتاه بودن عمر حجرات سرخ(، در اطفال درحالت سوءتغذی) کمبود پروتین و انرژی(تشخیص شده است. کمبود این ویتامین سبب لیز شدن حجرات سرخ خون می شود ،retrolental fibroplasia که سبب کاهش بینایی و کوری می شود . مقدار بیشتر آن خاصیت لخته کننده ی ویتامین K را از بین برده و زمان خون ریزی را ازدیاد می بخشد،

سبب از بین رفتن وظایف کرویات سفید شده و در نتیجه سیستم دفاعی را صدمه می زند. به همین علت است که کسانی که عملیات می شوند باید 2 هفته قبل باید از اخذ ویتامین مذکور پرهیز نمایند. مقدار قابل تحمل و اعظمی آن 1000 ملی گرام فی روز می باشد .مقدار آن 5-8 میکروگرام فی صد ملی لیتر می باشد. مقدار اخذ آن به حساب DRI قرار ذیل می باشد منابع غذایی آن غذا های غنی شده می باشد.

مرد ها به عمر 14- 70سال + 15 ملی گرام فی روز خانم ها به عمر 14-70 سال + 15 ملی گرام فی روز

ویتامینK

ویتامین کا از جمله ی ویتامین های منحل در شحم بوده برعلاوه منابع غذایی توسط باکتری ها معایی نیز ساخته می شوند. شکل برجسته ی آن بنام pylloquinone است که از منابع غذایی بدست می آید. و menaquinone شکل ایست که توسط باکتری ها در عضویت ساخته می شود. جذب آن در شروع امعاء رقیقه در موجودیت نمک های صفراوی صورت می گیرد و در جگر ذخیره می شود.

وظایف ویتامین کا : یکی از وظایف مهم آن در عضویت اشتراک در پروسه ی لخته شدن خون است. ویتامین کا بحیث کو فکتور در انزایم های که در سنتیز پروترومبین در جگر اشتراک دارند می باشد. در mineralization استخوان رول مهم داشته کمبود ان سبب osteocalcium می شود

کمبود ویتامین کا: قلت این ویتامین به ندرت دیده شده زیرا 90 فیصد نیاز عضویت توسط فلورای معای تولید می شود. اما کمبود ان در صورت سوءجذب مواد غذایی ، tropical sprue, regional ileitis, cystic fibrosis کمبود نمک های صفراوی، تداوی دوامدار توسط انتی بیوتیک ها که سبب از بین رفتن میکرواورگانیزم ها می شود کمبود سبب کاهش زمان لخته شدن خون می گردد. مطالعات اخیر نشان میدهد که کاهش سطح ویتامین کا در پلازما سبب شیوع ببشتر حالت osteoarthritis در بخش دست ها و زانو می شود. نوزادان را برای جلوگیری از خون ریزی های بعد از ولادت ویتامین کا زرق می کنند. زیرا پلاسنتا مقدار کافی شحم را انتقال نمی دهد تا ویتامین کا به مقدار کافی به طفل انتقال شود. هنچنان جگرطفل در هفته اول به مقدار کافی پروترومتین تولید کرده نمی تواند. هرگاه مقدار زیاد این ویتامین گرفته شود سبب حساسیت و در نزد اطفال که متمم های غذایی غنی از ویتامین کا به مقدار زیاد گرفته شود سبب صدمه ی دماغ می شود. منابع غذایی ان عبارت اند از نباتات سبز تاریک، و پوست

بعضی میوه جات خاص مانند سیب و انگور می باشد. برعلاوه در تیل ها نباتی مانند تیل کنولا ،زیتون، پنبه دانه و سویا بین می باشد.

مقدارمورد ضرورت به حساب DRI قرار ذیل است مرد ها به عمر 19-70 سال + 120 میکروگرام
خانم ها به عمر 19-70 سال + 90 میکروگرام

ویتامین سی

اسکوربیک اسید از جمله ی ویتامین های منحل درآب است که بنام ویتامین سی نیز یاد می گردد. مقاومت کم داشته در جریان پروسس و پختن از بین می رود. ویتامین سی در ileum, jejunum بشکل فعال جذب می شود. هرگاه مقدار کم گرفته شود سطح جذب بالا می رود. در صورت که مقدار کافی در انساج باشد اطراح ان از طریق گرده ها بشتر می باشد و اگر مقدار ان درانساج کم باشد مقدار بیشتر جذب می شود.

وظایف ویتامین سی : ویتامین سی وظایف اساسی ذیل را در عضویت ایفا می نماید.

ساختن کولاژن، که در استحکام استخوان ها و رگ های خونرول مهم دارد، نگهداری دندانها در بیره ها، ترمیم انساج ،التیام زخم ها و امآده ساختن مواد که در نشونما نیاز می باشد .

محافظه نمودن حجره از رادیکال های آزاد با داشتن خاصیت انتی اکسیدانت.

تقویه نمودن فعالت معافیتی عضویت با نیرو بخشیدن حجرا ت سفید برای از بین بردن باکتری ها

رول مهم را در تولید هیمو گلوبین و حجرات سرخ خون بازی می کند.

جذب آهن را بیشتر می سازد.

علت و کمبود ویتامین سی : اشخاصیکه از میوه و آب میوه فامیل ستروس استفاده نمی کنند، مقدار کافی این ویتامین اخذ کرده نمی توانند. فامیل solanaceae سرشار از این ویتامین بوده در صورت که اشخاصیکه از این نباتات استفاده نمی کنند باید متمم های غذایی حاوی ویتامین سی را بگیرند تا به کمبود آن مواجه نشوند. اشخاصیکه به سینه بغل، تب های روماتیکی، توبرکلوز، شکستگی ها استخوانها، سوختگی شدید و عملیات ها به مقدار کافی ویتامین سی نیاز می باشد.

الکول جذب ان را کاهش داده و سگرت مقدار ان را در انساج کاهش می دهد. به همین علت الکولیست و سیگاری باید متمم ها غذای حاوی ویتامین سی را اخذ نمایند. کمبود ان سبب scurvy که در بر گیرنده ی ضعیفی عضلی، درد مفاصل، عدم التیام زخم ها، از بین رفتن دندان ها، بیره های خونریز و التهابی، خستگی، تشویش روحی و hemorrhage ,perifollicular . می شود از این که منحل در آب است اگر مقدار بیشترگرفته شود توسط ادرار اطراح می گردد. اما از اینکه ویتامین سی به اگزالیک اسید میتابولیت می شود و امکان ان میرود که اکزالات ها سبب تشکل سنگ های کلیوی شود. همچنان مقدار بیشتر ان اگر گرفته شود سبب دلبدی، اسهال، استفراغ، سردردی، درد های شدید بطنی و بیخوابی گردد. اکثر اوقات اگر روزانه مقدار 1000 ملی گرام روزانه گرفته شود تست گلوکوز را مثبت نشان میدهد زیرا ساختمان ویتامین مشابه گلوگوز است. روزانه 2000 ملی گرام ان قابل تحمل است. بهتر است ویتامین سی از طریق غذا گرفته شود نه از طریق متمم های غذایی. ویتامین سی یک ماده ی خوب انتی اکسیدانت داخل حجروی به شمار می رود مقدار نیاز ان نظر به حساب DRI قرار ذیل است

مرد ها به عمر 19-70 سال + 90 ملیگرام فی روز خانم ها به عمر 19-70 سال + 75 ملی گرام فی روز

ویتامین B_1 (thiamin)

تیامین منحل در اب بوده و در عضویت به مقدار زیاد ذخیره نمی شود. در jejunum جذب می شود. اگر مقدار گرفته شده کم باشد بشکل فعال و اگر مقدار گرفته شده زیاد باشد بشکل غیر فعال جذب می شود. جذب آن در موجودیت الکول کاهش یافته و کمبود فولیک اسید یا فولاد جذب ان را کم می سازد. تیامین بعد از جذب در انساج عضلی ذخیره می شود.

وظایف تیامین : تیامین رول اساسی را در وظایف ذیل اجرا می کند .

در میتابولیزم انرژی به حیث کو انزایم حصه می گیرد. در تعاملات میتابولیک که از کاربوهایدریت و شحم انرژی آزاد می کند نهایت مهم می باشد. نیاز مندی آن مربوط به مقدار انرژی در رژیم غذایی می باشد

در انکشاف و نشونمای نورمال رول مهم دارد.

در اجرای وظایف سیستم های قلبی وعایی، عصبی و معدی معایی مهم پنداشته می شود.

علل و تاثیرات کمبود آن

کمبود اولی آن مربوط به غذا می باشد هرگاه در رژیم غذایی مقدار ان کم باشد سبب کمبود ان می شود و یا هرگاه مقدار بیشتر الکول گرفته شود از جذب ان جلوگیری نموده و در میتابولیزم آن مداخله می کند کمبود آن سبب بی اشتهایی، تحریک پذیری، خستگی و کاستن وزن می گردد. اگر کمبود آن پیشرفته شود سبب ضعیفی ، (stocking and glove nerve damage) ، سردردی و ازدیاد حرکات قلبی می باشد. Beriberi نوع مرضی است که از کمبود تیامین نزد افراد ذیل بوجود می اید 1- اطفال که از شیر مادر استفاده می کنند و لی مادر شان به کمبود تیامین مبتلا هستند. 2- اشخاصیکه بیشتر از کاربوهایدریت استفاده می کنند خاصتاً انهایکه از برنج پالش شده استفاده می کنند. هرگاه بری بری از حالت عادی بیشتر گردد بالای سیستم های قلبی وعایی ، عصبی تاثیر داشته و سبب حرکات بی نظم قلب و عدم کفایه قلب می گردد. بری بری تر بالای سیسم قلبی وعایی و بری بری خشک بالای سیستم عصبی مرکزی و محیطی تاثیر می کند. مقدار مورد ضرورت ان به حساب DRI قرار ذیل است مرد ها به عمر 14-70 سال + 2.1 ملی گرام فی روز خانم ها به عمر 19-70 سال + 1.1 ملی گرام فی روز منابع غذایی ان عبارت اند از جگر، حبوبات و غله جات مکمل، مغز باب .

B_2 (Riboflavin) ویتامین بی 2

ویتامین منحل درآب و در تعاملات استفلابی کاربوهایدریت ها، جز مهم انزایم ها می باشد. در jejunum جذب شده و موجودیت مس، جست به ارتباط عمل chelation، جذب آنرا کم می کند و همچنان تریپتوفان ویتامین سی، فایبرغذایی وسکرین جذب وینامین B_2 را کاهش میدهد وظایف ریبوفلاوین

ریبوفلاوین وظایف اساسی ذیل را در عضویت اجرا می نماید.

در انکشاف و نموی نورمال رول مهم دارد

در پارچه نمودن گلوکوز و تولید انرژی کمک می کند

تولید گلایکوجن و مصرف شحم را سهولت می بخشد

در تبدیلی امینواسید ترپتوفان به نیاسین کمک می کند

5-در حفظ غشای موکوزا، سیستم عصبی، جلد و چشم رول مهم دارد .

کمبود ریبوفلاوین از اثر اخذ ناکافی، جذب نامکمل و عدم استفاده اعظمی آن می باشد) اطراح بیشتر(. از اثر کمبود ان لب ها پاره شده و سرخ رنگ می باشد. سطح موکوزا در دهن و زبان التهابی می باشد .chielosis ، جلد خشک و فلسی، التهاب موکوزا و کم خونی می باشد. چشم ها سرخ خونی به مشاهده رسیده در مقابل نور حساس شده خارش داشته و آب می زند .کمبود ان با ویتامین های دیگر منحل در آب یکجا به مشاهده می رسد. حالت سمی ان بشکل migraine

prophylaxiss . دیده می شود. مقدار مورد نیاز ان به حساب DRI قرار ذیل می باشد

مرد ها به حساب عمر 14-70 سال+ 3.1 ملی گرام فی روز خانم ها به حساب عمر 19-70 سال + 1.1 ملی گرام فی روز

B_3 (niacin) ویتامین

نیاسین از جمله ویتامین ها منحل در آب است و به دو شکل nicotinic acid و nicotinamide پیدا می شود.

وظایف و جذب نیاسین: سطح جذب آن مربوط به مقدار اخذ آن می باشد و هر دو شکل آن در معده و اثنا عشرجذب می شود. برعلاوه نیاسین از امینو اسید ترپتوفان سنتیز می گردد. در این تعامل ویتامین B_6 به حیث کوانزایم حصه می گیرد. بعد از جذب در تمام حجرات یافت می شود.

وظایف نیاسین: نیاسین وظایف مهم ذیل را د عضویت اجرا می کند

در ساختمان انزایم ها شرکت نموده، زیرا بیشتر انزایم ها به نیاسین نیاز دارد تا الکترون را بگیرد و یا مالیکول هایدروجن را بدهد. در بیشتر از 200 تعامل مؤلد انرژی اشتراک می نماید در تولید نورمال و یا پارچه نمودن گلوکوز ، شحم و امینو اسید رول فعال دارد و درمیتابولیز این مواد عضویت را کمک

می کند. در انکشاف، محافظه و اجرای وظایف سیستم عصبی، هضمی و جلد ضرورت می باشد برای سنتیز DNA یا ماده ی اساسی است.

علل و تاثیرات کمبود نیاسین : از اینکه تمام غذا های غنی از پروتین حاوی نیاسین می باشد، کمبود آن به ندرت به مشاهده می رسد. فقدان ان نزد کسانیکه بیشتر از جوار استفاده می کنند دیده شده. زیرا جوار امینواسید ضروری ترپتوفان را ندارد. کمبود ویتامین بی 6 نیز سبب کمبود نیاسین می شود به خاطریکه انزایم که ترپتوفان را به نیاسین تبدیل می کند نیاز به ویتامین بی 6 دارد. الکول جذب نیاسین را کاهش داده و سبب کمبود این ویتامین می شود . علایم مشخص کمبود آن بنام مرض pellagra نامیده می شود، که سبب خستگی، کاهش اشتها، ضعیفی، کاهش متوسط پروسه ی جذب جهاز هاضمه ،تهیج، تحریک پذیری و دیپریشن می باشد. غشای موکوس دهن تحت تاثیر قرار گرفته که در نتیجه سبب التهاب، جرحه و سوزش زبان می گردد. علایم شدید پلاگرا سبب اسهال شدید، اشفتگی وهذیان گوی شده اگر تدابیر لازم کمبود آن گرفته نشود سبب مرگ می گردد در صورت که روزانه از طریق متمم های غذایی بیشتر از 2000 ملی گرام گرفته شود نزد بعضی اشخاص انزایم های جگر بیشتر شده و مقدار گلوکوز بلند می رود. متمم های نیاسین سبب سوزش، خارش و سرخی صورت و جلد می شود. مقدار قابل تحمل نیاسین 35 ملی گرام فی روز می باشد. مقدار مورد نیاز به حساب DRI قرار ذیل است

مرد ها به عمر 14-70 سال + 16 ملی گرام خانم ها به عمر 14 -70 سال + 14 ملی گرام

فولاد یا فولیک اسید (folate or folic acid)

از جمله ی ویتامین های گروپ بی و منحل در اب می باشد. بنام folacin نیز یاد می شود. فولیک اسید نوع سنتیتیک فولاد است که در متمم های غذای بیشتر استفاده می گردد. در منابع غذایی بشکل فولاد یافت می شود.

وظایف فولاد : فولاد در وظایف مهم ذیل اشتراک می نماید

سنتیز DNA, RNA ، انکشاف و نشونما و در تولید حجرات جدید رول مهم دارد.

با ویتامین بی 12 یکجا شده در تشکل هیموگلوبین برای سنتیز حجرات سرخ خون سهم می گیرد.

بحیث دهنده ی گروپ میتایل به انزایم که homocysteine را به methionine تبدیل می کند.

تنظیم کننده ی پروسه ی انکشافی حجرات عصبیfetus)جنین از نقطه صفری تا هفته هشتم(و embryo)جنین از هفته ی هشتم تا تولد(در زمان حاملگی می باشد.

علل و تاثیرات کمبود فولات

در صورت که از طریق غذا گرفته نشود، فکتور های محیطی، عادت و تاثیرات سوء جنتیکی می تواند سبب کمبود این ویتامین گردد. اگرچه در حالت عادی کمبود آن دیده نشده ولی در نزد کسانیکه به مشکلات جذب مواد غذایی مواجه اند (tropical sprue) مرض crohn, ulcerative colitis, و سندروم های امعاء رقیقه دیده می شود. کمبود فولات سبب عدم تولید حجرات نورمال سرخ خون در مغز استخوان می شود. درنتیجه میگالوبلاست ها را در خون رها کرده ودر انتقال اکسیجن مشکلات ایجاد می گردد.کمبود فولات سبب macrocytic anemia, sore mouth, اسهال، کاستن وزن، سوزش معده، قبضیت، زبان به رنگ سرخ بوده وسوزش می داشته باشد. در نتیجه ی کمبود فولات سطح homocysteine خون بالا می رود . هرگاه سطح homocysteine خون بالا برود نماینده گی از کمبود اخذ فولات از طریق رژیم غذایی می باشد.کمبود فولات در نزد کاهلان از اثر تاثیرات دوا که جذب فولات را کاهش داده و غذای شان مقدار کافی فولات ندارند. گرفتن انتی اسید سبب کاهش جذب فولاد می گردد. سمتیدین ،الکول، سلفاسلازین و فنیتیون جذب فولات را کاهش می دهد.methotrexate به حیث انتاگونست فولات عمل می کند .متمم های غذایی فولات می تواندکم خونی mactocytic) در pernicious anemia(را بازگشت نماید ولی در صورت که pernicious anemia) عدم جذب ویتامین بی 12(سبب اسیب یا صدمه در دماغ شده باشد در این صورت تاثیر برگشت پذیر ندارد. مقدار قابل تحمل اعظمی ان 1000 مایکروگرام ان روزانه می باشد. تاثیرات توکسیک آن اسهال ،دلبدی و تحریک پذیری یا کج خلقی می باشد. اشخاصیکه سطح امینو اسید homocysteine در خون شان بلند است، به خطر انکشاف امراض قلبی موا جه می باشند . سطح هومو سیستین تحت تاثیر مقدار فولات در خون می باشد، زیرا فولات برای تبدیل هوموسیستین به میتیونین می باشد .در اثر تحقیقات نشان داده شده که مقدار بیشتر فولات از طریق غذا یا از طریق متمم های غذایی مقدار هوموسیستین را در خون کاهش داده و خطر امراض قلبی را از بین می برد . چون فولات در سنتیز پروتین و DNA شامل است. بناً در زمان انکشاف ونموی سریع حجره مقدار کافی آن ضروری پنداشته می شود. مانند انکشاف جنین و پلاسنتا. عیب که در neural tube به مشاهد می رسد، فکر می شود که کمبود فولات غذایی و

عیوب جنتیکی که در تولید انزایم های میتابولیک فولاد شامل اند، سبب neural tube defect می گردد .Neural tub در 18-30 روز های اول حاملگی ایجاد می شود. عیوب در تشکل نیورل تیوب شامل anencephalyspina bifida, meningoceles , myoceles , می باشد. تشکل عیوب متشکله در روز های ابتدایی و از کمبود فولات بوجود می اید، بناً توصیه می گردد که فولات از شروع تا به سه اول حمل به صورت دوامدار گرفته شود. تحقیقات نشان میدهد که در جوامع که neural tube defect به پیمانه ی زیاد به مشاده می رسد، از اثر غنی سازی مواد غذایی با فولات این نقیصه تا 75 فیصد کاهش یافته است. به همین علت غنی سازی مواد غذایی با فولات یکی از برنامه های وسیع سازمان صحی جهان می باشد. مقدار مورد نیاز به حساب DRI قرار ذیل می باشد: مرد ها به عمر 14-70 سال + 400 میکروگرام فی روز خانم ها به عمر 14-70 سال + 400 میکروگرام فی روز منابع خوب غذایی آن غذاا های غنی شده می باشد

B6 (Pyridoxine) ویتامین

از جمله ی ویتامین های منحل در آب بوده و شامل گروپ مرکبات pyridine ها می باشد. که عبارت اند از pyridoxine, pyridoxal, pyridoxamine می باشد. این مرکبات باهم ارتباط نزدیک داشته وبه اسانی به pyridoxal phosphate تبدیل می شوند. پری دوکسال فاسفات از جمله ی کوانزایم های است که در میتابولیزم امینو اسیده سهیم می باشد. ویتامین بی 6 و مرکبات مربوط به ویتامین بی6 در اثناعشر جذب میشود. ویتامین بی 6 بعد از جذب به صورت وسیع در تمام عضویت منتشر می شود و مهم ترین محل ذخیره آن عضلات می باشد.

وظایف ویتامین بی 6 : انزایم های که مربوط به ویتامین بی 6 می شوند وظایف مهم را در عضویت اجرا می کنند

تولید و کاهش امینو اسید ها (serotonin, dopamine, norepinephrine, histamine) تولید انسولین، انتی بادی ها و نیوروترانسمترها. تولید نورمال هیموگلوبین و یکجا نمودن اکسیجن با مالیکول هیموگلوبین. تبدیل امینو اسید ترپتوفان به نیاسین، پارچه نمودن گلایکوجن به گلوکوز و linoleic acid به arachidonic acid می باشد.

علل و تاثیرات کمبود ویتامین بی 6

کمبود این ویتامین نزد الکولسیت ها و خانم های که از قرص های ضد حاملگی استفاده می کنند بیشتر دیده می شود. کمبود آن با جلد فلسی و چرب، دلبدی، کفیدگی لبها، افسردگی، سراسیمگی یا گیچی، اسهال و از دست دادن اشتها می باشد. بعضی دوا ها سطح آن را در خون کاهش میدهد مانند isoniazide, penicillamine .

هرگاه مقدار pridoxal phosphate در خون کاهش یابد سبب نفس تنگی، امراض طرق بولی ،Hodgkin's disease کمخونی حجرات داس مانند sickle cell ، دیابت می گردد. مقدار اخذ قابل تحمل ان 100 ملی گرام فی روز است . مقدار مورد ضرورت به حساب DRI قرار ذیل است

مرد ها به عمر 14-50 سال 3.1 ملی گرام فی روز خانم ها به عمر 19-50 سال 3.1 ملی گرام فی روز

ویتامین بی 12

از جمله ی ویتامین های منحل در آب است و به نام های cobalamin و cyanocobalamin نیز یاد می شود .

این ویتامین ابتداء با یک پروتین که بنام intrinsic factor یاد می شود و در معده سنتیز می گردد، یک کامپلکس را ساخته و در قسمت نهای الیوم جذب می گردد .

وظایف ویتامین بی 12 : این ویتامین رول اساسی را در اجرای وظایف ذیل اجرا می کند. سبب نمو و انکشاف خاصتاْ در نزد اطفال یک ویتامین مهم پنداشته می شود . با فولات یکجا شده در تولید حجرات سرخ رول مهم دارد . در سنتیز حجرات عصبی و myelin به کار می رود. سنتیز DNA . در پروسس و سوخت شحم و کاربوهایدریت سهم می گیرد.

علل کمبود وتاثیرات آن

آنهایکه بیشتر به کمبود این ویتامین مواجه اند vegetarians می باشند. برعلاوه کسانیکه از رژیم های غذایی بنام macrobiotic tiet یاد می شوند. این نوع رژیم های غذای فاقد غذا های حیوانی مانند

گوشت، گوشت مرغ، ماهی، تخم و مواد غذایی لبنی می باشد. آنهایکه توانایی تولید intrinsic factor را ندارند و یا قسمت نهای الیوم شان توسط عمل جراحی برداشته شده باشد . اشخاص پیر که به achlorhydria)عدم توانایی افراز اسید کلورهایدریک و انزایم پپسین(مواجه می شوند، بنابر نبودن گاستریک اسید و پپسین، ویتامین ب 12را از پروتین مربوطه اش جدا کرده نمی تواند و مقدار کم این ویتامین را جذب می کنند. کسانیکه به صورت دوامدار از دواهای ضد اسید، استفاده می کنند، مقدار کم این ویتامین را دارند . علایم کمبود این ویتامین عبارت اند از کم خونی megaloblastic ، اسیب های عصبی) احساس مور مور در دست و پا(،التهاب موکوزای دهن و زبان. اگر کمبود ان تداوی نگردد، سبب اسیب های شدید د اعصاب و سبب dementia) زوال عقل، دیوانگی(می گردد. در مورد ویتامین ب12 باید گفت که مقدار کم آن جذب می شود بناً کدام عارضه ی توکسیک ان دیده نشده و مقدار اعظمی قابل تحمل ان تا هنوز معلوم نیست .

مقدار مورد ضرورت به حساب DRI قرار ذیل است. : مرد ها به عمر 14-70 سال + 4.2 میکروگرام خانم ها به عمر 14-70 سال+ 4.2 میکرو گرام Pantothenic acid از جمله ی ویتامین های بی کامپلکس می باشد. ماده ی پیشقدم یا precursor مرکبات مانند coenzyme A (CoA) و acyl – carrier protein (ACP) می باشد .

وظایف pantothenic acid

این ویتامین از جمله مرکبات Co A می باشد، پس برای اجرای وظایف اساسی عضویت به مصرف می رسد.

سنتیز اسید های شحمی، ترای گلایسراید، کولستیرول ،sphingosine porphyrin و اسیتایل کولین . میتابولیزم پروتین ، امینواسیدها، شحم و کاربوهایدریت. سنتیز ویتامین ب 12 و هیموگلوبین . سنتیز جدار حجروی.

علل وتاثیرات کمبود آن .

کمبود این ویتامین به ندرت دیده می شود. اما وقیکه به صورت امتحانی یک شخص به کمبود ان مواجه ساخته شده علایم مانند سوء هاضمه، درد های بطنی، احساس سوزش در پاها، گرفتگی عضلات بازو

، ساق و رانها، بیخوابی و التهاب عصبی (neuritis) به مشاهد رسید. از کمبود ان adrenal cotex)غده ی نزدیک گرده(، سیستم عصبی، جلد و مو صدمه می بیند. الکولیک ها به کمبود این ویتامین مواجه می باشند به همین علت نزد شان neuritis بیشتر به مشاهده می رسد . مقدار مورد ضرورت به حساب DRI قرار ذیل می باشد مرد ها به عمر 14- 70 سال + 5 ملی گرام خانم ها به عمر 14- 70 سال + 5 ملی گرام

Biotin

از جمله ی ویتامین های گروپ بی مب باشد در قسمت شروع امعای رقیقه جذب می شود. باکتری های امعاء نیز بیوتین را سنتیز می کنند که در ذخیره ی این ویتامین کمک می کند.

وظایف بیوتین: برای میتابولیزم شحم و کاربوهایدریت نیاز است. اگرچه رول ان در سنتیز پروتین خوب روشن نیست ولی کمبود ان پروسه ی سنتیز پروتین را متاثر می سازد.

علل وتاثیرات کمبود آن: کمبود ان در نزد انسان ها کم دیده نشده، بشکل تجربوی نشان داده شده که سفیدی تخم خام حاوی یکنوع پروتین بنام avidin می باشد که با بیوتین یکجا شده و از جذب ان جلوگیری می کند. کمبود ان سبب التهاب جلد، مو رفتگی، درد عضلی، بالارفتن حساسیت جلد بشکل غیر نورمال، کمبود اشتها، دلبدی، پرابلم های دماغی، بالارفتن کولستیرول، کاهش سطح همیوگلوبین . کمبود جنتیکی ان نیز به مشاهد رسیده و اطفال که به کمبود جنیتکی این ویتامین مبتلا اند، اعصاب غیر نورمال بوده و در نزد شان کاهش فعالیت سیستم معافیتی دیده می شود. کمبود ان نزر خانم ها حامله، الکولیک ها و کسانیکه دواهای انتی اسید استفاده می کنند دیده شده مقدار مورد ضرورت به حساب DRI قرار ذیل است مرد ها به عمر 19-70 + 30 میکروگرام خانم ها به عمر 19-70 + 30 میکروگرام

کاربوهایدریت ها و رول آنها در تغذی

مهم ترین و عمده ترین مواد انرژی دهندۀ رژیم غذایی انسانها را کاربوهایدریت ها تشکیل می دهند. نزد مردمان فقیر و نادار در حدود 90% انرژی مجموعی روزانۀ شان از کاربوهایدریت های رژیم غذایی حاصل می شود. برعکس با ملاحظه رژیم غذایی مردمان متمول جهان درحدود 40% فیصد انرژی‌مجموعی روزانه ازکاربوهایدریت ها حاصل می شود. که البته هیچ یک از دو حالت فوق از نگاه تغذی و فزیولوژی مناسب نمی باشد. حد مناسب مقدار کاربوهیریت ها در رژیم غذایی در حدود 70% میباشد. حیوانات بجز بعضی از کاربوهایدریت ها را مانند لکتوز تولید کند ولی کاربوهایدریت را بشکل گلایکوجن ذخیره می کند ور اثنای کمبود آن مورد مصرف قرار میدهد. گلوکوز میتواند از لکتات، گلسرول وبعضی امینواسید ها تهیه گردد.. کاربوهایدریت های غذایی توسط FAO/WHO قرارذیل صنف بندی شده است.

1 - قندها (۱-۲)

مونوسکراید ها: مانند گلوکوز، فرکتوزْ گلکتوز واحد های ساختمانی مونو، دای و پولی سکراید ها می باشند. گلوکوز وفرکتوز بیشتر درعسل، میوه های خشک و پخته زیاد یافت می شود اما در دیگر نباتات به مقدارکم می باشند.. شربت جوار که از هایدرولیز نشایسته حاصل می شود. بعضی انواع ان حاوی فرکتوز نیز می باشد. این شربت در صنعت غذا بیشتر مصرف دارد.

دای سکراید ها: مانند سکروز، لکتوز، مالتوز، تری هلوز که مهم ترین شان سکروز است که از نیشکر و لبلبو استخراج می شود. لکتوز درشیر و مالتوز د جوانۀ گندم و جو بیشتر دیده می شود. تری هلوز که از الفا گلوکوز – الفا گلوکوز حاصل می شود در خمیرمایه. فنگی یا سمارق بیشتر دیده می شود.

پولی اول(polyol) : قنداکولیک: سوریتول، مانیتول، لکتیلول، زایلیتول وغیره

2 - اولیگوسکراید ها (کاربوهایدریت های زنجیرکوتاه)

مالتواولیگوسکراید(α-glucans) مانند مالتودیکسترین که در صنعت غذا مانند شرین کننده، جانشین شحم و جهت ساخت نسج مادۀ غذایی استفاده می گردد

Non glucan oligosuccharid مانند رفینوز، ستکیوز، فرکتو – گلکتو اولیگو سکراید، پولی دیکستروز و انسولین

3 - پولی سکراید ها

نشایسته (α-glucans) مانند امیلوز و امیلو پکتین و نشایسته های تهیه شده(modified starch): توسط شیوه های کیمیاوی و تغذیه نبات حلصل می شود .

پولی سکراید های که نشایسته نمی باشند مانند سلولوز (بیتا۱-۴) ، هیمی سلولوز، پکتین، بیتا گلوکانت ها، گم های نباتی،میوسیلاژ و هایدروکلوییید ها.

2- دای سکرایدها و اولیگو سکرایدها:

از مهمترین دای سکراید هایی که به مقایسهٔ دیگر کاربوهایدریت ها به مقدار زیاد مصرف میشود سکروز را میتوان نام برد. این قند از لبلبو و نیشکرحاصل و بعد از تصفیه استفاده میگردد. مصرف سکروز با صنعتی شدن شهرها روز بروز زیاد شده میرود و مادهٔ ضروری برای صحت و حیات نمی باشد.

Trehalose که از دو واحد گلوکوز به طرز خاص بوجود آمده است. در اکثر سمارق و باکتری ها وجود دارد و به همین سبب بنام قند سمارق ها یاد میشود. قند مذکور در وجود حشرات نیز یافت میشود. مقدار های کم قند مذکور را انسانها نظر به حالت تغذی شان روزانه صرف میکنند اما معلوم نیست که آیا انسانها مقدار زیاد تر آنرا تحمل میتوانند یا خیر.

rafinose ترای سکراید و stachyose تترا سکراید، قندهایی اند که در لوبیا و نخود پیدا شده و عامل تولید نفخ و باد بعد از صرف مقدار زیاد لوبیا و نخود که خوب پخته نشده باشد، محسوب میگردند مخصوصاً stachyose نسبت به رافینوز در دانه های لوبیا بیشتر یافت میشود. قندهای مذکور توسط انزایم های هضمی انسانها هضم شده نمی تواند.

3- پولی سکراید های قابل هضم:

الف نشاسته: پولیمیر چند واحد گلوکوزاست. نباتات نشایسته را به حیث ذخیرهٔ مواد انرژیتیک جهت بقای نسل در دانه یا در ریشه های خویش تراکم میدهند. در دانه های نباتی در حدود 15-20% مجموعه نشایسته را امیلوز تشکیل می دهد. امیلوز از زنجیرهای طولانی و غیرمنشعب که از واحد های گلوکوز بوجود آمده تشکیل شده است.

4- کاربوهایدریت های غیر قابل هضم

پولی میر های کاربوهایدریت های غیر قابل هضم را بنام های fibber و rouphage یا فایبر غذایی نیز یاد میکنند. در این جمله سلولوز، هیمی سلولوز، لگنین و پکتین ها قرارمیگیرند اگرچه این نوع کاربوهایدریت ها مورد استعمال مستقیم عضویت قرار نگرفته و انسان از انرژی آن بهره مند شده نمیتواند ولی مفاد آنها در صحت انسانها از طریق گرفتن محصولات نباتی قابل یاد اوری می باشد.

رول کاربوهابوهایدریت های غیر قابل هضم یا فایبر نباتی در رژیم غذایی:

طوریکه قبلاً مطالعه گردید کاربوهایدریت های غیر قابل هضم در دانه ها و محصولات نباتی یافت میشوند مانند دانه های گندم، نخود، لوبیا، آرد گندم، خسته باب پخته و رسیده و میوه جات. در حالیکه در محصولات حیوانی فایبر به کلی وجود ندارد. در ممالک پیشرفته یک نفر روزانه 4-5 گرام و در ممالک رو به انکشاف روزانه تا 25 گرام فا یبر را از طریق مواد غذایی اخذ مینمایند.

فایبر غذایی بر علاوه که حجم مواد غایطه را زیاد میسازد و از قبضیت جلوگیری میکند نمک های صفراوی را به خود نصب کرده و از جذب دوبارۀ آن جلوگیری میکند. لهذا سویۀ نمک های صفراوی که با کولسترول و اسیدهای شحمی در تعادل می باشد در خون پایین آمده و در نتیجه سویه کولسترول را پایین می آورد. مواد غذایی نباتی دارای فایبر، ویتامین ها و مواد معدنی اند که انسانها به آن شدیداً ضرورت دارند.

پروتین ها و رول آنها در تغذی

به خاطر حفظ صحت، وزن نارمل و اجرای وظایف درکاهلان و رشد نارمل اطفال به اخذ مقادیر ثابت اکسجن، آب، انرژی و مواد مغذی نیاز است. درصورت که اخذ مواد معادل به اطراح آن ها مانند کاربن دای اکساید، آب، مواد جامد از طریق ادرار ومواد‌جامد از طریق مواد غایطه باشد در این صورت یک تعادل در وزن و ترکیب عضویت به صورت ثابت حفظ می گردد. اما درنزد اطفال یک تعادل مثبت باید وجود داشته باشد. یعنی مقدار اخذ نظربه اطراح بشترمی باشد. زیراعضویت درحالت نشونما قراردارد. در غیرآن رشد متوقف شده و به صحت صفل زیان وارد میگردد. وظایف پروتین ها مربوط به امینواسید مربوطه در ترکیب پروتین مربوطه می باشد. چون درترکیب هر نوع پروتین امینواسید های خاص موجود است، برای سنتیز هرنوع پروتین امینواسید خودش نیاز است. امینو اسید های ضروری عبارت از isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenlylalanine, threonine, tryptophan, valine می باشند. بعضی امینواسید ها درعضویت از مواد پیش قدم و یا از مواد غذایی که نایتروجن و مواد مورد نیاز امینواسید را دشته باشد، طی پروسه های کیمیاوی سنتیزمی گردند. که بنام امینواسید های غیرضوروی یاد می شوند

مانند glutamic acid, lanine, aspartic acid بعضی از امینواسید ها به مقدار کافی درعضویت سنتیزنشده خاصتاَ درنزد اطفال که هنوز پروسه های تولید شان به اندازۀ کافی رشد نکرده اند و مجبور توسط غذا نیزگرفته شوند مانند tytosine, glycine, serine, cysteine, arginine, glutamine, asparagine, proline, histidine . بعضی از امینو اسید ها بشکل مواد پیشقدم در ترکیب مالیکول ها شامل می باشند و تعاملات میتابولیک را کتلیز می کنند. مثلاَ هورمون های تایروید وغیره ها، پپتایدها مانند DNA, RNA, ATP, NAD و غیره. نیاز روزانۀ یک شخص کاهل 70 گرام فی روز می باشد که تا 200-300 گرام نظر به اخذ روزانه می باشد. مقدار جذب پروتین نظر به اخذ ان بیشتراست. زیرا یک مقدارپروتین درامعاء از منابع دیگرمانند میوسین، حجرات تخریب شده وغیره. 50 درصد پروتین در جگر و 50 درصد در عضلات سنینز می گردد. درعضویت ترکیب و تخریب پروتین درجریان است، درداخل حجره سنتیز و توسط سه پروسه مانند calcium- protease, ATP- ubiquitin, lysosomal pathyway می باشد. دریک شخص نارمل روزانه مقدار 4 گرام پروتین فی کیلوگرام وزن بدن پروتین ساخته می شود.(300 گرام درنزد مرد ها و 250 گرام نزد خانم ها روزانه). در اطفال نوتولد 12 گرام فی کیلوگرام وزن بدن که با سن یک سالگی به 6 گرام تنزیل میابد. در کاهلان سنتیز پروتین معادل تخریب ان است ولی دراطلفال سنتیز ان نظر به تخریب شان بیشتراست. درحالت فقر و یا روزه بودن، تخریب پروتین ابتداء از جگر و انساج جهاز هاضمه صورت میگرد و بعداَ سبب تخریب پروتین جلد و عضله می شود. نظر به اخذ پروتین روزانه، اطراح نایتروجن روزانه نظربه شبانه بیشتراست ولی در 24 ساعت تعادل نایتروجن حفظ می گردد. اما بلانس نایتروجن در روز مثبت و لی در شب منفی می باشد. کمترین مقدار اخذ روزانۀ پروتین 0.66 گرام فی کیلوگرام وزن بدن فی روز می باشد. اگر یک شخص نارمل مقدار ۸۰ گرام پروتین روزانه اخذ نماید صرف چهارم حصۀ پروتین که در عضویت ساخته میشود اخذ نموده است کمترین مقدار اخذ پروتین ۳۵-۴۰ گرام پروتین فی روز می باشد. درحالت عادی نیاز عضویت برای اخذ امینو اسید میتواند بشکل مخلوط از امینو اسید ها باشد ولی این امر دربعضی حالات فزیولوژیکی فرق می کند. مثلاَ کولاژن غنی ار گلاسین و پرولین است ولی فقیر از لیوسین و امینو اسید های منشعب می باشد. چون در حالت نشونما نیاز به کولاژن است باید نیاز امینو اسید های تهیه کولاژن در نظر گرفته شود. همچنان در عکس العمل در مقابل التهاب سنتیز گلوتاتیون انتی اکسیدانت و میتالوتیونین که یک پروتین ارتباطی جست است، بیشتر می شود هردو غنی از cysteine می باشند. پس نیاز امینو اسید ها نظربه حالت فزیولوژیک فرق می کند.

چرخش امینو اسید.: ذخیرة امینو اسید منبع است که از ان برای سنتیز پروتین و پت وی های دیگر استفاده می شود. اگر منبع هریک از امینواسید را بشکل انفرادی بدانیم مفید خواهد بود. اگر یک ذخیرة امینو اسید ها را درنظر بگیریم سه راه ورودی امینو اسید ها به ذخیره و سه راه مصرفی امینو اسید ها وجو د دارد.. راه ورودی عبارت اند از اخذ از طریق غذا، دوباره ساختن امینواسید و تخریب پروتاین می باشد و سه راه مصرفی آن عبار ت اند از اکسیدیشن امینو اسید به هر هدف که باشد، پت وی های دیگر و ساختن پروتین می باشد. اگر فکرشود که امینو اسید های که ز لیز پروتین حاصل می شود تمام نیازمندی را تکافو می کند درست نیست زیرا اکثر امینو اسید ها بشکل غیری نیازمندی در زنجیر پولی پپتاید قراردارند. یک امینو اسید در زنجیر پپتاید بشکل methylated or corboxylated نظربه ضرورت و نیاز فعالیت پروتین می تواند موجود باشد. مثلاً لازین بشکل trimethalyted lysine جزء پروتین است. اگرپروتین مذکور لیز می شود دیگر لایزین به این شکل جز پروتین شده نمی تواند. اما بشکل مادة پیشقدم میتابولیک در سنتیز کارنیتین نیاز است. و کارنیتین یک مادة ضروری در میتابولیزم اسید های شحمی می باشد. مگر برای سنتیز پروتین به امینو اسید لایزین نیاز است.

رول عمدۀ امینو اسید ها در عضویت: نباتات قادر اند که تمام امینواسیدهای مورد ضرورت خود را از مواد سادۀ غیر عضوی بسازند. ولی انسانها ضرورت خود را از پروتین های آماده شدۀ حیوانی و نباتی مرفوع میسازند. پروتین های حیوانی و نباتی با پروتین های انسانی چه از نظر شکل و ساختمان کیمیاوی و چه از نظر ترکیب امینواسیدها متفاوت می باشد. جگر یگانه عضو بدن است که امینواسیدهای غیر ضروری عضویت را از طریق یک عده عملیات کیمیاوی تهیه و ترکیب می نمائید. اما یک عده امینواسیدها را ساخته نمی تواند که بنام امینواسیدهای ضروری یاد می شوند. این عده امینواسیدها باید حتماً از خارج عضویت تأمین گردند. امینواسید های ضروری 8 است. ولی اطفال Histadin را نیز نمیتواند بسازد بناءً امینواسیدهای ضروری 9 عدد میباشد.

1- **گلایسین (glycin):** ساده ترین امینواسید که از آن گلوکوز مشتق میشود و ذایقۀ شرین دارد. گلایسین تاثیرات سمی مرکبات حلقوی مانند بنزین و یا اسید بنزوییک را با تبدیل آنها به اسید هیپوریک خنثی‌مینمائید و اسید هایپوریک در شرایط طبیعی از راه ادرار دفع میشود. امینواسید گلایسین برای تشکیل اسیدهای صفراوی (گلایکوکولیک اسید) و گلوتاتیون ضروری است. برعلاوه اسید مذکور برای تهیۀ ریبوز،گلوکوز، اسیدهای شحمی، اسید اسپارتیک، پیورین، پریمدین وهسته پورفرین در بدن مورد استفاده قرار میگیرد.

2- ترپتوفان (Tryptophan): یک قسمت از ترپتوفان در عضویت به نیکوتین امایدتبدیل میشود. پس ترپتوفان در جلوگیری از مرض پلاگرا که از کمبود نیکوتین امایدبوجود میاید کمک میکند. 60 ملی گرام ترپتوفان معادل 1 ملی گرم نیکوتین امایدمیشود. ترپتوفان دارای تاثیر Anti depressive نیز میباشد و در بیماریHartnup diseas که از اختلال جذب مجدد ترپتوفان توسط کلیه بوجود می آید، رول مهم دارد.

علاوه بر آن امینواسید مذکور به حیث مادۀ پیشقدم یا سیروتونین بکار میرود. مادۀ اخیرالذکر بحیث تقبض دهنده اوعیه وبلند برند ه فشارخون عمل مینمائید. دررمان خونریزی ساخته شده و افراز میگردد. و انساج مجاور را تقبض میدهد و در نتیجه از خون ریزی جلوگیری می نمائید.

3- **میتیونین (Methionine):** این امینو اسید دارای گروپ میتیل و سلفر است و دهنده گروپ میتیل میباشد. گروپ میتیل از نظرتشکل کولین ضروری است کولین ازجمله عوامل لیپوتروپیک است (Lipotropic factors) که نقش انتقال چربی کبد را به عهده دارد. جدا شدن گروپ میتیل از میتیونین سبب بوجود آمدن cystine میشود که یک امینواسید سلفر دار است که در جلوگیری نکروز کبد نقش مهم دارد.

پس میتیونین مادۀ اولیه کبد بوده که از نکروز کبد و اختلالات میتابولیزم شحمیات جلوگیری میکند. کازئین یا پروتین شیر منبع سرشاری میتیونین است. برعلاوه در غله جات و حبوبات کم است که باید کمبود آن از منابع غذایی دیگر تأمین شود.

4- **سیستین و سیستئین (Cysteine, Cystine):** ترا کم دو مالیکول سیستئین یک مالیکول سیستین را میدهد که کمبود سیستین از اثرکمبود سیستیُن ومواد سمی در کبد با سرعت زیاد موجبات نکروز کبد را فراهم میسازد. سیستئین یک امینواسید سلفر دار است که عضویت انسانها قادر است از میتیونین امینواسید سیستئین را بسازد ولی برعکس آن نمیتواند میتیونین را از سیستئین ترکیب نمائید. بر علاوه از سیستئینمادۀ دیگری بنام taurine ساخته میشود که با اسیدهای صفراوی taurocholate ها را می سازد. سیستین در مو، ناخن موجود است و هور مون انسولین منبع سرشار سیستین است.

5- **تایروزین (Tyrosine):** غدۀ تایروئید بر علاوه آیودین برای سنتیز هومون تایروکسین به امینواسید تایروزین نیز ضرورت دارد. همچنان هورمون ادرینالین و ملانین (در جلد) بوسیلۀ تایروزین ساخته میشود.

اختلال در اکسیدیشن تایروزین در اطفال زودرس سبب tyrosinosis یا tyrosinemia میشود که علایم آن تشمح کبدی و rachitism (نرمی استخوان) از نوع مقاوم به ویتامین D میباشد. مقدار تایروزین در سیرم

خون 3 ملی گرام در صد است. اختلال در انزایم tyrosinase (که در عملیهٔ تبدیل تایروزین به میلانین شرکت دارد) موجب کاهش میلانین در جلد، مو و چشم گردیده سبب بیماری Albinism میگردد.

6- **فینایل الانین (Phenylalanine):** مادهٔ پیشقدم امینواسید تایروزین است، بناءً مانند تایروزین در تشکل هوومون های ادرینالین و تایروکسین و میلانین نقش مهم دارد. بیماری phenylketonuria که در اطفال سبب عقب ماندگی فکر میگردد از اثر فقدان ارثی انزایم phenylalaninHydroxilase موجود میاید که این انزایم فینایل الانین را به تایروزین تبدیل میکند. معکوس این عملیه امکان ندارد از اینرو امینواسید ضروری است.

7- لوسین (Leucine): در بسیاری اشخاص لوسین سبب پائین آمدن غلظت قند خون میشود امینواسید نامبرده از اطراح گلوکوز از کبد جلوگیری میکند و ترشح انسولین را تحریک میکند. بعضی اشخاص در مقابل لوسین حساس بوده و با خوردن آن نزد شان hypoglycemia (کاهش قند خون) و تشنج را بار می آورد. در چنین حالت رژیم غذایی فقیر از پروتین و غنی از کاربوهایدریت به مریض داده میشود.

لوسین و ایزولوسین و والین که زنجیر منشعب دارند، سنتیز پروتین را تنبه و تحریک میکنند و در عضلات تاثیرات anabolic را تقویه میکنند. از جمله امینواسیدهای ضروری بوده بیشتر از 40% امینواسیدهای ضروری غذایی روزانه را تشکیل میدهند. برعلاوه سنتیز پروتین در سنتیز کیتون بادی ها در سیکل TCA، در سنتیز و میتابولیزم گلوتامین، گلوتامات و الانین رول عمده را بازی میکند. در مریضان جراحی با گلوتامین یکجا داده میشود. در مریضان چاق chronic wasting diseases, chronic fatiuq cyndrom مقدار امینواسید های مذکور پائین میباشد. در بازار کپسول های 500 ملی گرامی هر یک آنها پیدا میشود.

8- لیزین (Lysine): امینواسید لایزین از نظر رشد لازم و ضروری است در صورتی که غذای شخص تنها از برنج یا گندم تشکیل شده باشد از لحاظ لایزین کمبود خواهد داشت. بیماری ارثی عدم تحمل نسبت به لیزین موجب مسمومیت امونیاکی و بالاخره اغمای کبدی میشود.

9- **پرولین** و هایدروکسی پرولین (Proline and Hydroxi proline): امینواسید های مذکور به مقدار زیاد درانساج کولاژن و دیگرانساج ارتباطی وجود دارد. همچنان امینواسید های مذکور به نسبت داشتن حلقهٔ پیرول در سنتیز هموگلوبین و سیتو کروم ها بکار میرود.

10- گلوتامیک اسید (Glutamic acid): این امینواسید در پرولین گندم یا گلیادین (زیادتر از امینواسیدهای دیگر) یافت میشود. نمک اسیدگلوتامیک ذایقه و بوی گوشت را به مواد غذای یی که در آن وجود دارد یا علاوه میشود، می بخشد از این جهت در بعضی محصولات غذایی صنعتی شده برای بهبود ذایقه و بوی آن علاوه میشود.

11- **ارجنین (Argenine):** ارجنین یکی از امینواسیدهایی است که در سیکل یوری در عضویت حصه دارد حتی سیکل یوری را بنام سیکل arginine - ornitine نیزیاد میکنند.

12 – **هستدین (Histadine):** این امینواسید برای نمو و انکشاف عضویت و احتمالآ برای ترمیم انساج حتمی و ضروری میباشد. ولی از آنجایکه عضویت قادر به ساختن مرکبات حلقوی نمی باشد به این لحاظ این امینواسید بنام امینواسید ضروری یاد میشود. این امینواسید در اثر دی کاربوکسلیشن به هستامین تبدیل میشود که در معده سبب افراز زیاد HCl و در جلد سبب خارش های جلدی میگردد.

ضایعات اجباری نایترجن

مقدار ضایعات اجباری نایتروجن عضویت آن مقدار نایتروجن است که انسان با وجود گرفتن غذای عاری از نایتروجن و پروتین در اثرضایعات از طریق ادرار، مواد غایطه، جلد و غیره از دست میدهد. ضایعات اجباری نایتروجن را بنام نایپروجن داخل عضویت نیز یاد میکنند. تعاملات عضویت برای ادامهٔ حیات حتمی و ضروری بوده ولو پروتین از طریق غذا به عضویت نرسد یک مقدار پروتین داخل عضویت به تحلیل رسیده و محصول نهای آن از طریق ادرار ضایع میگردد. ضایعات مواد نایتروجنی از طریق مواد غایطه نیز صورت میگیرد. مقدار نایتروجن ضایع شده از طریق جلد در حالت نورمال کمتر از طریقهٔ فوق است. مقدار نایتروجن را که عضویت جبراً از دست میدهد معادل به 3.5 گرام نایتروجن فی روز که مجموعآ 22 گرام پروتین میشود.

تعادل نایتروجن (Nitrogen balance):

اگر مقدار نایتروجن گرفته شده (پروتین غذای) مساوی به مقدار نایتروجن اطراح شده از طریق ادرار، مواد غایطه و جلد باشد، گفته میشود که شخص در حالت تعادل نایتروجن قراردارد و توسط فورمول ذیل نشان داده میشود:

$$IN = UN + FN + SN$$

(NB = IN – (UN +FN+SN

در فورمول فوق:

IN = نایتروجن گرفته شده.

UN = اطراح شده ازطریق ادرار.

FN = اطراح شده توسط مواد غایطه

SN = اطراح شد ه از طریق جلد.

اگر مقدار نایتروجن گرفته شده و مجموع نایتروجن ضایع شده با هم مساوی باشد بنام تعادل نایروجن یاد میشود. اگر مقدار نایتروجن گرفته شده نسبت به مقدار ضایع شده زیاد باشد شخص مذکور در بیلانس مثبت و اگر مقدار نایتروجن گرفته شده نسبت به مقدار ضایع شده کم باشد شخص در بیلانس منفی قرار دارد.

فکتور هایی که بالای تعادل نایتروجن عضویت اثر دارند.

الف: فاقگی: فاقگی نه تنها از نگاه مقدار محدود اخذ پروتین غذایی بلکه از اثر کمبود انرژی باعث بیلانس منفی نایتروجن میگرد.

ب: نمو و انکشاف: عموماً اطفال در حالت نورمال بیلانس مثبت نایتروجن دارند و به همین دلیل وزن بدن شان تدریجاً اضافه میشود. ذخیرهٔ نایتروجن در این دورهٔ حیات تحت اثر چند هورمون صورت میگیرد که مهم ترین آنها را هورمونهای نشونما تشکیل میدهد.

ج: جراحی و زخمی شدن: در همچو حالات اطراح نایتروجن از طریق ادرار تزاید می یابد. این حادثه ناشی از عکس العمل عمومی کتابولیزم عضویت در مقابل جرح میباشد که از طریق تزاید افرازات هورمونی غدوات فوق الکلیه در مقابل این جروحات و فشارها بوجود میاید. در نتیجه شخص به حالت بیلانس منفی نایتروجن مواجه میگردد. به همین لحاظ در چنین حالات به شخص غذای غنی از پروتین توصیه می شود.

د: فعالیت های فزیکی: در سپورت های ثقیل انساج عضلی بیشتر تراکم نموده و به مقدار زیاد نایتروجن ضرورت دارند. زیرا انساج عضلی از اثر hypertrophy بزرگ میشوند.

ه: فلورای بکتریای امعاء: مریضانی که به تکالیف کلیوی مصاب اند و مقدار بسیار جزیی پروتین میگیرند، شواهدی بدست آمده که باکتریهای معایی امونیاک موجود در امعاء را به امینواسیدهای غیر ضروری تبدیل ساخته و در نتیجه توسط عضویت مورد استفاده قرارمیگیرد.

چرخش پرتین ها در عضویت (Protein Turnover):

تمام انساج عضویت بصورت دایمی و به یک سرعت معین ترمیم میشوند. سرعت تخریب و ترمیم آنها بسیار متفاوت می باشد. کریوات سرخ خون 120 روز عمر دارند بعداً تخریب و از اجزای آن کریوات جدید ساخته میشود. به عین ترتیب طبقهٔ مخاطی جدار امعاء در هریک یا دو روز تجدید می شوند به عباره دیگر سریعترین چرخش پروتین عضویت در این طبقه صورت میگیرد. تجارب نشان میدهد که روزانه در حدود 10 گرام البومین خون و 2گرام فیبرینوجن فی روز ساخته میشود. اما بر خلاف کولاجن تا مدت طولانی به حالش باقی مانده و ترکیبات استخوانها تا 300 روز بدون تغیر باقی می ماند.

چون سرعت چرخش پروتین های مختلف عضویت فرق دارد لهذا نمی توان یک سرعت معین را برای تجدید تمام پروتین ها پیشنهاد کرد. به صورت عموم روزانه در حدود 400 گرام پروتین که 3.5 فیصد تمام پروتین عضویت می شود تجدید میگردد. این رقم بیشتر از مقدار پروتین غذای روزانه است.

پروتین مورد ضرورت عضویت.

انسانها جبراً روزانه به مقدار معین پروتین ضرورت دارند این مقدار تحت شرایطی که ذکر شد کم و بیش فرق دارد. مقدار پروتین ضرورت انسانها از باعث فکتور نمو و اندازهٔ ترمیم انساج حجرات تعین شده میتواند، ولی باید به خاطر داشت که مقدار پروتین لازمه برای نمو به مراتب بیشتر از مقداری است که برای ترمیم و تعویض انساج بکار میرود. اطفال به مقایسه بزرگسالان در حدود 4-5 برابر بیشتر به پروتین ضرورت دارند و هر قدر طفل نمو میکند به همان اندازه سرعت نشونما و احتیاج روزانه (نظر به فی کیلو گرام وزن بدن) تنقیص می یابد. مثلاً اطفال نورمالی که از مادران صحتمند تولد میشوند به طور اوسط در حدود 3-2.5 کیلو گرام وزن داشته میباشند. بعد از تولد اگر تأخیر یا نقصان در رسانیدن شیر به طفل بوجود بیاید طفل به سرعت وزن میبازد. البته مقدار وزن باخته شده مستقیماً متناسب به وزن اولی در زمان تولد میباشد. به هر صورت بعد از دو یا سه هفته طفل عادت کسب نموده به گرفتن وزن شروع میکند. در سه ماه اول بعد از تولد در حدود 750 گرام فی ماه در وزن افزوده میشود. در سه ماه دوم بعد از تولد در حدود 600 گرام فی ماه و در سه ماه سوم بعد از تولد در حدود 450 گرام فی ماه و در سه ماه چهارم بعد از تولد در

حدود 300 گرام فی ماه وزن افزود میگردد. در نتیجه در صورتی که طفل خوب تغذیه شده باشد و مقدار کافی انرژی و پروتین أخذ کند تا سن یک سالگی تقریباً سه چند وزن زمان تولدش راکسب می نمائید. یعنی در حدود 9500 گرام میشود. تا ختم سال دوم حیاتش صرف 4 برابر وزن زمان تولدش را کسب مینمائید. و از سال دوم الی سال ششم در فی سال به وزنش 2 کیلو گرام افزود میشود. و در سن 6 سالگی در حدود 20 کیلو گرام وزن حاصل میکند.

مشاهده کنید که در ماه های اول به مقایسهٔ ماه های اخیر سال اول حیات طفل سرعت نمو زیاد است. از اینرو به مقدار زیادتر مواد پروتینی برای ساختن عضلات و انساج جدید ضرورت دارد. همچنان مشاهده میشود که در جریان سال اول حیات تقریبا 6500 گرام، در سال دوم در حدود 3 کیلوگرام و بالاخره در سال های سوم الی ششم هر یک 2 کیلو گرام بر وزن بدن طفل افزوده می شود. در پرتو توضیحات فوق دانسته میشود که چرا اطفال در سه ماه اول حیات شان در حدود 2.4 گرام پروتین فی کیلو گرام وزن بدن (فی روز) ضرورت دارند ولی این مقدار به مرور زمان قرار ذیل تنقیص می یابد.

از سه ماهگی الی شش ماهگی 1.85 گرام پروتین فی کیلوگرام وزن بد ن فی روز از 6 ماهگی الی 9ماهگی 1.64 گرام پروتین فی کیلوگرام وزن بد ن فی روز از 9 ماهگی الی 12 ماهگی 1.44 گرام پروتین فی کیلو گرام وزن. دیده میشود که اطفال به تناسب فی کیلو گرام وزن بدن مقدار زیاد تر پروتین ضرورت دارند.

کیفیت پروتین های غذایی:

کیفیت پروتین ها متکی به مقدار و تناسب امینواسیدهای ضروری در ترکیب غذایی است که عضویت به آن تناسب ضرورت دارد و پروتین ها را میتوان از نظر کیفیت به دو گروپ عمده تصنیف نمود، پروتین های مکمل و پروتین های ناقص.

کیفیت و ارزش غذای پروتین ها توسط تجارب بیولوژیکی و کیمیاوی که بر اساس تعادل نایتروجن استوار است تعین میگردد.

1- ارزش بیولوژیکی پروتین ها (Biological value).

2 – تجارب کیمیاوی تعین پروتین:

تجارب بیولوژیکی نه تنها پر مصرف است و از نگاه تخنیکی مشکل می باشد، بلکه دقت زیاد را نیز لازم دارد. به این سبب تست های کیمیاوی بوجود آمده است. اما تست های کیمیاوی به ذات خود قناعت بخش نبوده ایجاب میکند که در آخرین مرحله تجارب کیمیاوی یکی از طریقه ها ی بیولوژیکی هم به قسم تجربه متمم انجام شود.

در تجارب کیمیاوی یک پروتین ستندرد یا پروتین ریفرنس انتخاب میشود و پروتین های دیگر به آن مقایسه میشود. علماء پروتین تخم مرغ را ستندرد قبول کرده اند. مقایسه و ارزیابی های غذایی با پروتین های غذایی با پروتین تخم مرغ از طریق سکور کیمیاوی (سکور امینو اسید) صورت میگیرد.

سکور کیمیاوی Score Chemical

ارزش بیولوژیکی = نایتروجن ذخیره شده / نایتروجن جذب شده x 100

سکور کیمیاوی را بنام سکور امینواسید نیز یاد میکنند. در این طرقه تنها سکور امینواسید های ضروری (EAA) محاسبه شده و از آن جمله امینواسیدی که کمترین سکور کیمیاوی را دارد بحیث معیار قبول شده است. تجارب کیمیاوی متکی اند به فیصدی و مقدار امینواسیدهای ضروری که در پروتین مورد تجربه وجود دارد در مقایسه با پروتین ریفرینس.

برای تعین سکورکیمیاوی ابتداء فیصدی یا مقدار امینواسیدهای ضروری پروتین تخم مرغ در فورمول سکور کیمیاوی بدست میاید. مقدار امینواسیدهای ضروری بعضی از مواد غذایی در مقایسه با تخم مرغ در جدول () مقایسه گردیده.

لایزین در گندم، متیونین، سیستین در شیر گاو و گندم کمترین سکور کیمیاوی را دارند.

سکور کیمیاوی = ملی گرام امینواسید ضروری در پروتین مورد نظر به فی گرام پروتین / ملی گرام امینواسید ضروری در پروتین تخم مرغ به فی گرام پروتی x 100

سکور پروتین Protein Score

مجموع امینواسیدهای ضروری پروتین مورد نظربه شمول tyrosine و cysteine در پروتین رفرینس و پروتین مورد نظر دریافت میگرد.

اثرات کمبود پروتین بالای عضویت

کمبود مواد مغذی در عضویت منشاء اولی دارد که بنام primary deficiency یاد میگردد و یا منشاء دومی دارد که بنام secondary deficiency یاد میشود. فرق بین کمبود اولی یا کمبود دومی پروتین در عضویت اینست که هرگاه کمبود پروتین عضویت از باعث کمی پروتین در غذای شخص باشد یا به عبارت

فیصدی امینواسید محدود ترین پروتین مورد تجربه

100. ---------- = سکور پروتین

فیصدی همان امینواسید در پروتین

دیگر پروتین عضویت از باعث کمی پروتین در غذای شخص باشد. یا به عبارت دیگرشخص مقدار مکفی پروتین از طریق غذایش حا صل نکند. در آن صورت نام primary deficiency به آن داده میشود. ولی در صورتیکه غذای شخص مقدار لازم پروتین داشته باشد اما دراثر امراض و یا حالات غیر نورمال از پروتین گرفته شده استفاده مکمل نتواند بنام secondary deficiency یاد میشود.

1- کمبود اولی primary deficiency: در صورتی که غذا دارای مقدار لازم پروتین نباشد بدون شک کمبود پروتین در عضویت رخ میدهد.

الف: در نزد اطفال توقف و تأخیر در نشو و نما را سبب می شود.

ب: آنعده اعضای داخلی عضویت که سرعت برگشت پروتین (turnoverrate) زیاد باشد از اثرک کمبود پروتین بیشتر متضرر میشود. از مهم ترین اعضایی که در این کتگوری قرار میگیرند. جدار مخاطی جهاز هضمی را میتوان نام برد.

ج: جگر در حالت نورمال مواد شحمی را بشکل لیپوپروتین ها تبدیل میکند، ولی وظیفه اش را در اثر کمبود پروتین غذایی اجراء نمی تواند. زیرا مقدار کافی امینواسیدهایی که با شحمیات لیپوپروتین تولید نمائیدوجود نداشته و در نتیجه مقدار زیادتر شحم در جگر تراکم کرده و جگر شحمی را بوجود می آورد. چنانچه نزد اطفالی که قبلاً مصاب به کواشیورکور شده اند این حادثه به وضاحت به ملاحظه میرسد.

د: همچنان جگر وظیفه دارد تا روزانه یک مقدار البومین را تهیه و در جریان خون قرار دهد. اما از اثر کمبود پروتین غذایی این وظیفهٔ جگر نیز بصورت مؤثر انجام نمی یابد و به تدریج تنقیص در البومین پلازمای خون بوجود میاید. از اثر کمبود البومین در جریان خون آب بیشتر از داخل اوعیه به خلای بین الحجروی نفوذ میکند که باعث بوجود آمدن پندیدگی و تراکم آب در نواحی مختلف عضویت میشود. چنانچه اذیما در اطفال کواشیورکور یکی از علایم مشخصه میباشد.

ذ: به هر اندازه یی که کمبود پروتین برای مدت طولانی دوام کند و شکل پیشرفته را بخود بگیرد به همان اندازه انساج عضلی عضویت تقلیل می یابد. تنها انساج ارتباطی که بیشتر از کولاژن ساخته شده اند تا مدت طولانی در مقابل کمبود پروتین غذایی بدون تغیرات تحمل می تواند زیرا سرعت تجدید پروتین انساج ارتباطی بسیار بطی است.

و: در اثر کمبود پیشرفته و طولانی پروتین بعضی تشوشات در وظایف دماغ و مخصوصاً نزد اطفال و کودکان بوجود میاید. اطفالی که به کمبود پروتین دچار باشند نه تنها از نگاه فزیکی بلکه از نگاه دماغی نیز عقب مانده میباشند.

2- **کمبود ثانوی:** تغیراتی که تحت کمبود دومی در عضویت بوجود میاید مانند تغیرات کمبود اولی پروتین میباشد. در اینجا صرف عواملی که کمبود دومی را سبب می شوند توضیح میدهیم.

الف: در صورتی که ازدیاد پرازیت و یا امراض معایی مانع هضم و جذب مواد مغذی گردد بدون شک هضم مواد پروتینی نیز متأثر میشود. لهذا با وصف آنکه غذا دارای پروتین لازمه باشد مقدار کمتر آن داخل عضویت شده و در نتیجه کمبود پروتین در عضویت رخ میدهد.

ب -: در اثر تکالیف کلیوی یک مقدار مواد نایتروجنی از طریق ادرار اطراح میگردد. این عمل نیز کمبود پروتین را بار میاورد.

ج: همچنان در اثر ماووف بودن جگر عضویت از پروتین گرفته شده استفادهٔ مناسب کرده نمیتواند.

د: در اثرجراحی و وارد شدن ضربه ها در عضویت یک مقدار پروتین عضویت به کتابولیزم مواجه میگردد و توازن منفی نایتروجن را سبب میشود. کتابولیزم متذکره تنها از ناحیه ماووف شده منشاء نمی گیرد، بلکه از اثر عکس العمل عمومی عضویت بوجود میاید. همچنان خونریزی ها را نباید از یاد برد که مقدار زیاد مواد نایتروجنی عضویت را به حدر می سپارد.

تحسس کمبود مواد مغذی در عضویت

تحسس فقر و یا کمبود مواد مغذی اکثراً در عضویت ناشی از کمبود اولی و بعضاً ناشی از عامل دومی فوق الذکرمی باشد. اگر فقر یا کمبود مواد مغذی منشاء غذایی داشته باشد بنام کمبود غذایی اولی primary nutritional deficiency یاد میگردد. بعضاً بنام dietary nutritional deficiency نیز یاد میگردد. در صورتی که کمبود مواد مغذی در عضویت ناشی از نواقص در هضم و سوءجذب و یا استفاده و یا اطراح غیر طبیعی باشد بنام secondary یا nutritional deficiency و یا conditional inadequacy یاد میگردد. باید به خاطر داشت که به مجرد مواجه شدن به کمبود غذایی علایم و عوارض بیوشیمی – اناتومی بوجود میاید یا به عباره دیگر از زمانی که شخص به کمبود یک مادۀ مغذی مواجه میشود الی زمانیکه عوارض آن تحسس میکند کم و بیش مدتی را در بر میگیرد. این مدت نه تنها نزد اشخاص مختلف، متفاوت می باشد، بلکه نظر به نوعیت مادۀ مغذی نیز فرق میکند. زیرا مدت کمبود غذای مربوط به سویۀ تغذیۀ شخص قبل از مواجه شدن به کمبود غذایی است. مثلاً شخصی که مقدار کافی ویتامین A داشته باشد، بدون شک ذخیرۀ عضویت موصوف تا چندین ماه میتواند بدون اینکه عوارض کمبود ویتامین A مشاهد شود ضرورت شخص را تأمین کند. اما برعکس پروتین ها و ویتامین B_1 به مقدار زیاد ذخیره نمیشوند. لهذا در ظرف چندین ساعت یا چندین روز محدود ذخایر محدود آنها نیز به پایان می رسد و هرگاه در طول این مدت ضایعات مذکور تلافی نشود ضایعات بیشتر عضویت را سبب میشود. پس به صورت عموم عضویت در اولین مرحله ایکه به کمبود یک مادۀ مغذی مواجه میشود از طریق به کار بردن ذخایر داخلی آن تا مدتی میتواند کمبودی را مرفو ع سازد. اگر در خلال این مدت مادۀ مذکور به مقدار کافی مهیا نگردد نوبت به انساج و عضلات مختلف عضویت میرسد و تا جایی که امکان دارد یک اندازه انساج و عضلات به کتابولیزم مواجه میشوند. این عمل عضویت بدو منظور صورت میگیرد. یکی اینکه از اندازه انساج عضویت‌می‌کاهد که در نتیجه با مقدار کمتر مادۀ مغذی مذکور رفع مشکل شده و از جانب دیگر از اثر کتابولیزم انساج عضویت یک مقدار موا د مذکور آزاد عضویت میتواند از آن تا مدتی رفع احتیاج نمائید. تا این مرحله‌تغیرات بیوشیمیکی در عضویت بوجود نمیاید. اما اگر باز هم کمبود مادۀ مغذی مذکور ادامه یابد، در آنصورت

اختلالات بیوشیمیکی بوجود میاید که ازطریق معاینات بیوشیمیکی قابل اندازه میباشد. مترافق با این مرحله اختلالات وظیفوی به شکل پیشرفتهٔ آن تحسس میابد که با تغیرات اناتومیک در عضویت همراه میباشد.

اهمیت شحمیات درتغذی

شحمیات مهم ترین منبع انرژی غذایی به شمار می آیند که به شکل غلیظ شدهٔ آن وجود دارد. هر گرام آن در حدود 9 کیلو کالوری انرژی تولید می کند. روغن های خوراکی را عموماً ترای گلیسراید ها، فاسفولیپیدها، سیترول ها وغیره تشکیل میدهد. اسیدهای شحمی به سه گروپ تقسیم میشوند که عبارت اند از اسیدهای شحمی مشبوع، غیر مشبوع و اسیدهای شحمی که یک رابطه و یا چندین رابطهٔ جفته دارند. اسیدهای شحمی که چندین رابطهٔ جفته داشته باشند بنام polyunsaturated fatty acids نیز یاد میگردند.

روغن های جامد اکثراً از اسیدهای شحمی مشبوع ساخته شده اند ولی در ترکیب تیل ها اسیدهای شحمی غیر مشبوع شرکت دارند. اسیدهای شحمی که دارای چندین رابطهٔ جفته اند بنام polyunsaturatedfatty acid (PUFA) یاد میگردند. و یا بنام اسیدهای شحمی ضروری یاد میشوند، یعنی در عضویت ساخته نشده باید توسط مواد غذایی اخذ گردند. باید به خاطر داشت که اسیدهای شحمی غیرمشبوع از نظر تغذی ارزش غذایی بهتر دارند که بعداً مطالعه خواهد شد.

اسیدهای شحمی که دارای رابطه های جفته اند بشکل CIS و یا TRANS یافت میشوند. زیرا اتوم های کاربن متعلق به رابطه جفته به صورت آزاد دور خورده نمی تواند. یا به عبارهٔ دیگر شکل CIS به شکل TRANS تبدیل ولی عکس آن تبدیل شده نمی تواند. اسیدهای شحمی شکل سیس در ترای گلیسرایدها نقطهٔ ذوبان پاینتر از شکل ترانس را دارند. اسیدهای شحمی سیس فعالیت اسیدهای شحمی ضروری را از خود نشان داده میتوانند، در حالیکه شکل ترانس اسیدهای شحمی فعالیت شحمی ضروری را از خود نشان داده نمی تواند. از جانب دیگر اسیدهای شحمی سیس قابلیت پائین آوردن سویهٔ لیپوپروتین های پلازمای خون را دارند.

تصنیف شحمیات

1- شحمیات ساده: عبارت از ایسترهای اسیدهای شحمی مختلف با الکول ها خصوصاً گلیسرول می باشند و بنام ترای گلیسریدها یاد میشوند و از نگاه تغذی قابل اهمیت میباشد.

2- شحمیات مرکب: علاوه بر اسیدهای شحمی و گلیسرول که در شحمیات ساده وجود دارند یک گروپ دیگر را نیز دارا میباشد. عمده ترین این گروپ شحمیات را فوسفولیپیدها و گلایکو لیپیدها تشکیل میدهد.

فوسفولیپیدها، بعد از ترای گلیسرایدها، قسمت زیاد مواد شحمی عضویت را تشکیل میدهند. فوسفولیپیدهای عضویت بیشتر در انساج عضلی و مخصوصاً در خون نسبت به ذخایر شحمی بدن وجود دارند. فوسفولیپیدها جزء اساسی ترکیب جدار حجرات عضویت را تشکیل داده و در عبور و مرورمواد شحمی از جدار حجرات رول عمده را بازی میکند. فوسفولیپیدها را بنام های فوسفوگلیسرول ها و یا الفا گلیسروفاسفیت ها نیز یاد میکنند. فوسفولیپیدها معمولاً از یک مالیکول گلیسرول، دو اسید شحمی و یک گروپ اسید فاسفوریک تشکیل شده اند. ازهمین باعث بنام فوسفوتیدیک اسیدها نیز یاد میشوند. در گروپ فاسفیت میتواند مرکبات دیگر نیز نصب گردد. مثلاً اگر در گروپ فاسفیت کولین نصب گردد شحم مربوطه بنام فاسفاتیدیل کولین یا لسیتین یاد میگردد.

3- در جملهٔ مشتقات شحمیات مهمترین آنها را ستیرول ها و مرکباتی که ساختمان شبیه ستیرول ها را دارند تشکیل میدهند. از جمله مهمترین مرکباتیکه ساختمان ستیرول دارند کولسترول و ستیرولهای نباتی می باشند.

کولسترول: کولسترول در تمام انساج حیوانی وجود دارد بدین لحاظ هر قدر مواد و محصولات حیوانی زیادتر مصرف گردد به همان اندازه مقدار زیاد کولسترول از طریق غذا گرفته میشود. انسانها نیز از قانون عمومی فوق مستثناء نمی باشند. یعنی عضویت انسانها نیز قادر است کولسترول را از مواد ابتدای مخصوصاً اسیتات ها بسازد. سنتیز کولسترول بیشتر در جگر و در جدار امعاء صورت میگیرد، پس کولسترول عضویت هم منشاء غذایی و هم منشاء ترکیب داخلی دارد.

سترولهای نباتی: سترولهای نباتی یا phytosterols ها نظر به داشتن 1 یا 2 کاربن بیشتر در زنجیر جانبی خود نسبت به کولسترول تفریق میگردند. مهم ترین سترولهای نباتی عبارت اند از beta – sitosterol که در حقیقت 24 – ethyl cholesterol میباشد. این ستیرول نباتی کمتر و یا هیچ جذب نمی شود. اما نکتهٔ مهم در این است که این از جذب کولسترول جلوگیری میکند و از این باعث در پائین آوردن کولسترول پالازمای خون اثر دارد. یکی دیگر از ستیرول های نباتی عبارت از ergosterol میباشد که در سمارق ها و مایه یافت میشود. مادهٔ مذکور در اثر شعاع ماورابنفش به ویتامین D2 یا ergocalciferol تبدیل میشود. مونو گلسراید ها در داخل حجرات جدار امعاء توسط لیپاز پانقراص به اسید شحمی و گلسرول پارچه میشود. اسیدهای شحمی که کمتر از 12 کاربن داشته باشند و گلسیرول آزاد شده از اسیدهای شحمی داخل ورید باب

شده به جریان خون داخل میشوند و اگر تعداد کاربن شان از 12 بیشتر باشد، بعضی اولاً به مونوگلسرایدها سپس به دای گلسراید ها و بعداً به ترای گلسرایدها تبدیل میشوند. آنگاه با یک اندازه مواد پروتینی، فاسفولیپیدها که هایدروفیل اند یکجا شده ذرات بزرگتر را به قطر1 – 0.6 میکرون تشکیل میدهند که بنام شیلومایکرون ها یاد میشوند. آنها از طریق سیستم لمفاوی اولاً به قلب رسیده و بعداً به داخل جریا ن عمومی خون میگردند..

وظایف لیپید ها در غذا

لیپیدها در غذا دارای وظایفی میباشند که مهم ترین آنها به شرح ذیل است:

✓ بهترین منابع انرژی غذایی هستند زیرا از احتراق هر گرام لیپید معادل 9 کیلو کالوری انرژی حاصل میشود، در صورتی که از احتراق هر گرام کاربوهایدریت و یا پروتین فقط 4 کیلو کالوری انرژی بدست میآید.

✓ محتوی ویتامین های محلول در چربی یعنی ویتامین های K,E,D,A میباشند.

✓ اسیدهای شحمی ضروری را فراهم میسازند.

✓ به علت دیر هضم شدن در ایجاد سیری موثر میباشند.

✓ موجب خوش طعمی غذا میشوند.

✓ لیپیدها انرژی کیمیاوی را تا زمانی که احتیاج به آن برای اجرای تعاملاتی که نیازمند به انرژی هستند در بدن ذخیره میکنند.

✓ لیپیدها هادی حرارت نیستند و به همین جهت شحم زیر پوست از ضایع شدن حرارت بدن بخارج از آن و از نفوذ سردی محیط به داخل بدن جلوگیری مینمایند.

✓ اعضای حیاتی بدن مانند قلب و کلیه بوسیلۀ لایه ای از شحم احاطه شده اند و همین لایه اعضای نامبرده را در مقابل ضربه و آسیب و فشار محافظه میکند.

✓ بعضی از لیپیدها خاصتاً کلسترول و مواد فاسفولیپید در ترکیب غشای سلولی شرکت دارند و نفوذ مواد غذایی را از غشاء نامبرده تنظیم و کنترول مینمایند. از نظر تغذی 20 تا 25 % انرژی روزانه باید از مواد شحمی گرفته شود.

اهمیت اسیدهای شحمی ضروری از نگاه تغذی.

چون بدن قادر نیست که سه اسید شحمی مشبوع (اسید لینولیک، لینولینیک و اسید ارشیدونیک) را سنتیز کند، ولی این سه اسید شحمی برای رشد و تندرستی انسان مخصوصاً در دوران طفولیت میباشند. به همین دلیل آنها را اسیدهای شحمی ضروری گویند. ولی در واقع فقط اسید لینولیک است که ضروری است زیرا دو اسید شحمی دیگر میتوانند بشکل زیراز آن

مشتق شوند.

اسید های لینولیک و لینولنیک به مقدارکافی در غذاها و روغنهای نباتی و اسید اراشیدونیک در غذاهای حیوانی وجود دارد.

مطالعات متعدد نشان داده است که حذف کامل روغن در غذای روزانه موجب تاخیر در رشد، جراحات جلدی، اختلالات تولید مثل و ضایعات کلیوی در بعضی از حیوانات تحت تجربه دیده شده است. اختلالات فوق را میتوان با مصرف مقدار کمی اسیدلینولیک و یا اراشیدونیک به خوبی جلوگیری یا تداوی نمود. علاوه بر آن اراشیدونیک اسید به تنهایی ویا همراه با لینولیک برای نگهداری و ساختمان جلد، خاصتاً در دوران اولیهٔ حیات لازم و ضروری میباشد مثلاً در نزد اطفالی که از اسیدهای شحمی ضروری محروم گردیده بودند جراحات جلدی بشکل اگزیما ظاهر شده که با تجویز لینولیک یا اراشیدونیک رفع گردیده است.

باید توجه داشت که در کودکان بروز اگزیمای فوق با کاهش غلظت اسیدهای نامبرده در پلازمای خون همبستگی دارد. در حالیکه در اشخاص کاهل فقط غلظت مربوطه پائین میاید و هیچگونه عوارض جلدی به ملاحظه نمیرسد.

آب˚ الکترولیت ها و بلانس اسید و بیز:

درسال۱۹۱۳ Lawrence Henderson گفت رابطه های هایدروجنی در آب این ماده را درتمام عرصه های زنده گی با اهمیت ساخته است. درحرارت عادی مایع بوده که امکان تعاملات کیمیاوی را ممکن

می سازد. حرارت مخصوصة بلند آن سبب می شود تا حرارت مواد را درحالت تعادل قراردهد. نظربه داشتن ثابت دای الکتریک بلند ۸۰ مرتبه قوه بین چارچ مرکبات ایونیک را درحالت محلول کاهش می دهد. و اطرف دیگریک محلل خوب به شمارمیرود. عضویت شخص کاهل ۶۰ درصد آب دارد که معادل ۳۵-۴۵ لیترمی شود. ۲/۳ حصة ان در داخل حجرات بنام ICF یاد می گردد(به استثنای حجرات شحمی) و۱/۳ ان بنام آب حارج الحجروی ECF که شامل آب خون، اجواف، انساج وغیره می باشد. اب به اسانی غشای حجروی را از طریق کانال های aquaporin عبور کرده و سبب تعادل یا بلانس غلظت مرکبات اوسموتیکی در داخل و خارج حجره می گردد. غلظت مرکبات در داخل و خارج حجره متفاوت می باشد. مایع خارج حجره مقدار بیشتر سودیم را دارد. درحالیکه مقدار ایون های پتاشیم، کلسیم ، مگنیزیم و انیون های کلور و بی کاربنات را کمتر احتوا می کند. به خاطر electroneurality باید ایون های چارچ مثبت(کتیون) توسط ایون های چارچ منفی (انیون) در حالت تعادل حفظ گردد. درداخل حجره مقدار بیشتر پتاشیم موجود می باشد که توسط فاسفات های عضوی و مرکبات چارچ دار پروتینی درحالت تعادل قرار می گیرند. اما مقدار سودیم، مگنیریم، بی کاربنات ها و کلور کمتر به نظر می خورد. مقادیر سودیم و پتاشیم در داخل وخارج متفاو ت است به خاطر حفظ تعادل انها حجره یک مقدار ۴۰ کیلوگرام ATP (انرژی) را مصرف می کند. موجودیت مقدار آب در داخل و خارچ حجره منحصر به سودیم و پتاشیم می باشد. گرده ها درطراح آب را با جذب دوبارة سودیم تنظیم وفشار خون را کنترول می کند وتوسط اطراح امونیا و اسید های قابل تتر بلانس یا تعادل اسید – بیز را حفظ می کند. تغیرات در غلظت سودیم سبب تغیر مقدار آب در عضویت می گردد. کنترول فشار اسموتیک مستلزم عبور ومرور آب به داخل و خارج حجره می باشد. ضیاع آب سبب غلیظ شدن مایعات میگردد. هرگاه اب داخل حجره ضایع شود حجره کوچک و فشرده می شود در این صورت فشار اسموتیک ECF بیشتر می گردد. حجرات هایپوتلموس در دماغ در مقابل کوچک شدن حجرات دو نوع عکس العمل نشان میدهد. احساس تشنگی می شود و هورمون انتی دیورتیک را افراز می کند تا از عمل تبول چلوگیری و جذب اب را از ادرار بیشتر کند وداخل خون بفرستد.

تعادل آب : در حدود یک لیتر اب روزانه از خذ مواد غذایی بدست می اید. ۴۰۰ ملی لتر اب از اکسیدیشن هایدرو جن که بنام اب میتابولیک یا د می شود بدست می اید . یک لیتر از نوشابه ها بدست می اید. که جمله ۲,۴ لیتر فی روز می شود. در مقابل ۸۰۰ ملی لیتر از طریق جلد و شش، ۱۰۰ ملی لیتر از

طریق عرق،۱۰۰ ملی لیتر از طریق مواد غایظه و یک مقدار از طریق ادرار اطراح می گردد. در اثر ضایعات آب از اثر ضایعات الکترولیت های ECF باشد این عمل بالای فشار اسموتیک ECF تاثیر نموده و بنام TONICITY یاد میگردد. ضیاع آب کامل تونی سایتی ECF زیاد می کند که بنام hypertonic dehyratin یا د می گردد. اگرضیاع اب مربوط به ضیاع نمک (سودیم کلوراید) در ECF (پلازما) باشد، تونی سیتی ECF تغیر نکرده و بنام Isotonic dehydration یا isosmotic dehydration یاد می شود و یک شکل معمول ضیاع آب است. هرگاه ضایعات آب حاوی بیشتر الکترولیت ها نسبت به ECF باشد، تونی سیتی ECF را کاهش داده و بنام hypotonic dehydration یاد می گردد. علایم کمبود آب عضویت سبب تشنگی، جلد حشک وشکنند، گیچی، تشنج و کوما می باشد. بصورت خلص می توان گفت که اگر یک شخص ۱-۵ در صد وزن بدن اش را از اثر ضیاع اب از دست بدهد سبب تشنگی، ناراحتی مبهم (vague discomfort)، عدم اشتها،جلد شفاف سرخ رنگ،بی خوصلگی، ازدیادنبض و دلبدی می باشد. هرگاه ۶-۱۰ درصد وزن بدنش را از دست بدهد سبب سرگیچی، سردردی، مشکلات تنفسی، مورمور دست و پا، خشکی لعاب دهن،کبودی عضویت، عدم توانایی راه رفتن و مشکلات در تکلم می باشد. اگر ضیاع اب ۱۱-۱۲ درصد وزن بدن باشد هزیان گفتن، تابخوردن، تورم زبان، عدم توانایی در بلعیدن، کری، بینای کم، کرختی و چملکی جلد می باشد. یک شخص می تواند برای چندین روز بدون غذا زنده بماند ولی بدون آب در مدت ۲-۵ روز از بین می رود. یک گرام سودیم کلوراید حاوی ۱۷,۱ ملی مول سودیم می باشد. مایع خارج الحجروی ۱۴۰ ملی مول فی لیتر می باشد سودیم سبب انتقال سیاله عصبی و تقبض عضله می گردد. عضویت حاوی ۳۲۵ گرام سودیم کلوراید یا ۵۶۰۰ ملی مول میباشد که ۲۸۰۰ ملی مول در مایع خارج الحجروی ، ۳۰۰ در داخل و ۲۵۰۰ د استخوان جا بجا می باشد.

تعادل اسید بیز: تعادل اسید – بیز سبب حفظ pH تقریباً قلوی مایعات بدن می شود pH مایع خارج الحجروی ۷,۴۵-۷,۳۵ و پی اچ داخل حجره ۷,۱ می باشد. این خاصیت قلوی به انساج چون عصب، عضله و قلب اساسی و ضروری می باشد. که توسط موارد ذیل حاصل می گردد.

1 - کنترول اطراح کاربن دای اکساید توسط شش ها . (۱۳۰۰ ملی مول فی روز) که سبب برطرف شدن اسید های ضعیف عضوی . کاربونیک اسید و بی کاربنات می شود.

2 - اطراح ایون هایدروجن و دوبازه تولید قلوی (بی کاربنات) توسط گرده

درحالت اسیدوز مزمن گرده ها گلوتامیناز را افراز نموده که سبب تبدیلی گلوتامین به امونیا شده و سبب اطراح هایدروجن بشکل امونیا می گردد. امراض کلیوی و تنفسی سبب اصلی تغیر د بلانس اسید و بیز می باشد مواد غذایی حاوی گوشت خاصیت اسیدی داشته و مواد غذایی نباتی خاصیت قلوی دارد . اسیدوز میتابولیک از عدم توانایی اطراح اسید از طریق گرده می باشد. اسیدوز تنفسی از سبب کاهش اندازه تنفس (reduced respiratory rate) که سبب تجمع کاربن دای اکساید می شود. الکلوز میتابولیک غیر معمول بوده و الکلوز تنفسی بسیار کم معمول می باشد. گوشت سبب تولید اسید سلفوریک از امینو اسید های سلفر دار، فاسفوریک اسید از نوکلیوپروتین و فاسفولیپید ها می گردد. غذا های مکس سبب اطراح ۷۰ ملی مول ایو ن هایدروجن روزانه می شود. (اسید قابل تتر) و مواد غذایی که حاوی اسید های عضوی میباشند این اسیدها جذب نشد ویا به اب و کاربن دای اکساید اکسیدی می شوند. یک مقدا کم شان بشکل بی کاربنات باقی میماند که با نمک های پتاشیم بشکل پوتاشیم بی کاربنات تبدیل می شود و سبب قلوی شدن خون می گردد. بصورت خلص می توان گفت که اسید های میوه جات یا سبریجات مانند ستریک، مالیک، بیزویک، تارتاریک و اگزالیک اسید ها یا جذب نمی شوند یا به اب و کاربن دای اکساید پارچه می شوند و قلویت عضویت را تهدید نمی کنند.

نقش آب در بدن:

1. در انتقال مواد غذایی و نیز برطرف کردن مواد اضافی بدن دخیل است.

2. در نگهداری ساختمان مالیکول های بزرگ از قبیل پروتین ها و گلایکوجن رول دارد.

3. در تعاملات میتابولیک سهم دارد.

4. برای بعضی مواد از قبیل؛ منرال ها، ویتامین ها، امینواسیدها، گلوکوز و دیگر مالیکول های کوچک بحیث محلل عمل کرده تا اینها بتوانند در فعالیت های میتابولیک شرکت کنند.

5. بحیث لشم کننده عمل کرده و اطراف مفاصل را می پوشاند و نیز در داخل چشم ها و نخاع شوکی جهت محافظهٔ این اعضا و هم در زمان حاملگی بشکل مایع amniotic اطراف جنین را در رحم می پوشاند.

6. در تنظیم حرارت بدن کمک می کند.

7. در نگهداری حجم خون نقش مهم دارد.

منابع آب (Water Sources): مهمترین منبع آب برای عضویت در قدم اول خود آب است که جزء مینوی غذایی میباشد، اما تقریباً تمام مواد غذایی یک مقدار آب در ترکیب خود دارند. مثلاً میوه جات و سبزیجات حدود 90 فیصد، گوشت و محصولات آن و پنیر 50 فیصد آب دارند. برعلاوه خود بدن در جریان تعاملات میتابولیک یک مقدار آب تولید می کند مثلاً در هنگام میتابولیزم انرژی از اثر پارچه شدن گلوکوز آب و کاربن دای اکساید حاصل می شود. در مجموع آبی را که عضویت از منابع متذکره بدست میاورد معادل 2.5 لیتر می شود.

اطراح آب (Water Losses): عمده ترین راه اطراح آب از بدن کلیه ها اند که حد اقل روزانه 500 ملی لیتر آب عضویت را توأم با مواد فضله و سمی بشکل ادرار اطراح می کنند. هرگاه آب بیشتر اخذ شود اطراح آب نیز از این طریق زیاد شده و ادرار رقیق تر می شود. برعلاوه از طریق ریه ها بشکل بخار، از طریق جلد بشکل عرق و یکمقدار هم از طریق مواد غایطه اطراح می شود که اطراح آب از این طرق وابسته به محیط و فعالیت های فزیکی می باشد. بطور اوسط آبی که از عضویت اطراح می شود تقریباً به 2.5 لیتر می رسد یعنی معادل اخذ آن است.

سفارشات اخذ آب:

برای شخص کاهل 2 الی 3 لیتر روزانه که معادل 8 الی 12 گیلاس می شود.

اثرات صحی آب (Health Effects of Water): اخذ مقدار کافی آب از خطرات سنگ های کلیوی و قبضیت جلوگیری می کند در حالی که دیهایدریشن خفیف سبب تشوش در هوش، تمرکز هواس و حافظه می شود. اکثر مردم آب های بوتل را ترجیح می دهند زیرا فکر می کنند که این آب ها نسبت به آب نل مصئون تر اند.

فصل چهارم

ترکیب عضویت

دانستن ترکیب عضویت از نظر فیصدی عناصر، فیصدی مرکبات و فیصدی انساج، از نقطه نظر تغذی ارزش بسزایی دارد.

1- ترکیب عضویت از نظر عناصر مختلف.

- **اکسیجن:** از نظر ترکیب عناصر 65% آنرا اکسیجن تشکیل میدهد. بیشترین ترکیب اکسیجن در عضویت بشکل آب است. اکسیجن به حالت آزاد در عضویت وجود ندارد.

- **کاربن:** از نظر ترکیب عناصر 18% آنرا کاربن تشکیل میدهد. فیصدی زیادی کاربن به شکل مواد عضوی و به مقدار بسیار کم به شکل CO_2 میباشد. کاربن عضویت تنها از طریق گرفتن مواد عضوی تأمین می شود.

- **هایدروجن:** سومین فیصدی بلند ترکیب عضویت را هایدروجن تشکیل می دهد. هایدروجن در عضویت هم به شکل مرکبات عضوی و هم بشکل مرکبات غیرعضوی (آب) موجود است. هایدروجن عضویت نیز از طریق مواد غذایی و آب تأمین میشود. هایدروجن آزاد در عضویت وجود ندارد.

- **نایتروجن:** نایتروجن از نگاه ترکیب عضویت به درجهٔ چهارم قرار دارد. تمام نایتروجن عضویت به قسم مرکبات عضوی بوده رفع ضرورت به آن از طریق گرفتن مواد نایتروجن دار (خصوصاً پروتین ها) صورت میگیرد.

اکسیجن هوا یگانه گازی است که در عضویت مستقیماً مورد استفاده قرار می گیرد و در تعاملات کیمیاوی نیز شامل می شود. بعضی علماء عقیده دارند که نایتروجن اتموسفیر نیز مورد استفادهٔ عضویت قرار گرفته میتواند، ولی تا حال شواهد ثابت در دسترس نیست و اگر مورد استفادهٔ عضویت قرار گیرد بمقدار بسیار کم و ناچیز خواهد بود. عضویت انسان از کاربن دای اکساید اتموسفیر نمی تواند مستفید گردد، برعکس CO_2 را دفع و ضایع میکند که برای نباتات سبز بکار میرود.

در تعاملات عضوی انسانها از کاربن بشکل ارجاع شدهٔ آن استفاده می توانند. محصولات حیوانی و نباتی عموماً کاربن را به شکل ارجاعی آن دارند. بر عکس نباتات کاربن را بشکل تحمض شده آن مورد استفاده

قرار میدهند. همچنان عضویت از هایدروجن و اکسیجن آب و انرژی موجود در رابطه های آنها استفاده نمیتواند در حالیکه آب جزء عمده و اساسی حیات را پس از هوا تشکیل می دهد. عضویت انسانها از یک عده Mineral های دیگر نیز تشکیل شده است. البته فیصدی آنها نسبت به چهار عنصر فوق الذکر بسیار کم است در این جمله میتوان Ca , P ,K ,S و سودیم را نام برد. بر علاوه یک عده منرال های دیگر که در ترکیب عضویت شامل اند ولی مقدار آنها بسیار کم است که بنام عناصر کمیاب (trace elements) یاد میشوند که عبارت اند از Mn ,CU ,I ,Co ,Zn.

بصورت خلاصه میتوان ترکیب عضویت را از نگاه عناصرمختلف به چهار گروپ تقسیم نمود که بشکل عضوی و غیر عضوی از آن استفاده به عمل می آید. اینها عبارت اند از گروپ گازات، کاربن، عناصر وافر، و عنا صر کمیاب.

جدول ()

گروپ عناصر کمیاب		گروپ عناصروافر	
فیصدی	عناصر	فیصدی	عناصر
0.004	Fe	65	O
0.00010	Mn	18	C
0.00015	CU	10	H
0.00004	I	3	N
موجوداست	CO	2	Ca
//	Zn	1.1	P
//	MO	0.35	K
//	Se	0.25	S
//	Cr	0.15	Na

//	F	0.005	Mg
//	Ni	-	Cl
//	Ti		
//	V		
//	Si		

2 - ترکیب عضویت از نگاه مرکبات.

از نقطهٔ نظر تغذی مطالعهٔ ترکیب عضویت از نگاه مرکبات مختلف و حدود اصغری و لازمی آنها برای عضویت دلچسپ می باشد. روی همین دلیل در جدول () فیصدی عضویت از نظر مرکبات ترتیب شده است اما قابل یاد آوریست که زیادتر از 50% ترکیب عضویت انسانها را آب تشکیل میدهد.

جدول ()

فیصدی	Kg	مرکبات	فیصدی	Kg	مرکبات
6.1	4	منرالها	61.6	40	آب
1.5	1	فندها	70.0	11	پروتین
	0.006	ویتامین ها	13.8	9	شحم

الف: آب

طوریکه جدول فوق نشان میدهد فیصدی زیادترین عضویت را آب تشکیل میدهد که معادل بیشتر از نصف وزن بدن میباشد. فیصدی آب در اعضای مختلف از هم فرق دارد مثلاً در موی، ناخن و قسمت بیرونی استخوانها نسبت به سایر اعضا کمتر وجود دارد.

فیصدی آب نظر به سن و سال نیز فرق میکند. چنانچه فیصدی آب در اطفال نسبت به کاهلان بمراتب زیادتر است، به همین لحاظ ضایعات آب در اطفال بیشتر نسبت به کاهلان خطرناک میباشد. انسانها از دست دادن تا حدود 10% آب عضویت شانرا تحمل نموده میتوانند ولی با از دست دادن بیشتر از 10% آب عضویت عواقب ناگوار در قبال خواهند داشت.

در اینجا بی مورد نخواهد بود که بصورت مختصر از طرز بی آب شدن (Dehydration) نیز بحث گردد. طوریکه میدانیم محتوی معدوی نسبت به افراز HCl که منشاء آن تعاملات داخل حجرات معده میباشد که با جریان خون به تماس است و برعکس محتویات امعاء که به اثر افرازات بای کاربونیت ها، نمکهای سودیم و پتاشیم مرکبات عضوی که توسط افرازات پانقراس و صفرا قلوی میگرد، نیز از اثر تعاملات کیمیاوی که در حجرات اعضای فوق الذکر بوجود می آید به نوبهٔ خود به جریان خون به تماس است. پس یک تعادل بین مقدار اسید HCl که توسط جدار معده افراز میشود و مرکبات مربوط افراز شده توسط پانقراس و صفرا در خون موجود است. در حالت نورمال اسیدها و بای کاربونیت های افراز شده از طریق امعاء قسماً دوباره جذب شده و شامل دوران خون میشود. در حالت استفراغ و اسهالات نه تنها مقدار زیاد آب عضویت اطراح میشود بلکه تعادل الکترولیت ها هم برهم میخورد. اما در حالت استفراغ های شدید یک مقدار محتوی معده با اسید موجود در آن از عضویت خارج و ضایع میشود. در نتیجه مقدار آیون کلور و آیون هایدروجن به صورت عمده در خون پائین می افتد و از همین باعث الکالوز بوجود میاید. همچنان در اسهالات شدیدمحتوی داخل امعاء با یک مقدار موادی که خاصیت قلوی به محیط امعاء میبخشند از عضویت خارج و ضایع میشوند. البته در این اثناء موقع جذب دوبارهٔ مواد مذکور از طریق جدار امعاء میسر نمی باشند در نتیجه باز هم معادلت الکترولیت های عضویت به جهتی سوق می یابد که اسیدوز حاصل میشود.

طوریکه قبلاً اشاره شد این دو حادثه قسماً از باعث ضایعات مقدار زیاد آب عضویت و قسماً از باعث برهم خوردن الکترولیت ها به ملاظه میرسد. هرگاه با درنظرداشت نوع Dehydration الکترولیت مربوطه و مقدار کافی آب به عضویت رسانیده شود، عضویت مقدار معین آب را بخود نگهمیدارد. گرچه آب عضویت به نسبت موجودیت مقدار شحم کمتر متحول است، اما حالت صحی شخص بالای ضایع شدن آب نیز موثر میباشد.

جدول ()

اعضاء	تمام عضویت	آب	شحم	پروتین	مواد معدنی
عضله	40	70	7	22	1
سکلیت	18	28	25	20	27
نسج شحمی	11	23	72	6	کمتراز0.5
جلد	6	58	14	27	1
جگر- گرده –پانقراص – طحال – طریق هضمی	5	79 – 71	13 – 1	22 – 21	1
نخاع شوکی –اعصاب	3	75	12	12	1
مو – ناخن –دندانها	کمتراز0.5			22	68
سایر	17				
اوسط		56	20	19	5

ب – مواد جامد

منظور از مواد جامد مجموعی مواد باقی ماندۀ عضویت پس از برطرف کردن آب آن است. تمام مواد جامد عضویت کمتر از پنجاه فیصد وزن مجموعی بدن را میسازد. طوریکه فوقاً اشاره به عمل آمد نزد اطفال فیصدی مواد جامد در مقایسه با کاهلان کمتراست.

ج – پروتین ها

بعد از آب پروتین ها بزرگترین فیصدی ترکیب عضویت رامی سازند. اعضای مختلف عضویت فیصدی مختلف پروتین ها را دارامی باشد که درجدول () به وضاحت میتوان آنرا ملاحظه نمود.

پروتین ها به فیصدی زیادتر در عضلات و به فیصدی کمتر در دماغ پیدا میشوند زیرا دماغ در فعالیت های خود ضرورت به تقلص و استرخا ندارد. در استخوانها نیز یکمقدار پروتین ها موجود میباشد اما انسانها قادر به استفادۀ مستقیم از استخوانها نمیباشند و اگر استخوانها هایدرولیز شوند پروتین های موجود در آن به ژلاتین تبدیل میشوند که رنگ سرخ دارد. ژلاتین یک پروتین از نگاه غذایی ناقص است زیرا داری امینواسید ضروری Tryptophan نمی باشد. موش هایی که صرف توسط ژلاتین تغذیه شوند پس از مدتی از بین میروند.

فیصدی پروتین ها مانند مواد قندی عضویت کمتر متحول است به این معنی که باگرفتن مقدار زیاد پروتین مقدار پروتین عضویت به همان تناسب زیاد نمیگردد. در حالت نورمال یک شخص کاهل درحدود 11 کیلوگرام پروتین دارد. در اثر فاقگی ها همان طوریکه ترکیبات دیگرعضویت رو به تقیل می گذارد مواد پروتینی عضویت نیز تا حدی تقلیل می یابد ولی هیچگاه از حدود 9 کیلو گرام کمترشده نمی تواند.

د – شحمیات

در حالت نورمال 9 کیلو گرام وزن یک شخص کاهل را شحم تشکیل میدهد. شحم عضویت یگانه ترکیب عضویت است که بسیار متحول است. در اثر گرفتن مقدار زیاد انرژی نسبت به ضرورت عضویت و صرف نظر از نوعیت غذا در مقدار شحم بدن ازدیاد به عمل می آید. بدین معنی که وزن انسان نورمال وکاهل با بلند رفتن مقدار شحم بیشتر از یکصد کیلو گرام شده میتواند. از جانب دیگر در اثر فاقگی ها مقدار شحم کم شده میتواند ولی یک حد اصغری لازمی شحم در عضویت شخص کاهل کمتر از 9 کیلو گرام است.

ه ـ مواد قندی

ذخایر مواد قندی انسان را glycogen عضلات مختلف تشکیل میدهد ولی یکمقدارمواد قندی همیشه به شکل گلوکوز در دوران خون وجود دارد و با وصف آنکه مقدار مجموعی قند عضویت یک شخص کاهل نورمال در حدود 1 کیلو گرام میشود، ولی هچگاه خون از قند مربوطه عاری نمیشود. به عبارۀ دیگر عضویت یک حد اصغری گلوکوز را همیشه در دوران خون ضرورت دارد زیرا انساج دماغی صرف مواد قندی را جهت تولید انرژی به مصرف می رساند و RQ یا ضریب تنفسی انساج دماغ مساوی به یک است. از طرف دیگر عضویت انسانها قادر است که در فاقگی های دوامدار قند مورد نیاز عضویت را از مواد دیگر دست داشتۀ خود تهیه کند یعنی عضویت قادر است که قند مورد نیاز خود را در اثر عملیۀ Glycogenesis از مواد شحمی و پروتین بسازد از همین باعث خون هیچ وقت عاری از گلوکوز نمی شود، اما سویۀ گلوکوز خون در حالات فاقگی پائین میافتد.

و ـ مواد معدنی

قسمت اعظم مواد معدنی عضویت در ترکیب اسکلیت شامل می باشد. البته یک مقدار محدود آن بقسم نمکهای منحل در خون و مایعات خارج حجروی توزیع شده اند. تغیرات مواد معدنی در عضویت بسیار بطی بوده اما در تحت شرایط نامساعد تغذی و هم در بعضی امراض ضایعات منرالها بلند رفته که عواقب ناگوار با خود دارد. انسانها ضیاع تا حدود ¼ حصۀ مواد معدنی عضویت شانرا تحمل میتوانند ولی نباید این ضایعات برای مدت طولانی دوام نماید. مادران شیرده و حامله که تغذیۀ سالم نشوند و مقدار کافی مواد معدنی مورد ضرورت برای طفل شان نگیرند، اجباراً این مواد را از وجود خود به مصرف میرسانند زیرا در حالت شیردهی برای تولید شیر و در حالت حاملگی برای تشکل انساج عضلات رشیم و جنین به این‌موادضرورت بوده و از خود بمصرف می رسانند درنتیجه مقدار مواد معدنی همچو خانم ها اگر تلافی نشود رو به تنقیص می گذارد. مخصوصاً اگر حالت فوق بصورت مکرر و مداوم باشد وضع صحی مادر مورد تهدید است.

ز- ویتامین ها

مجموع ویتامین های مختلف ضروری عضویت کمتراز 0.1 کیلو گرام است که به مقایسه با دیگر ترکیبات ضروری برای بدن فیصدی بسیار ناچیز را تشکیل می دهد. از جمله ویتامین ها، زیادترین مقدار ویتامین مورد نیاز عضویت، ویتامین C را میتوان نام برد.

3- ترکیب عضویت از نگاه انساج مختلف

از نگاه ترکیب نسجی انسان را میتوان متشکل از قسمت های عمدۀ ذیل دانست.

انسان = CM+FAT+EST

CM عبار ت از کتلۀ حجرات یا cell mass میباشد

FATعبارت از شحم عضویت میباشد

ESTعبارت از مخف انساج اتکایی خارج حجروی Extracellular supporting tissu میباشد

در حالت نورمال فیصدی های هر یک آنها قرارذیل است.

CM = 55%

FAT = 15%

EST = 30%

الف - cell mass یا کتله حجرات (CM)

در حدود 55% وزن مجموعی بدن را کتلۀ حجرات تشکیل میدهد. که البته اجزای عمدۀ آن شامل مرکبات عضوی و غیرعضوی داخل حجروی و یک قسمت زیاد آن آب داخل حجروی میباشد. مایع داخل حجروی یا Intracellular fluid را به طریقه های مختلف می توان تعین نمود. آب یا مایع داخل حجروی نزد اطفال زیاد بوده با پیشرفت سن وسال تنقیص می یابد.

ب – شحم عضویت

معمولاً 15% وزن مجموعی بدن را تشکیل می دهد. در اطفال نوزاد شحم بدن به کمترین فیصدی قرار دارد یعنی در حدود 5% وزن مجموعی بدن را شحم تشکیل می دهد ولی با پیشرفت سن وسال مقدار آن در عضویت زیاد شده میرود و تا به 15% میرسد. مردم متمول جهان در هرجا و هر کشوری نسبت به مردمان

فقیر دارای شحم بدن زیادتر میباشند. گذشته از آن، شحم عضویت خانمها و دختران به مقایسه مردان و پسرهای هم سن و سال و هم طبقه اقتصادی زیاد تراست.

ج - EST در حالت نورمال

در حدود 30% وزن مجموعی بدن را EST تشکیل می دهد. EST را میتوان به اجزای عمده ذیل تقسیم نمود 20% آنرا مایع خارج حجروی یا Extracellular fluid تشکیل میدهد. در جمله مایع خارج حجروی پلازمای خون و لمف نیز شامل می باشد. در حدود 10% EST را مواد معدنی و الیاف پروتینی اسکلیت بدن تشکیل می دهد.

فیصدی های فوق الذکر در حالت فاقگی ها و در چاقی ها نظر به حالت پیشرفتهٔ آنها تغیرمیکند. به عبارهٔ دیگر با دریافت و تعین فیصدی های فوق الذکر در نزد یک شخص و یا اشخاص میتوان معلوم نمود که آیا در حالت نورمال نسجی قرار دارند یا خیر؟ طور مثال نزد شخصی که فاقگی کشیده باشد واضح است که FAT و CM که متحول تراز EST است زودتر تغیر مینماید و تنقیص می یابد. در نتیجه فیصدی FAT و CM اجزای آن تنقیص یافته و برعکس فیصدی EST و اجزای آن بلند میرود. در فاقگی های پیشرفته EST از 30% تا 50% وزن مجموعی بدن را تشکیل می دهد که نمایندگی از اسکلیت و پوست و یک مقدار آب محتوی آن میکند. برعکس در اشخاص چاق فیصدی FAT از حالت نورمال 15% بلند میرود که البته متناسب به سویهٔ پیشرفت حالت میباشد. بلند رفتن فیصدی FAT، فیصدیCM را از 55% تنقیص می دهد که میتوان با دریافت اجزای CM و یا با دریافت مستقیم FAT یا شحم حالت پیشرفته گی چاقی را تثبیت نمود.

تعین مقدار آب داخل و خارج حجرات:

یکی از طریقه های که میتوان چگونگی حالت یک شخص را دریافت کرد تعین مقدار آب داخل حجروی و خارج حجروی وی میباشد در نتیجهٔ آن کتله و فیصدی CM را میتوان دریافت نمود.

الف – تعین مقدار آب خارج حجروی

میدانیم که عده یی از مرکبات مانند sodium thiocyanat , insuline, sucrose و حتی مواد رادیواکتیف یا بشکل محلول زرقی میتوان داخل ورید زرق نمود این مواد بصورت متجانس در مایع خارج حجروی، خون و لمف تقسیم و توزیع می شوند. اینها داخل حجرات خون نمی شوند (تنها تیوسیانیت قادر است که

داخل کریوات خون شود که در وقت محاسبه باید مد نظر گرفته شود) ابتداء مقدار معین یکی ازمواد فوق الذکر را داخل ورید زرق نموده پس از یک مدت معین که توزیع مساویانهٔ مادهٔ مذکورصورت گرفته باشد یک نمونهٔ خون اخذ شده و در مایع آن تعین مقدار همان ماده صورت میگیرد. پس از آن نظر به فورمول $V = Q/C$ حجم مایع خارج حجروی بدست می آید.

Q- مقدار ماده زرق شده به mg یا گرام.

C- غلظت ماده مذکور پس از زرق در مایع خون نظربه حجم معین (مثلاً mg / ml).

V-حجم مجموعی مایع خارج حجرات.

ب - تعین آب مجموعی عضویت.

چون تعین مقدار آب داخل حجری به صورت تنهایی امکان ندارد، لهذا یک مقدار معین ماده ای که در مایع داخل و خارج حجروی بصورت مساویانه تقسیم و توزیع شده بتواند، زرق میگردد. پس از مدت معین مانند فوق عمل شده و محاسبه صورت میگیرد چون ماده ای که استعمال شده در مایع داخل و خارج حجروی توزیع میشود لهذا در قسمت آخر قیمت V به حساب مجموعی آب عضویت بدست می اید. البته مقدارماده ای که به استقلاب رسیده و یا اطراح شده باشد در نظرگرفته میشود.

ج- تعین آب داخل حجروی

پس از دریافت حجم مایع خارج حجروی و مایع مجموعی عضویت میتوان مقدار آب داخل حجروی را حسب ذیل بدست آورد.

حجم مجموعی آب عضویت - حجم آب خارج حجروی = آب داخل حجروی

محاسبهٔ CM:

گرچه فیصدی آب حجرات مختلف از هم فرق دارند ولی میتوان بصورت اوسط آب تمام حجرات را 70% قبول کرد، در روشنی آن CM یا کتلهٔ حجرات را چنین محاسبه کرد.

$$CM = \text{آب داخل جروی}. \times \frac{100}{\text{----------}}$$

تعین مقدار شحم در عضویت:

طریقه های متعددی جهت تعین اندازۀ شحم بدن بوجود آمده است، ولی طرز محاسبه و تحلیل میخانیکیت میتود های آن وسیع وتا اندازه یی مشکل است یکی از آن طریقه ها عبارت از وزن کردن شخص در هوا و در تحت آب می باشد. از تفاوت هر دو نظر به فورمول معین و مطابق به پرنسیپ ارشمیدس میتوان اندازه شحم بدن را دریافت نمود.

دومین طریقه ای که به این منظور استفاده شده میتواند باز هم از طریق اندازه کردن آب مجموعی بدن میباشد، تنها طرز تعبیر در آن مختلف میباشد که جزئیات تعین مقدار آب مجموعی بدن را قبلاً تذکر دادیم.

طریقۀ دیگری که بکار میرود بنام skin fold thickness یا ضخامت قات جلدی یاد میشود. در این طریقه یک گیرایی که برای این منظور ساخته شده است بکار میرود. معمولاً ضخامت طبقه جلدی قسمت خلفی بازو را با آن تعین میکنند. در صورتی که خواسته باشند نتیجۀ دقیق تر بدست آورند، برعلاوه ضخامت طبقۀ جلدی قسمت خلفی بازو ضخامت طبقه جلدی انجام بیلک شانه و همچنان از ناحیۀ بطن را اندازه نمود و طبق فورمول معین فیصدی مجموعی شحم بدن را محاسبه و بدست می آورند. به هر اندازه ای که شحم زیاد باشد قیمت حاصله از این طریقه نیز بلند میباشد.

اما از نگاه تغذی کفایت میکند که ارتفاع و وزن بدن یک شخص را تعین و به قیمت های نورمال و ستندرد ملی و بین المللی وزن و ارتفاع بدن مقایسه نموده و از آن راجع به نورمال بودن، چاق بودن ولاغر بودن شخص قضاوت نمود.

اگر شخص نظر به قیمت های نورمال و ستندرد ملی و بین المللی ارتفاع و وزن بدن 20% زیادتر باشد شخص مذکور بنام چاق یا obese یاد میشود و هرگاه کمتر از 20% نسبت قیمت های نورمال و ستندرد مذکور قرار بگیرد بنام اضافه وزن یا over weightیاد میشود. همچنان شخص اگر نظر به قیمت های نورمال وستندر ملی وبین المللی کمتر باشد نظر به حالت پیشرفته گی کم وزن under weight تصنیف میشود. به ندرت دیده شده است که وزن اضافی بدن از باعث انساج عضلی باشد و نه از مواد شحمی این نکته در مورد کشتی گیران، بکسران و سایر ورزشکاران صدق مینماید.

تفاوت و اختلافات قابل ملاحظه در ترکیب مواد عمدهٔ خوراکه های نباتی و حیوانی:

قبلاً از ترکیب عضویت انسان بحث شد و تا یک اندازه معلومات عمومی در مورد خصوصیت اندازه کردن مواد عمده در ترکیب بدن انسان توضیحات لازمه صورت گرفت.

البته این موضوعات با تفاوت های کم و زیاد در مورد تمام حیوانات یکسان بوده و صدق میکند. حال بیمورد نخواهد بود که تفاوت و اختلافات عمده ای که در فیصدی ترکیبات عمده و عمومی مواد نباتی و حیوانی وجود دارد نیز توضیح گردد.

اول: ازنگاه فیصدی آب - طوریکه در عناوین بعدی ملاحظه خواهیم کرد، به صورت عموم محصولات تازهٔ حیوانی و نباتی اختلاف بسیار اندک نسبت به یکدیگرد دارند زیرا جزء اساسی ساختمانی هر دو را حجره تشکیل داده است. آب جزء عمده و حتمی تعاملات و فعالیت های حجروی میباشد. اما باید محصولات نباتی و حیوانی خشک شده را با محصولات تازه یک دیگر مقایسه نمود.

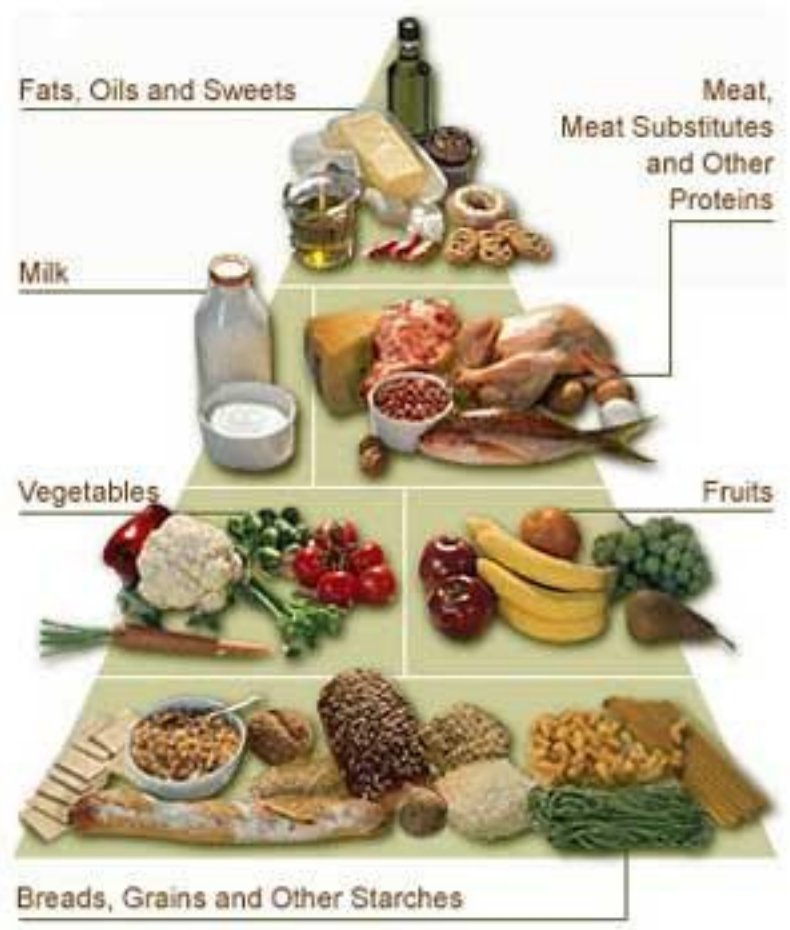
دوم: ازنگاه شحمیات – طوریکه در فصول بعدی کتاب در ترکیب مواد غذایی مختلف مطالعه خواهیم کرد، محصولات حیوانی بصورت عموم دارای مواد شحمی زیادتر بوده میتواند و علت آن، چنانچه قبلاً اشاره کردیم، اینست که حیوانات مانند انسانها قادر اند که انرژی اضافگی گرفته شده را تنها بشکل شحم تراکم دهند. از طرف دیگر محصولات و مواد نباتی بصورت عموم از شحمیات فقیر اند. از ینجا باز هم دانه های نباتی غنی از تیل ها از این امر مستثنی اند که معمولاً جهت استخراج تیل های نباتی استعمال دارند.

سوم: ازنگاه پروتین ها – بصورت عموم محصولات حیوانی به مقایسه محصولات نباتی دارای پروتین بیشتر میباشند. از طرف دیگر کیفیت پروتین های حیوانی در مقایسه با پروتین های نباتی برتری دارند.ولی دانه های بعضی نباتات مانند فامیل باقلی و حبوبات از پروتین ها غنی اند.

چهارم: از نگاه مواد قندی – طوریکه قبلاً تذکار یافت، حیوانات کمتر میتوانند مواد قندی را تراکم دهند یا به عباره دیگر مقدار بسیار کم مواد قندی را دارا میباشند (گلایکوژن). برعکس مواد و محصولات نباتی مقدار های زیاد مواد قندی را بشکل نشایسته، الیاف سلولوزیک و اشکال دیگر دارا میباشد. در مواد نباتی هیچگاه گلایکوژن و در مواد حیوانی هیچگاه نشایسته و سلولوز وجود ندارد.

TABLE 2-2 Recommended Daily Amounts from Each Food Group

	1600 kcal	1800 kcal	2000 kcal	2200 kcal	2400 kcal	2600 kcal	2800 kcal	3000 kcal
Fruits	1½ c	1½ c	2 c	2 c	2 c	2 c	2½ c	2½ c
Vegetables	2 c	2½ c	2½ c	3 c	3 c	3½ c	3½ c	4 c
Grains	5 oz	6 oz	6 oz	7 oz	8 oz	9 oz	10 oz	10 oz
Meat and legumes	5 oz	5 oz	5½ oz	6 oz	6½ oz	6½ oz	7 oz	7 oz
Milk	3 c	3 c	3 c	3 c	3 c	3 c	3 c	3 c
Oils	5 tsp	5 tsp	6 tsp	6 tsp	7 tsp	8 tsp	8 tsp	10 tsp
Discretionary kcalorie allowance	132 kcal	195 kcal	267 kcal	290 kcal	362 kcal	410 kcal	426 kcal	512 kcal



آب (Water)

آب عمده ترین مادۀ غذایی بوده و ارزش آن از هر مادۀ غذایی دیگر بیشتر است و اینرا می توان به صورت آشکار دریافت زیرا بدون آب یک شخص تنها چند روز محدود ممکن زنده بماند در حالیکه مواد مغذی دیگر هفته ها، ماها و حتی سالها را در بر می گیرد تا کمبود آن احساس گردد. بصورت اوسط 65 فیصد عضویت یک شخص کاهل را آب تشکیل داده است.

نقش آب در بدن:

1. در انتقال مواد غذایی و نیز برطرف کردن مواد اضافی بدن دخیل است.

2. در نگهداری ساختمان مالیکول های بزرگ از قبیل پروتین ها و گلایکوجن رول دارد.

3. در تعاملات میتابولیک سهم دارد.

4. برای بعضی مواد از قبیل؛ منرال ها، ویتامین ها، امینواسیدها، گلوکوز و دیگر مالیکول های کوچک بحیث محلل عمل کرده تا اینها بتوانند در فعالیت های میتابولیک شرکت کنند.

5. بحیث لشم کننده عمل کرده و اطراف مفاصل را می پوشاند و نیز در داخل چشم ها و نخاع شوکی جهت محافظهٔ این اعضا و هم در زمان حاملگی بشکل مایع amionetic اطراف جنین را در رحم می پوشاند.

6. در تنظیم حرارت بدن کمک می کند.

7. در نگهداری حجم خون نقش مهم دارد.

منابع آب (Water Sources): مهمترین منبع آب برای عضویت در قدم اول خود آب است که جزء مینوی غذایی میباشد، اما تقریباً تمام مواد غذایی یک مقدار آب در ترکیب خود دارند. مثلاً میوه جات و سبزیجات حدود 90 فیصد، گوشت و محصولات آن و پنیر 50 فیصد آب دارند. برعلاوه خود بدن در جریان تعاملات میتابولیک یک مقدار آب تولید می کند مثلاً در هنگام میتابولیزم انرژی از اثر پارچه شدن گلوکوز آب و کاربن دای اکساید حاصل می شود. در مجموع آبی را که عضویت از منابع متذکره بدست میاورد معادل 2.5 لیتر می شود.

اطراح آب (Water Losses): عمده ترین راه اطراح آب از بدن کلیه ها اند که حد اقل روزانه 500 ملی لیتر آب عضویت را توأم با مواد فضله و سمی بشکل ادرار اطراح می کنند. هرگاه آب بیشتر اخذ شود اطراح آب نیز از این طریق زیاد شده و ادرار رقیق تر می شود. برعلاوه از طریق ریه ها بشکل بخار، از طریق جلد بشکل عرق و یکمقدار هم از طریق مواد غایطه اطراح می شود که اطراح آب از این طرق وابسته به محیط و فعالیت های فزیکی می باشد. بطور اوسط آبی که از عضویت اطراح می شود تقریباً به 2.5 لیتر می رسد یعنی معادل اخذ آن است.

سفارشات اخذ آب:

برای شخص کاهل 2 الی 3 لیتر روزانه که معادل 8 الی 12 گیلاس می شود.

اثرات صحی آب (Health Effects of Water): اخذ مقدار کافی آب از خطرات سنگ های کلیوی و قبضیت جلوگیری می کند در حالی که دیهایدریشن خفیف سبب تشوش در هوش، تمرکز هواس و حافظه می

شود. اکثر مردم آب های بوتل را ترجیح می دهند زیرا فکر می کنند که این آب ها نسبت به آب نل مصئون تر اند.

کاربوهایدریت ها و رول آنها در تغذی

مهم ترین و عمده ترین مواد انرژی دهندۀ رژیم غذایی انسانها را کاربوهایدریت ها تشکیل می دهند. نزد مردمان فقیر و نادار در حدود 90% انرژی مجموعی روزانۀ شان از کاربوهایدریت های رژیم غذایی حاصل می شود. برعکس با ملاحظه رژیم غذایی مردمان متمول جهان درحدود 40% فیصد انرژی‌مجموعی روزانه ازکاربوهایدریت ها حاصل می شود. که البته هیچ یک از دو حالت فوق از نگاه تغذی و فزیولوژی مناسب نمی باشد. حد مناسب مقدار کاربوهیریت ها در رژیم غذایی در حدود 70% میباشد.

1- مونوسکراید ها:

قندهایی اند که از 3-6 کاربن دارند و بنام های عمومی Trioses, Tetroses, Pentoses, Hexoses ها یاد میشوند. از نگاه تغذی از جمله مونو سکرایدها قند های پنتوز کمتر و Hexoses ها اهمیت بیشتر را دارا هستند.

پنتوزها: D-Ribose و D-2-deoxyribose که جزء ترکیب اسیدهای هستوی و پروتین های هستوی میباشند. در تمام حجرات نباتی و حیوانی ساخته میشوند. لذا از جمله مواد ضروری ایکه از خارج گرفته میشوند نمی باشند. Ribose , Fructose

در ادرار انسان ها در حالت نورمال یافت میشوند که منشاء داخلی دارد. همچنان نظ ربه رژیم غذایی مقدار های مختلف D- xylose و D- arabinose در ادرار انسانها موجود میباشند Sorbitol, Dulcitol و Manitol که باالترتیب از هایدرجنیشن قند های گلوکوز، مانوز و گلاکتوز بوجود میایند در صنعت مواد غذای استعمال میشوند. تنها سوربیتول در بعضی غذاها به صورت طبیعی یافت می شود. Inositol که یک الکول حلقوی شش کاربن داراست (Hexa hydroxyl cyclohexan) به قسم مشتق فاسفیت دار آن phetic acid که قبلاً معرفی گردید در پوست دانه های نباتی یافت میشود. اسیدفیتیک جذب عناصرمانند Ca, F و Zn را از جدار امعاء با تشکیل مشتقات غیر منحل تنقیص می دهد. inositol برای موش ها یک ماده ضروری و اساسی است ولی تا حال شواهد ضروری بودن و حتمی بودن آن برای انسان ثابت نشده است.

2- دای سکرایدها و اولیگو سکرایدها:

از مهمترین دای سکراید هایی که به مقایسهٔ دیگر کاربوهایدریت ها به مقدار زیاد مصرف میشود سکروز را میتوان نام برد. این قند از لبلبو و نیشکرحاصل و بعد از تصفیه استفاده میگردد. مصرف سکروز با صنعتی شدن شهرها روز بروز زیاد شده میرود و مادهٔ ضروری برای صحت و حیات نمی باشد.

Trehalose که از دو واحد گلوکوز به طرز خاص بوجود آمده است. در اکثر سمارق و باکتری ها وجود دارد و به همین سبب بنام قند سمارق ها یاد میشود. قند مذکور در وجود حشرات نیز یافت میشود. مقدار های کم قند مذکور را انسانها نظر به حالت تغذی شان روزانه صرف میکنند اما معلوم نیست که آیا انسانها مقدار زیاد تر آنرا تحمل میتوانند یا خیر.

rafinose ترای سکراید و stachyose تترا سکراید، قندهایی اند که در لوبیا و نخود پیدا شده و عامل تولید نفخ و باد بعد از صرف مقدار زیاد لوبیا و نخود که خوب پخته نشده باشد، محسوب میگردند مخصوصاً stachyose نسبت به رافینوز در دانه های لوبیا بیشتر یافت میشود. قندهای مذکور توسط انزایم های هضمی انسانها هضم شده نمی تواند.

3- پولی سکراید های قابل هضم:

الف نشاسته: پولیمیر چند واحد گلوکوزاست. نباتات نشایسته را به حیث ذخیرهٔ مواد انرژیتیک جهت بقای نسل در دانه یا در ریشه های خویش تراکم میدهند. در دانه های نباتی در حدود 15-20% مجموعه نشایسته را امیلوز تشکیل می دهد. امیلوز از زنجیرهای طولانی و غیرمنشعب که از واحد های گلوکوز بوجود آمده تشکیل شده است. امیلوز با محلول آیودین رنگ آبی بنفش تولید می کند اما قسمت اعظم نشایسته دانه های نباتی را امیلوپکتین تشکیل می دهند. ساختمان امیلوپکتین برخلاف امیلوز بیشتر منشعب میباشد و در قسمت هایی که مالیکول امیلوپکتین منشعب شده است رابطه بین واحدهای گلوکوز بشکل 1- 6 alfa glucosid بوده و باقی مانده قسمت های مالیکول آن مانند امیلوز بشکل 1-4 alfa glucosid ساخته شده اند که با محلول آیودین تولید رنگ بنفش نصواری می کند. به هر اندازه ای که مقدار امیلوپکتین زیاد باشد به همان اندازه نشایسته شکل موم را اختیار میکند. چنانچه برنج هایی که امیلوپکتین شان زیادتر باشد بیشتر چسپناک میباشند. نشایستهٔ دانه های نباتی هریک به طرز خاص به قسم گرانول هایکه در زیر میکروسکوپ قابل دید اند یکجا می باشند گرانول های مذکور در آب غیر منحل ولی در اثر حرارت و رطوبت آماس کرده و سطح بیرونی آنها پاره میشود و در اثر عملیهٔ فوق نشایستهٔ بیشتر منحل را بوجود میاورد. بدین جهت مواد

نشایستوی پس از طبخ مکمل خوبتر هضم میگردد. حرارت های زیاد قسمتی از زنجیر دانه های نشایسته را شکسته و مالیکولهای کوچکتر بقسم مالتوز و حتی گلوکوز بوجود میاورد.

ب – دیکسترین ها: از هایرولیز نشایسته مخلوط یک عده مواد حاصل میشود که بعضی 5 واحد گلوکوز وبرخی دو واحد گلوکوز را داشته میباشند مخلوط مذکور در آب منحل بوده برای مریضانی که قادر به هضم مواد نشایسته وی نباشند داده می شوند.

ج- گلایکوژن: گلایکوژن قند مخصوص انساج حیوانی محسوب می شود که از 30000-60000 واحد گلوکوز بشکل پولیمیر بوجود آمده است. این ماده بیشتر از نشایسته منشعب میباشد و در آب به مقدار زیاد حل میگردد.

د - جیلوز (agar agar): اگر اگر پولیمیر گلاکتوز می باشد. باکتریو لوژست ها از آن به حیث محیطکشت مایکروب ها استفاده میکنند. چون قوام وشکل جلی را بخود میگیرد لهذا برای قوام دادن بعضی غذا ها مثلاً در آیس کریم از آن استفاده میگردد.

4- کاربوهایدریت های غیر قابل هضم

کاربوهایدریت های غیر قابل هضم را بنام های fibber و rouphage نیز یاد میکنند. در این جمله سلولوز، هیمی سلولوز، لگنین و پکتین ها قرارمیگیرند اگرچه این نوع کاربوهایدریت ها مورد استعمال مستقیم عضویت قرار نگرفته و انسان از انرژی آن بهره مند شده نمیتواند ولی مفاد آنها در صحت انسانها از طریق گرفتن محصولات نباتی قابل یاد اوری بوده که بعداً ذکرمیشود.

الف: سلولوز: سلولوز مانند نشایسته پولیمیرگلوکوز است ولی توسط رابطه های گلوکوزدیک 1-4 بیتا با هم وصل شده اند و انسان نظر به نداشتن انزایم cllulase ازمادۀ مذکور به حیث ماده غذایی استفاده نمیتواند.

ب – هیمی سلولوز: پولیمیر قندهایی مانند xylans, arabinoxylans, galactan, glucuronic acid و galactouronic acid میباشد.

ج- لیگنین: زمانیکه نبات بشکل چوب تبدیل میشود لیگنین آن زیاد میشود. یا به عباره دیگر از باعث تزاید در مقدار لیگنین نبات شکل چوبی را بخود میگیرد. لیگنین پولیمیر کاربوهایدریت ها نبوده بلکه پولیمیر مرکبات حلقوی عطری یا ارو ماتیک می باشد.

د – پکتین ها: پکتین ها در انساج نرم میوه جات یافت میشوند و از galactouronic acid و یک عده مواد دیگرساخته شده اند. پکتین ها در آب گرم منحل بوده مخصوصاً اگر با بوره و کمی اسید حرارت داده شود شکل جلی را بخود میگیرد.

رول کاربوهابوهایدریت های غیر قابل هضم یا فایبر نباتی در رژیم غذایی:

طوریکه قبلاً مطالعه گردید کاربوهایدریت های غیر قابل هضم در دانه ها و محصولات نباتی یافت میشوند مانند دانه های گندم، نخود، لوبیا، آرد گندم، خسته باب پخته و رسیده و میوه جات. در حالیکه در محصولات حیوانی فایبر به کلی وجود ندارد. در ممالک پیشرفته یک نفر روزانه 4-5 گرام و در ممالک رو به انکشاف روزانه تا 25 گرام فا یبر را از طریق مواد غذایی اخذ مینمایند.

فایبر غذایی بر علاوه که حجم مواد غایطه را زیاد میسازد و از قبضیت جلوگیری میکند نمک های صفراوی را به خود نصب کرده و از جذب دوبارۀ آن جلوگیری میکند. لهذا سویۀ نمک های صفراوی که با کولسترول و اسیدهای شحمی در تعادل می باشد در خون پایین آمده و در نتیجه سویه کولسترول را پایین می آورد. مواد غذایی نباتی دارای فایبر، ویتامین ها و مواد معدنی اند که انسانها به آن شدیداً ضرورت دارند.

در ممالک فقیر جهان قسمت اعظم مواد غذایی را محصولات نباتی تشکلیل میدهد که با آن روزانه یک مقدار فایبر گرفته میشود در حالیکه در ممالک صنعتی جهان محصولات حیوانی به پیمانۀ زیادتر مصرف می شود. از این باعث در تحقیقات دیده شده که در انگلستان هر شخص در یک روز در حدود 4 -5 گرام فایبرمی گیرد، در حالیکه در نزد بعضی انسانها در ممالک رو به انکشاف روزانه تا 25 گرام فایبر را اخذ می کند. چون فایبر در جهاز هاضمه انسانها به هضم نمیرسد لهذا یک مقدار آب را با خود در محیط امعاء میگیرد در نتیجه مواد غایطه برعلاوه اینکه محجم می باشد به مقدار کافی ملایم نیز شده و از قبضیت جلوگیری میناید. وجود فایبر در امعاء به سرعت تخلیه محتوی آن می افزاید و با خود یک مقدار نمک های صفراوی را نصب کرده و اجازۀ دوباره جذب شدن آنها را نمی دهد لهذا سویۀ نمک های صفراوی که با کولسترول و اسیدهای شحمی در تعادل می باشد در خون پایین آمده و درنتیجه سویه کولسترول را پایین می آورد.

مردمان متمول خاصتاً در ممالک پیشرفتۀ جهان از همچو مزایای فایبر چندان بهره ندارند. زیرا اکثراً از غذا های حیوانی استفاده میکنند. گرچه نشایسته و بوره هر دو در عضویت قند خون را مهیا میسازد ولی نشایسته با فایبر همیشه یکجا میباشد لهذا گرفتن مواد غذایی نشایسته دار با خود همیش یک مقدار زیادتر فایبر را به عضویت می رساند. ولی متاسفانه در تمامی فامیل ها و مما لک جهان هر قدر سطح اقتصاد بلند

میرود محصولات نباتی جای خود را به محصولات حیوانی میدهد. چنانچه در سال 1889 هر نفر امریکایی بطور اوسط 358 پوند از غله جات و 53 پوند بوره و شربت را در فی سال صرف میکرد. ولی در سال1961 سروی دیگری اجرا شد و معلوم گردید که هر نفر به طور اوسط سالانه 143 پوند از غله جات و برعکس 115 پوند بوره و شربت مصرف مکنند.

این تغیر رژیم غذایی همراه و مترافق با بلند رفتن واقعات کرم خوردگی دندانها، دیابت، امراض قلبی و کولسترول خون بوده و ارتباط به مصرف بوره یا سکروز به اشکال مختلف آن دارد. در حالیکه مواد غذایی نشایستوی دارای فایبر و دارای ویتامین ها و مواد معدنی اند که انسانها به آن شدیداً ضرورت دارند. از طرف دیگر علماء به این عقیده اند که کاربوهایدریت ها بطورکلی (بوره و اشکال دیگر آن) یک مادۀ ضروری رژیم غذایی نبوده زیرا عضویت قادر است که مستقیماً از مواد شحمی انرژی لازمۀ خود را بگیرد. ولی تکافوی کمبود انرژی باید از طریق مصرف مواد پروتینی صورت نگیرد زیرا سنتیز گلوکوز از امینواسید ها خود یک عده عمالیات پیچیده را ایجاب میکند که در جریان آن مقدار زیاد انرژی کیمیاوی ضایع میشود تا از امینواسیدها یک مقدار معین گلوکوز ساخته شود.

حتی اقتصاد دان ها یک نکتۀ بسیار جالب دیگر را طرح کرده اند و آن اینست که زمین های زراعتی ایکه در آن گندم، جواری کچالو و دیگر محصولات که مسقیماً به خوراک انسانها میرسد نباید به حیث علفچر استفاده گردد. استدلال شان در پرتو علم تغذی این است که تا زمانیکه یک حیوان علف خوار بزرگ میشود در حدود 94 فیصد انرژی خوراک داده شده به حیوان ضایع شده میباشد، انچه بدست میاید و مورد استفاده انسانها قرارمیگیرد صرف 4 فیصد مجموع انرژی است که حیوان از ابتداء تازمان بهره برداری تغذیه شده است. این ضایعه بسیارزیاد مخصوصاً برای ممالک روبه انکشاف که زمین زراعتی کم داشته باشند، میباشد. اگر زمین های مذکور به کشت مواد زراعتی وقف میشود که محصول آن مستقیماً مورد استفاده انسانها قرار گرفته میتواند صد در صد انرژی حاصله از زمین مذکور به معرض استفاده انسانها قرار میگیرد.

استعمال کاربوهایدریت ها:

طوریکه تذکر بعمل آمد تمام کاربوهایدریت ها بعد از عمل هضم و جذب به شکل گلوکوز در داخل خون یافت میشوند. گلوکوز می تواند از طرق مختلف مصرف انرژی انساج را تأمین کند.

الف: گلوکوز جذب شده مستقیماً برای آزاد کردن انرژی در حجرات به مصرف میرسد.

ب – گلوکوز جذب شده ابتداء بصورت مؤقتی به گلایکوژن تبدیل شده و سپس دوباره به گلوکوز تبدیل و مصرف میشود.

ج – گلوکوز جذب شده ابتداء به شکل شحم تبدیل و سپس در موقع ضرورت به حجرات میرسد.

قبلاً فکر میشد که کاربوهایدریت ها به قسم گلوکوز مستقیماً به مصرف انساج حجرات می رسد اما فعلاً شواهدی زیاد در دست است که قسمت اعضم گلوکوز گرفته شده اگر ذخایرگلایکوجن تکمیل میباشند اولاً به شکل شحمیات تبدیل میشوند البته دماغ یگانه عضوی است که مستقیماً گلوکوز را به مصرف می رساند و گلوکوز تازه وارد شده در خون اولتر از همه ذخایر گلایکوژن اعضای مربوطه را تکمیل میکند تا مدتی زیادی فکر میشد که کاربوهایدریت به قسم گلوکوز مستقیماً به مصرف انساج میرسد اما فعلاً شواهد زیاد در دست است که قسمت اعظم گلوکوز گرفته شده اگر ذخایر گلیکوجن تکمیل میباشد اولاً به شکل شحمیات تبدیل می شود. البته دماغ یگانه عضوی است که مستقیماً گلوکوز را به مصرف می رساند. ذخایر گلایکوژن پس از مدتی طولانی و یا پس از یک سپورت ثقیل به مصرف رسیده باشد لهذا اولتر از همه گلوکوز تازه وارد شده در خون ذخایر گلایکوژن اعضای مربوطه را تکمیل میکند. ذخیره گلایکوژن بسیار محدود است (370) گرام.

گلایکوژن عضلات 240 گرام

// جگر 108 //

// خون و مایع خارج الحجروی 17 گرام

تنظیم سویه گلوکوز در خون:

مقدار گلوکوز را درخون با یک مثال واضح میکنیم مثلاً قبل از ناشتا معمولاً علظت گلوکوز خون در حدود 80 میلی گرم فی صد ملی لیتر خون میباشد ولی بعد از ناشتا علظت گلوکوزخون به 8 میلی مول فی لیتر خون میرسد. بسیار نادر خواهد بود که غلظت از 10 میلی مول فی لیتر افزود گردد و اگرهمچو واقعه رخ میدهد مقدار اضافی گلوکوز در ادرار می گذرد و سویۀ گلوکوز در ظرف دو الی سه ساعت سقوط نموده و پایین میاید. اگر فاقگی برای وقت طولانی دوام کند ذخیرۀ گلایکوجن عضویت (عضلات و جگر) نیز به

مصرف میرسد. و اگر هنوز هم فاقگی دوام کند در آن صورت آنها وعضلات مختلف عضویت به جزء از دماغ از اسیدهای شحمی ایکه از هایدرولیز شحمیات حاصل میشود انرژی مورد ضرورت خود را تأمین میکنند. و انساج دماغ بحیث مادۀ انرژی دهنده صرف از گلوکوز استفاده میکند. اینجا وظیفه جگر است که از اسیدهای شحمی ولی با الخاصه از امینواسیدهایی که زنجیرمستقیم دارند به اثر تعاملات متعدد کیمیاوی گلوکوز را تهیه و در خون بفرستند تا دماغ از آن اسفاده بتواند. این عملیه که در آن گلوکوز از امینو اسید ها و یا اسیدهای شحمی ساخته میشود بنام gluconeogenesis یاد میشود.

از توضیحات فوق دو هدف بسیار مهم بدست می آید؛

یکی اینکه: اگر رژیم های غذایی دارای مواد قندی کم ومواد پروتینی زیاد باشد عضویت از پروتین نیز بحیث ماده انرژی دهنده استفاده میکند. ولی این را باید به یاد داشت که از یک طرف وظیفه جگر بیشتر از حالت نورمال میشود و دیگر اینکه از نظر اقتصاد یک عمل مناسب نمی باشد.

دوم اینکه: اگر مقدار کافی انرژی از مواد انرژی دهنده چون مواد نشایسته وی گرفته شود و در عین حال مقدار کم پروتین گرفته شده باشد عضویت ازپروتین مذکور (ولو مقدار آن محدود باشد) استفاده مناسب مینماید. بدون آنکه آنرا به مقصد تولید انرژی بسوزاند این خاصیت مواد قندی را بنام خواص فالتو ساختن پروتین توسط کاربوهایدریت ها (protein spiring property of carbohydrates) یاد میکنند.

ادرینالین که از قسمت مخ غدۀ ادرینال adrenal medulla افراز میشود در بلند بردن مؤقتی گلوکوز در خون رول بازی میکند به اثر تزریق آن گلیکوجن جگر و اعضای دیگر به شکل گوکوز تبدیل شده و داخل دوران خون میشود. ادرینالین و نورادرینالین آزاد شدن اسیدهای شحمی را از ذخایر آن یعنی انساج شحمی عضویت نیز سبب میشود.

انسولین که توسط جگرافراز میگردد و در حالت نورمال سویۀ گلوکوز را نمی گذارد از حد لازم که به دیابت اطلاق گرد،د بلند تررود. در صورتیکه افراز انسولین بنابر کدام علتی تنقیص یابد در آن صورت مقدار گلوکوزخون بلند رفته و دیابت را نشان میدهد. انسولین داخل شدن گلوکوز را در انساج عضلات مختلف مساعدت می بخشد.

گلوکاگون: یک پولی پیپتید است و توسط پانقراص و حجرات قسمت های علوی معدی معای افراز میشود. در اثر عمل گلوکاگون مقدار زیاد تر گلایکو جن جگر به گلوکوز تبدیل و در جریان خون داخل میشود.

کورتیزول و دیگر هورمون های کورتیکوییید توسط قشر غدوات فوق الکلیه افراز می شوند. اثر آن مانند ادرینالین سریع نمی باشد بعد از زرق چند روز متواتر کورتیزول سویۀ گلوکوز در خون بلند باقی میماند. این به نسبتی رخ میدهد که جگر را قادر می سازد تا مقدار زیاد مواد شحمی و پروتینی را توسط عملیه gluconeogenesis به گلوکوز تبدیل نماید و در نتیجه سویۀ گلوکوز در خون بلند میرود.
هورمونهای نشونما که توسط غده نخامیه افراز می شود نزد حیوانات جوان اطراح نایتروجن را در ادرار تنقیص می ده.د در عین حال اکسیدیشن شحم را سریع میسازد. در نزد کاهلان عمل ضد انسولین را سبب میشود، به این معنی که مقدار گلیکوجن موجود در عضلات را پس از تبدیل شدن به گلوکوز از آن خارج مسازد.

خلاصۀ میتابولیزم کاربوهایدریت ها:

میتابولیزم کاربوهایدریت ها به دو مرحله صوت میگیرد: یک مرحله ایکه از گلوکوز تا به پیراوات در عدم حضور اکسیجن تبدیل میشود. این طریقه را بنام سیکل مایر هوف (E. M) یاد میکنند. سیکل مذکور را سیکل غیر هوازی یا تجزیۀ مواد قندی نیز میگویند. در طول این مدت که یک مول گلوکوز به دو مول پایرویت تبدیل میشود، دو ATP در ابتداء به مصرف می رسد و در مقابل ده ATP تولید میشود. تولید خالص در این مرحله هشت ATP میباشد.

مرحلۀ دوم شامل میتابولیزم گلوکوز از مرحلۀ پایرویت الی پارچه شدن آن به کاربن دای اکساید و آب میباشد. در این مرحله حضور اکسیجن ضروری است و بنام سیکل کربس یا سیکل Tri carboxylic acid یاد میکنند. در این مرحله مجموعاً 30 ATP تولید میشود. پس به صورت خلاصه در تجزیۀ گلوکوز تا مرحلۀ ای که آ ب و کاربن دای اکساید تولید میشود 38 ATP تولید میشود. قابل یاد آوری است که 41 فیصد مجموعی انرژی گلوکوز به قسم ATP قابل استفاده بوده و 59 فیصد آن به شکل غیر قابل استفادۀ عضویت به حرارت تبدیل شده و برطرف میگردد.

فصل ششم

پروتین ها و رول آنها در تغذی

پروتین ها ازنگاه تأمین انرژی عضویت رول عمده را دارا نمیباشد، زیرا بصورت عموم 10-15% انرژی مجموعی عضویت از پروتین ها حاصل شده میتواند.عضویت قادر است تا شحم را از مواد قندی و مواد قندی را از مواد پروتینی بسازد ولی هیچگاه پروتین ها را از مواد قندی و شحمی ساخته نمیتوند زیرا دو عنصر عمده که عبارت اند از نایتروجن و سلفر است که در شحمیات و کاربوهایدریت ها وجود ندارد.

پروتین ها مواد عضوی نایتروجن دار است چون قسمت اصلی پروتوپلازم حجرات را تشکیل میدهند در تمام حجرات حیوانی ونباتی وجود دارند. پروتین 19% وزن بدن یک شخص کاهل را تشکیل میدهد. ولی مقدار آن در انساج مختلف فرق میکند مثلاً 1/3 عضلات، 1/5 استخوان و 1/10 جلد از پروتین ساخته شده است.

بصورت عموم ¾ مواد جامد بدن از پروتین ساخته شده که عبارت اند از پروتین های ساختمانی حجره، پروتین های هورمونها، انزایمها، ژنها، انتی کورها وغیره که هر کدام در داخل و خارج حجرات بدن وظیفه خاص را به عهده دارند. پروتین ها نقش مهم حیات را در تمام موجودات حیه از ویروس گرفته تا انسان بازی میکند. پروتین از کلیمه یونانی proteus (برتر) اقتباس شده که درسال 1831 توسط Mudler انتخاب شده است. که پروتین را میتوان بنام اساس زندگی نامید.

پروتین علاوه به عناصراساسی خویش حاوی فاسفور (کازیین)، آهن (هیموگلوبین)، آیودین (تایروکسین) نیز میباشد. تمام پروتین ها از 20 نوع امینواسید ساخته شده که 9 آن بنام امینواسید ضروری (essential) و 11 نوع آن بنام غیرضروری (non essential) یاد میشوند.

مهمترین فرق بین امینواسیدهای ضروری و غیر ضروری عدم توانایی بدن در ساختن زنجیر های منشعب و حلقوی امینواسیدهای ضروری است زیراعضویت امینواسیدهای خطی یا غیر منشعب را به آسانی تهیه مینمایند. امینواسیدهای ضروری از نظر اعمال حیاتی مهمتر از امینواسید های غیر ضروری نیست بلکه موجودیت و عدم موجودیت آن را در مواد غذایی ضروری میدانند. هر دو نوع ایزومیری امینواسیدهای D و L در طبیعت موجود است و مهم آن نوع L است که بهتر از نوع D جذب و مصرف میشود. پروتین ها

نظر به داشتن گروپ کاربوکسیل و امین توسط فلزات، شبه فلزات، هلوژنها، اشعۀ ماورای بنفش و امواج ماورای صوت تغیر ماهیت میکنند زیرا پروتین ها denaturation یا خاصیت تغیر ماهیت پذیری دارند.

فقدان یاکمبود از امینواسیدهای ضروری موجب از دست دادن اشتها و تحریک پذیری عصبی و منفی شدن تعادل نایترجن را سبب میشود و با اضافه نمودن امینواسید مربوطه اعمال حیاتی بدن دوباره بشکل طبعیی آن بر میگردد.

پروتین های حیوانی بدو گروپ یعنی Fibrous یا لیفی و globular یا محجم تقسیم میشوند. ولی تصنیف پروتین های نباتی ساده نیست. پروتین های نباتی یابه صنف glutelin و یا به صنف prolamin تعلق میگیرد.

پروتین های لیفی شکل طولانی مستقیم یا تاب و پیچ خورده دارند، جز اساسی و اتکایی عضویت را تشکیل میدهد، این نوع پروتین ها در مو، ناخن، پر و جلد یافت میشود. پروتین های لیفی غیر قابل هضم بود ه و غیر منحل اند و اگر هایدرولیز دوام دار شوند به ژلاتین تبدیل میشوند. Keratin (پروتین مو)، collagen (پروتین انساج ارتباتی وترها)، fibrin (پروتین خون)، myosin (پروتین عضلات) از جمله پروتین های لیفی میباشد.

پروتین های کروی یا محجم منحل در مایعات داخل و خارج حجروی وانساج حیوانات و نباتات شامل می باشند. اینها به مقایسه با صنف قبلی پروتین ها بیشتر قابلبیت هضم را دارند. در آب یا محلولات واقعی (شفاف) و محلولات کلوییدی را بوجود می آورند. از نگاه تغذی کازینوژن شیر، البومین سفیدی تخم مرغ، البومین ها و گلوبولین های خون دارای ارزش عمده می باشند.

پرولامین ها وگلوتلین ها در محلولات خنثی غیر منحل ولی در محلولات اسیدی و قلوی رقیق منحل میباشند. از جمله گلوتین های نباتی می توان glutenin گندم، herdinin جو و eryzenin برنج را نام برد که دارای اهمیت زیاد می باشد.

پرولین ها در آب غیر منحل ولی در محلولات قلوی منحل اند. فیصدی زیاد ترکیب آنها را امینواسید پرولین و امونیا تشکیل می دهد. از جمله پرولین های عمده می توان gliadin گندم، zein جواری نام برد. در gliadin گندم اسید گلوتامیک به مقایسۀ امینواید های دیگر زیاد تر یافت میشود.

مخلوط هر دو پروتین گندم یعنی gliadin و glutenin را بنام gluten گندم یاد میکنند. گندم از نگاه پروتین در بین غله جات دارای مقام عمده میباشد. موجودیت گلوتین باعث چسپناگ شدن خمیر آرد گندم میگردد.

در حالت نورمال یک شخص کاهل در حدود 11 کیلو گرام پروتین دارد در حدود 2 کیلو گرام آنرا در مواقع ضرورت که ضایعات نایتروجن نسبت به گرفتن آن زیاد باشد از دست داده میتواند اما 9 کیلو گرام باقی مانده کمترین مقدار پروتین عضویت است که برای ادامهٔ حیات حتمی و لازمی است زیرا تعاملات عضویت را مرکبات مختلف و انزایم هایی کتلیز میکنند که اکثر آنها ساختمان پروتینی دارند. عضویت قادر به تراکم زیاد پروتین نمی باشد اگر غذای غنی از پروتین دفعتاً به غذای فقیر از پروتین تبدیل شود مقادیر نایتروجن که توسط ادرار اطراح میشود به سرعت سقوط نمیکند بلکه به تدریج در ظرف 4-6 روز تنقیص یافته ولی هیچگاه به صفر نمی رسد. برعکس اگر غذای فقیر از پروتین دفعتاً به غذای غنی از پروتین تبدیل شود باز هم مقدار نایتروجن اطراح شده توسط ادرار به صورت آنی و فوری بلند نمی رود بلکه بعد از مدتی زیاد میگردد.

مشاهدات فوق نه تنها نمایندگی در ذخیره پروتین عضویت میکند بلکه مصرف یک مقدار پروتین را، ولو از طریق غذا هم گرفته نشود، نشان می دهد. در صورت اول ذخیرهٔ پروتین عضوی مانع از تنقیص آنی نایتروجن اطرح شده در عضویت میگردد. در حالیکه در حالت دوم تکمیل شدن ذخیرهٔ عضویت مانع از تزاید آنی نایتروجن در عضویت میگردد. این مقدار پروتین عضویت را بنام پروتین غیر مقاوم یا labil body protein یاد میکنند.

رول عمدهٔ امینو اسید ها در عضویت:

نباتات قادر اند که تمام امینواسیدهای مورد ضرورت خود را از مواد سادهٔ غیر عضوی بسازند. ولی انسانها ضرورت خود را از پروتین های آماده شدهٔ حیوانی و نباتی مرفوع میسازند.

پروتین های حیوانی و نباتی با پروتین های انسانی چه از نظر شکل و ساختمان کیمیاوی و چه از نظر ترکیب امینواسیدها متفاوت می باشد. جگر یگانه عضو بدن است که امینواسیدهای غیر ضروری عضویت را از طریق یک عده عملیات کیمیاوی تهیه و ترکیب می نماید. اما یک عده امینواسیدها را ساخته نمی تواند که بنام امینواسیدهای ضروری یاد می شوند. این عده امینواسیدها باید حتماً از خارج عضویت تأمین گردند. امینواسید های ضروری 8 است. ولی اطفال Histadin را نیز نمیتواند بسازد بناءً امینواسیدهای ضروری 9 عدد میباشد.

1- گلایسین (glycin):

ساده ترین امینواسید که از گلوکوز مشتق میشود و ذایقهٔ شرین دارد. گلایسین تاثیرات سمی مرکبات حلقوی مانند بنزین و یا اسید بنزوییک را با تبدیل آنها به اسید هیپوریک خنثی مینماید و اسید هایپوریک در شرایط طبیعی از راه ادرار دفع میشود. امینواسید گلایسین برای تشکیل اسیدهای صفراوی (گلایکوکولیک اسید) و گلوتاتیون ضروری است. برعلاوه اسید مذکور برای تهیهٔ ریبوز، گلوکوز، اسیدهای شحمی، اسید اسپارتیک، پیورین، پریمدین و هسته پورفرین در بدن مورد استفاده قرار میگیرد.

2- ترپتوفان (Tryptophan):

یک قسمت از ترپتوفان در عضویت به نیکوتین امایدتبدیل میشود. پس ترپتوفان در جلوگیری از مرض پلاگرا که از کمبود نیکوتین امایدبوجود میاید کمک میکند. 60 ملی گرام ترپتوفان معادل 1 ملی گرم نیکوتین امایدمیشود. ترپتوفان دارای تاثیر Anti depressive نیز میباشد و در بیماریHartnup diseas که از اختلال جذب مجدد ترپتوفان توسط کلیه بوجود می آید، رول مهم دارد.

علاوه بر آن امینواسید مذکور به حیث مادهٔ پیشقدم یا سیروتونین بکار میرود. مادهٔ اخیرالذکر بحیث تقبض دهنده اوعیه وبلند برند ه فشارخون عمل مینماید. دررمان خونریزی ساخته شده و افراز میگردد. و انساج مجاور را تقبض میدهد و در نتیجه از خون ریزی جلوگیری می نماید.

3- میتیونین (Methionine):

این امینو اسید دارای گروپ میتیل و سلفر است و دهنده گروپ میتیل میباشد. گروپ میتیل از نظرتشکل کولین ضروری است کولین ازجمله عوامل لیپوتروپیک است (Lipotropic factors) که نقش انتقال چربی کبد را به عهده دارد. جدا شدن گروپ میتیل از میتیونین سبب بوجود آمدن cystine میشود که یک امینواسید سلفر دار است که در جلوگیری نکروز کبد نقش مهم دارد.

پس میتیونین مادهٔ اولیه کبد بوده که از نکروز کبد و اختلالات میتابولیزم شحمیات جلوگیری میکند. کازئین یا پروتین شیر منبع سرشاری میتیونین است. برعلاوه در غله جات و حبوبات کم است که باید کمبود آن از منابع غذایی دیگر تأمین شود.

4- سیستین و سیستئین (Cysteine, Cystine):

ترا کم دو مالیکول سیستئین یک مالیکول سیستین را میدهد که کمبود سیستین از اثرکمبود سیستیّن ومواد سمی در کبد با سرعت زیاد موجبات نکروز کبد را فراهم میسازد. سیستئین یک امینواسید سلفر دار است که عضویت انسانها قادر است از میتیونین امینواسید سیستئین را بسازد ولی برعکس آن نمیتواند سیستئین را از میتیونین ترکیب نماید. بر علاوه از سیستئین مادۀ دیگری بنام taurine ساخته میشود که با اسیدهای صفراوی taurocholate ها را می سازد. سیستین در مو، ناخن موجود است و هور مون انسولین منبع سرشار سیستین است.

5- تایروزین (Tyrosine):

غدۀ تایروئید بر علاوه آیودین برای سنتیز هومون تایروکسین به امینواسید تایروزین نیز ضرورت دارد. همچنان هورمون ادرینالین و ملانین (در جلد) بوسیلۀ تایروزین ساخته میشود.

اختلال در اکسیدیشن تایروزین در اطفال زودرس سبب tyrosinosis یا tyrosinemia میشود که علایم آن تشمح کبدی و rachitism (نرمی استخوان) از نوع مقاوم به ویتامین D میباشد. مقدار تایروزین در سیرم خون 3 ملی گرام در صد است. اختلال در انزایم tyrosinase (که در عملیۀ تبدیل تایروزین به میلانین شرکت دارد) موجب کاهش میلانین در جلد، مو و چشم گردیده سبب بیماری Albinism میگردد.

6- فینایل الانین (Phenylalanine):

مادۀ پیشقدم امینواسید تایروزین است، بناءً مانند تایروزین در تشکل هوومون های ادرینالین و تایروکسین و میلانین نقش مهم دارد. بیماری phenylketonuria که در اطفال سبب عقب ماندگی فکر میگردد از اثر فقدان ارثی انزایم phenylalaninHydroxilase موجود میاید که این انزایم فینایل الانین را به تایروزین تبدیل میکند. معکوس این عملیه امکان ندارد از اینرو امینواسید ضروری است.

7- لوسین (Leucine):

در بسیاری اشخاص لوسین سبب پائین آمدن غلظت قند خون میشود امینواسید نامبرده از اطراح گلوکوز از کبد جلوگیری میکند و ترشح انسولین را تحریک میکند. بعضی اشخاص در مقابل لوسین حساس بوده و با

خوردن آن نزد شان hypoglycemia (کاهش قند خون) و تشنج را بار می آورد. در چنین حالت رژیم غذایی فقیر از پروتین و غنی از کاربوهایدریت به مریض داده میشود.

لوسین و ایزولوسین و والین که زنجیر منشعب دارند، سنتیز پروتین را تنبه و تحریک میکنند و در عضلات تاثیرات anabolic را تقویه میکنند. از جمله امینواسیدهای ضروری بوده بیشتر از 40% امینواسیدهای ضروری غذایی روزانه را تشکیل میدهند. برعلاوه سنتیز پروتین در سنتیز کیتون بادی ها در سیکل TCA، در سنتیز و میتابولیزم گلوتامین، گلوتامات و الانین رول عمده را بازی میکند. در مریضان جراحی با گلوتامین یکجا داده میشود. در مریضان چاق chronic wasting diseases, chronic fatiuq cyndrom مقدار امینواسید های مذکور پائین میباشد. در بازار کپسول های 500 ملی گرامی هر یک آنها پیدا میشود.

8- لیزین (Lysine):

امینواسید لایزین از نظر رشد لازم و ضروری است در صورتی که غذای شخص تنها از برنج یا گندم تشکیل شده باشد از لحاظ لایزین کمبود خواهد داشت. بیماری ارثی عدم تحمل نسبت به لیزین موجب مسمومیت امونیاکی و بالاخره اغمای کبدی میشود.

9- پرولین و هایدروکسی پرولین (Proline and Hydroxi proline):

امینواسید های مذکور به مقدار زیاد درانساج کولاژن و دیگرانساج ارتباطی وجود دارد. همچنان امینواسید های مذکور به نسبت داشتن حلقهٔ پیرول در سنتیز هموگلوبین و سیتو کروم ها بکار میرود.

10- گلوتامیک اسید (Glutamic acid):

این امینواسید در پرولین گندم یا گلیادین (زیادتر از امینواسیدهای دیگر) یافت میشود. نمک اسیدگلوتامیک ذایقه و بوی گوشت را به مواد غذای یی که در آن وجود دارد یا علاوه میشود، می بخشد از این جهت در بعضی محصولات غذایی صنعتی شده برای بهبود ذایقه و بوی آن علاوه میشود.

11- ارجنین (Argenine):

ارجنین یکی از امینواسیدهایی است که در سیکل یوری در عضویت حصه دارد حتی سیکل یوری را بنام سیکل arginine - ornitine نیزیاد میکنند.

12 – هستدین (Histadine):

این امینواسید برای نمو و انکشاف عضویت و احتمالآ برای ترمیم انساج حتمی و ضروری میباشد. ولی از آنجایکه عضویت قادر به ساختن مرکبات حلقوی نمی باشد به این لحاظ این امینواسید بنام امینواسیدضروری یاد میشود. این امینواسید در اثر دی کاربوکسلیشن به هستامین تبدیل میشود که در معده سبب افراز زیاد HCl و در جلد سبب خارش های جلدی میگردد.

ضایعات اجباری نایترجن Obligatory nitrogen ose

مقدار ضایعات اجباری نایتروجن عضویت آن مقدار نایتروجن است که انسان با وجود گرفتن غذای عاری از نایتروجن و پروتین در اثرضایعات از طریق ادرار، مواد غایطه، جلد و غیره از دست میدهد. ضایعات اجباری نایتروجن را بنام نایپروجن داخل عضویت نیز یاد میکنند. تعاملات عضویت برای ادامهٔحیات حتمی و ضروری بوده ولو پروتین از طریق غذا به عضویت نرسد یک مقدار پروتین داخل عضویت به تحلیل رسیده و محصول نهای آن از طریق ادرار ضایع میگردد. ضایعات مواد نایتروجنی از طریق مواد غایطه نیز صورت میگیرد. مقدار نایتروجن ضایع شده از طریق جلد در حالت نورمال کمتر از طریقهٔ فوق است. مقدار نایتروجن را که عضویت جبراً از دست میدهد معادل به 3.5 گرام نایتروجن فی روز (شخص که 65 کیلوگرام وزن داشته باشد) میباشد که شامل 2.4 گرام از طریق ادرار، 0.8 گرام از طریق مواد غایطه، 0.2 گرام از طریق جلد و 0.1 گرام از طرق دیگر میباشد. اگر هر یک را به عدد 6.25 ضرب کنیم مقدار پروتین ضایع شده را افاده میکند که مجموعآ 22 گرام پروتین میشود. پس انسان حتی در صورتیکه غذای عاری از پروتین بگیرد روزانه مقدار 22 گرام مواد پروتینی داخل عضویت را ضایع می سازد. به همین لحاظ در تعین حدود اصغری مقدار پروتین غذایی روزانه نه تنها ضایعات اجباری نایترجن عضویت بلکه مقدار ضرورت پروتین برای نمو، تولید شیر و غیره در نظر گرفته شده است، در غیر آن در اثرعدم کفایهٔ نایتروجن که عضویت به مرور زمان به کمبود پروتین مواجه می گردد.

تعادل نایتروجن (Nitrogen balance):

اگر مقدار نایتروجن گرفته شده (پروتین غذای) مساوی به مقدار نایتروجن اطراح شده از طریق ادرار، مواد غایطه و جلد باشد، گفته میشود که شخص در حالت تعادل نایتروجن قراردارد و توسط فورمول ذیل نشان داده میشود:

IN = UN +FN +SN

(NB = IN – (UN +FN+SN

در فورمول فوق:

= نایتروجن گرفته شده. IN

= // اطراح شده. UN

= // اطراح شده توسط مواد غایطه. FN

= // اطراح شد ه از طریق جلد.SN

اگر مقدار نایتروجن گرفته شده و مجموع نایتروجن ضایع شده با هم مساوی باشد بنام تعادل نایروجن یاد میشود. اگر مقدار نایتروجن گرفته شده نسبت به مقدار ضایع شده زیاد باشد شخص مذکور در بیلانس مثبت و اگر مقدار نایتروجن گرفته شده نسبت به مقدار ضایع شده کم باشد شخص در بیلانس منفی قرار دارد.

جدول ()

	24 گرام ÷روتین فی روز	80 گرام ÷روتین فی روز
IN	3.9 گرام	12.7 گرام
UN ادرار	// 5.3	// 9.3
UN مواد غایطه	// 0.7	// 0.6
SN	// 0.2	// 0.2
حاصل تفریق INوUN	بیلانس - 3.9 – 6.2 – 2.3	بیلانس + 2.6 - 12.7 - 10.1

فکتور هایی که بالای تعادل نایتروجن عضویت اثر دارند.

الف: فاقگی: فاقگی نه تنها از نگاه مقدار محدود اخذ پروتین غذایی بلکه از اثر کمبود انرژی باعث بیلانس منفی نایتروجن میگرد.

ب: نمو و انکشاف: عموماً اطفال در حالت نورمال بیلانس مثبت نایتروجن دارند و به همین دلیل وزن بدن شان تدریجاً اضافه میشود. ذخیرۀ نایتروجن در این دورۀ حیات تحت اثر چند هورمون صورت میگیرد که مهم ترین آنها را هورمونهای نشونما تشکیل میدهد.

ج: جراحی و زخمی شدن: در همچو حالات اطراح نایتروجن از طریق ادرار تزاید می یابد. این حادثه ناشی از عکس العمل عمومی کتابولیزم عضویت در مقابل جرح میباشد که از طریق تزاید افرازات هورمونی غدوات فوق الکلیه در مقابل این جروحات و فشارها بوجود میاید. در نتیجه شخص به حالت بیلانس منفی نایتروجن مواجه میگردد. به همین لحاظ در چنین حالات به شخص غذای غنی از پروتین توصیه می شود.

د: فعالیت های فزیکی: در سپورت های ثقیل انساج عضلی بیشتر تراکم نموده و به مقدار زیاد نایتروجن ضرورت دارند. زیرا انساج عضلی از اثر hypertrophy بزرگ میشوند.

ه: فلورای بکتریای امعاء: مریضانی که به تکالیف کلیوی مصاب اند و مقدار بسیار جزیی پروتین میگیرند، شواهدی بدست آمده که باکتریهای معایی امونیاک موجود در امعاء را به امینواسیدهای غیر ضروری تبدیل ساخته و در نتیجه توسط عضویت مورد استفاده قرارمیگیرد.

چرخش پرتین ها در عضویت (Protein Turnover):

تمام انساج عضویت بصورت دایمی و به یک سرعت معین ترمیم میشوند. سرعت تخریب و ترمیم آنها بسیار متفاوت می باشد. کریوات سرخ خون 120 روز عمر دارند بعداً تخریب و از اجزای آن کریوات جدید ساخته میشود. به عین ترتیب طبقهٔ مخاطی جدار امعاء در هریک یا دو روز تجدید می شوند به عباره‌دیگرسریعترین چرخش پروتین عضویت در این طبقه صورت میگیرد. تجارب نشان میدهد که روزانه در حدود 10 گرام البومین خون و 2گرام فیبرینوجن فی روز ساخته میشود. اما بر خلاف کولاجن تا مدت طولانی به حالش باقی مانده و ترکیبات استخوانها تا 300 روز بدون تغیر باقی می ماند.

چون سرعت چرخش پروتین های مختلف عضویت فرق دارد لهذا نمی توان یک سرعت معین را برای تجدید تمام پروتین ها پیشنهاد کرد. به صورت عموم روزانه در حدود 400 گرام پروتین که 3.5 فیصد تمام پروتین عضویت می شود تجدید میگردد. این رقم بیشتر از مقدار پروتین غذای روزانه است.

استقلاب پروتین ها در عضویت

شحمیات و کاربوهایدریت های غذایی به حیث مهم ترین منبع انرژی برای عضویت به شمار می روند، ولی پروتین های غذایی یگانه تأمین کنندهٔ مواد نایتروجنی عضویت می باشند. مواد پروتینی و نایتروجنی عضویت با امینواسیدهای آزاد عضویت و حتی با ارتباط به مواد انرژی دهندهٔ عضویت در تعادل می باشند. آن مقدار امینواسیدهایی که اضافه از ضرورت عضویت باشند و یا اینکه در تحت شرایط خاص (مثلاً فاقگی ها، زخمی شدن وغیره) ضرورت اند، پروتین های عضویت به امینواسیدها تبدیل می شوند امینواسید های مذکور متعاقباً به مقاصد دیگر (غیر از ساخته شدن انساج پروتینی) بکار میروند.

1 – در صورتی که مقدار کافی انرژی و مقدار زیاد مواد پروتینی گرفته شود، امینواسیدهای اضافی بصورت مستقیم و یا غیر مستقیم به شحم تبدیل میشوند.

2 – در صورتی که مقدار کافی انرژی گرفته نشود ولی مقدار پروتین غذایی زیاد باشد، درآنصورت امینواسیدها قسماً برای سنتیز مالیکولهای پروتین عضویت به کار میروند و قسماً به اثر عملیات oxidative

deamination, trans amination به کیتواسیدها تبدیل شده و اسکلیت هایدروکاربنی امینواسیدها در سیکل کربس یا سیکل ترای کار بوکسیلیک اسید مانند مواد قندی و شحمی به کاربن دای اکسید و آب تجزیه شده انرژی آزاد میکند.

به اثر مطالعات متعددی که صورت گرفته است (اتوم های نشانی شده توسط مواد رادیو اکتیف) امینواسید ها قابلیت تبدیل شدن به مواد قندی و مواد شحمی را در عضویت دارند. 13 امینواسید می تواند به گلوکوز و گلایکوزن تبدیل شود که بنام امینواسیدهای گلایکوجنیک یاد می شوند. 5 امیواسید هم به مواد کیتونیک و هم به گلوکوز تبدیل شده میتواند بدین نسبت آنها را ketogenic, glycogenic یاد میکنند. تنها امینواسید leucine به مرکبات کیتوجینک تبدیل شده میتواند.

پروتین مورد ضرورت عضویت.

انسانها جبراً روزانه به مقدار معین پروتین ضرورت دارند این مقدار تحت شرایطی که ذکر شد کم و بیش فرق دارد. مقدار پروتین ضرورت انسانها از باعث فکتور نمو و اندازهٔ ترمیم انساج حجرات تعین شده میتواند، ولی باید به خاطر داشت که مقدار پروتین لازمه برای نمو به مراتب بیشتر از مقداری است که برای ترمیم و تعویض انساج بکار میرود. اطفال به مقایسه بزرگسالان در حدود 4-5 برابر بیشتر به پروتین ضرورت دارند و هر قدر طفل نمو میکند به همان اندازه سرعت نشونما و احتیاج روزانه (نظر به فی کیلو گرام وزن بدن) تنقیص می یابد. مثلاً اطفال نورمالی که از مادران صحتمند تولد میشوند به طور اوسط در حدود 3-2.5 کیلو گرام وزن داشته میباشند. بعد از تولد اگر تأخیر یا نقصان در رسانیدن شیر به طفل بوجود بیاید طفل به سرعت وزن میبازد. البته مقدار وزن باخته شده مستقیماً متناسب به وزن اولی در زمان تولد میباشد. به هر صورت بعد از دو یا سه هفته طفل عادت کسب نموده به گرفتن وزن شروع میکند. در سه ماه اول بعد از تولد در حدود 750 گرام فی ماه در وزن افزوده میشود. در سه ماه دوم بعد از تولد در حدود 600 گرام فی ماه و در سه ماه سوم بعد از تولد در حدود 450 گرام فی ماه و در سه ماه چهارم بعد از تولد در حدود 300 گرام فی ماه وزن افزود میگردد. در نتیجه در صورتی که طفل خوب تغذیه شده باشد و مقدار کافی انرژی و پروتین أخذ کند تا سن یک سالگی تقریباً سه چند وزن زمان تولدش راکسب می نماید. یعنی در حدود 9500 گرام میشود. تا ختم سال دوم حیاتش صرف 4 برابر وزن زمان تولدش را کسب مینماید. و از سال دوم الی سال ششم در فی سال به وزنش 2 کیلو گرام افزود میشود. و در سن 6 سالگی در حدود 20 کیلو گرام وزن حاصل میکند.

مشاهده کنید که در ماه های اول به مقایسهٔ ماه های اخیر سال اول حیات طفل سرعت نمو زیاد است. از اینرو به مقدار زیادتر مواد پروتینی برای ساختن عضلات و انساج جدید ضرورت دارد. همچنان مشاهده میشود که در جریان سال اول حیات تقریبا 6500 گرام، در سال دوم در حدود 3 کیلوگرام و بالاخره در سال های سوم الی ششم هر یک 2 کیلو گرام بر وزن بدن طفل افزوده می شود.

در پرتو توضیحات فوق دانسته میشود که چرا اطفال در سه ماه اول حیات شان در حدود 2.4 گرام پروتین فی کیلو گرام وزن بدن (فی روز) ضرورت دارند ولی این مقدار به مرور زمان قرار ذیل تنقیص می یابد.

از سه ماهگی الی شش ماهگی 1.85 گرام پروتین فی کیلوگرام وزن بد ن فی روز از 6 ماهگی الی 9ماهگی 1.64 گرام پروتین فی کیلوگرام وزن بد ن فی روز از 9 ماهگی الی 12 ماهگی 1.44 گرام پروتین فی کیلو گرام وزن. دیده میشود که اطفال به تناسب فی کیلو گرام وزن بدن مقدار زیاد تر پروتین ضرورت دارند.

کیفیت پروتین های غذایی:

کیفیت پروتین ها متکی به مقدار و تناسب امینواسیدهای ضروری در ترکیب غذایی است که عضویت به آن تناسب ضرورت دارد و پروتین ها را میتوان از نظر کیفیت به دو گروپ عمده تصنیف نمود، پروتین های مکمل و پروتین های ناقص.

در گروپ اول اکثر پروتین های حیوانی قرار میگیرد زیرا امینواسیدهای ضروری آن مطابق به ضرورت انسان می باشد. اما پروتین های نباتی معمولآ ناقص اند. یعنی یک یا چند امینواسید ضروری در آن کمتر از حد لازمهٔ عضویت می باشد. مخلوط پروتین های نباتی (غله جات و حبوبات) به یک تناسب معین باعث بهترشدن کیفیت پروتین غذا میگردد که این خاصیت را بنام ارزش تکمیل کننده غذا supplememtary value یاد میکنند. که از آن در ساختن فورمول های غذای نباتی در سرتاسر جهان استفاده میگردد. کمترین مقدار امینواسیدهای ضروری در یک غذا به مقایسه مقدار همان امینواسید در تخم مرغ یا شیر گاو بنام امینو اسید محدود limiting amino acid در همان غذا یاد میشود.

کیفیت و ارزش غذای پروتین ها توسط تجارب بیولوژیکی و کیمیاوی که بر اساس تعادل نایتروجن استوار است تعین میگردد.

1- ارزش بیولوژیکی پروتین ها (Biological value).

در این تجربه پروتین مورد نظر، به حیوان لابراتواری خورانده میشود. نسبت نایتروجن ذخیره شده در عضویت بر مقدار نایتروجن جذب شده دریافت نموده ضرب 100 میشود.

$$\text{ارزش بیولوژیکی پروتین} = \frac{\text{نایتروجن ذخیره شده}}{\text{نایتروجن جذب شده}} \times 100$$

برای دریافت مقدار نایتروجن ذخیره شده در عضویت دو طریقه وجود دارد

- یا اینکه مستقیماً حیواناتی که در هر دو گروپ یعنی تحت تجربه و شاهد وجود دارند کشته میشوند و به صورت مستقیم مقدار نایتروجن در نمونه های تمام عضویت به طریقهٔ کلدال در هر دو گروپ تعین می شود.

- برای دریافت مقدار نایتروجن جذب شده تنها از طریقهٔ محاسبوی استفاده شده می تواند و بس. اینک طرز دریافت مقدار نایتروجن جذب شده و نایتروجن ذخیره شده در عضویت را به طریقهٔ محاسبوی مطالعه میکنیم.

الف: با در نظر داشت فیصدی نایتروجن در غذای تحت تجربه و مقداری که حیوان صرف می نماید مجموع مقدار پروتین یا نایتروجن گرفته شده حاصل می شود که بنام IN (intake) یاد میشود.

$$IN = \text{مقدارغذای صرف شده} \times \text{فیصدی نایتروجن غذا}$$

ب: مقدار نایتروجن اطراح شده از طریق ادرار را در گروپ تحت تجربه به (U_t) و در گروپ شاهد به (U_b) نشان میدهند. هر یک آنها بصورت جداگانه و به طریقه کلدال تعین میشود. از حاصل تفریق نایتروجن های اطراح شده از هر دو گروپ مقدار نایتروجنی که از بابت پروتین گرفته شده در گروپ تحت تجربه توسط ادرار اطراح شده بدست می آید که توسط فورمول ذیل محاسبه میگردد.

$$UN = Ut - Ub \quad \text{نایتروجن ادرار}$$

ج: مقدار نایتروجنی که از طریق مواد غایطه در گروپ تحت تجربه اطراح میشود به f_t و در گروپ شاهد به f_b نشان داده میشود. از حاصل تفریق مقدار نایتروجن های اطراح شده از هر دو گروپ میتوان مقدار نایتروجن که منشاء غذایی دارد و توسط گروپ تحت تجربه اطراح شده بدست می آید و آنرا به اساس فورمول ذیل بدست می آورند.

نایتروجن موادغایطه = $(f_t) - (f_b)$

د: حالا که مقدار نایتروجن گرفته شده و نایتروجن اطراح شده توسط مواد غایطه بدست آمد، به آسانی میتوان مقدار نایتروجن جذب شده را محاسبه کرد.

AN نایتروجن جذب شده(Absorption Nitrogen)) = IN – FN

د: به عین ترتیب میتوان مقدار نایتروجن ذخیره شده را از حاصل تفریق مقدار نایتروجن اطراح شده از طریق ادرار و مقدار نایتروجن جذب شده بدست آورد.

نایتروجن ذخیره شده (Refained Nitrogen) = AN - UN

کاربرد پروتین خالص (Net protein utilisation):

این تجربه شباهت زیاد به تجربه BV دارد اما در BV موضوع هضمیت پروتین در نظر نمیباشد در حالیکه در NPU نه تنها ارزش بیولوژیکی پروتین مربوطه تعین میشود بلکه هضمیت پروتین نیز در آن دخیل است.

$$NPU = \frac{\text{نایتروجن ذخیره شده}}{\text{نایتروجن گرفته شده}} \times 100$$

در تجربهٔ NPU مانند تجربهٔ BV مقدار نایتروجن ذخیره شده را میتوان به دو طریق بدست آورد. یکی آن طریقهٔ کشتن حیوان و تجربه بالای آن از نظر فیصدی پروتین است. یعنی در ختم تجربه حیوانتی که به آنها پروتین مورد نظر داده شده است، کشته شده و در یک نمونه از تمام عضویت آنها تعین مقدار نایتروجن صورت میگیرد. و دیگر طریق محاسبوی است که در BV مطالعه گردید.

قیمت های FN, IN, UN را که درتجربهٔ BV بدست آورده ایم، NPU را از طریق محاسبات ذیل بدست میاوریم:

$$NPU = \frac{\text{نایتروجن ذخیره شده}}{\text{نایتروجن گرفته شده}}$$

چون طرز دریافت RN و IN قبلاً مطالعه شده پس:

$$NPU = \frac{(IN - (FN + UN))}{IN} \times 100$$

در صورتیکه قیمت صورت کسر بلند باشد، دلالت به کیفیت بهتر پروتین و متوازن بودن امینواسیدهای ضروری آن می کند. در این تجربه دقت زیاد لازم است تا پروتین نه از حد لازم بیشتر و نه کمتر داده شود. در غیرآن قیمت NPU دور از حقیقت خواهد بود. طوریکه در حدود 10% یا کمتر از 10% انرژی مجموعی غذای حیوانی باید از پروتین بدست آید. به این جهت اگر در حدود 10% انرژی مجموعی حیوان را مواد پروتینی تشکیل دهد امکان چنین اشتباهات تقلیل می یابد.

NPU ای که تحت شرایط ستندرد بدست آید بنام NPUst یاد میگردد. هرگاه تحت شرایط مختلف عملی بدست آید بنام NPUop یاد میگردد. از قیمت اخیر میتوان NDpv و NDpCal فیصدی پروتین غذایی را حسب ذیل محاسبه و دریافت کرد.

الف – قیمت خالص پروتین رژیم غذایی Net Deitaryprotein Value (NDpv)

برای اینکه از یک طرف موثریت یا استفادهٔ پروتین در عضویت (NPU)، و از طرف دیگر فکتور غلظت پروتین رژیم غذایی دانسته شده بتواند، از NDpv استفاده میشود. قیمت مذکور به اساس VPU حاصله از تجربه که ضرب در غلظت یا مقدار پروتین شود، بدست می آید و توسط فورمول ذیل خلاصه شده میتواند:

$ND_{PV} = IN. 6.25. NPU_{op}$

در فورمول فوق NPUop و IN و طرز دریافت آنها طوریکه قبلاً ذکر شده است اندازه میگردد و IN عبارت از مقدار نایتروجن گرفته شده است.

ب – فیصدی خالص کالوری پروتین غذایNet Dietary protien Calorie perecent: بعضاً به دانستن فیصدی انرژی پروتین صرف شده در عضویت ضرورت حس میشود. این فیصدی از NPUop که از عمل حاصل شده مشتق میشود و توسط فورمول ذیل میتوان آنرا محاسبه کرد:

مقدار کالوری حا صله از پروتین غذای

$NDP\ Cal\% = \frac{\text{مقدار کالوری حا صله از پروتین غذای}}{\text{مقدار کالوری مجموعی غذا}} x100\ xNPU_{OP}$

یا اینکه

$NDP\ Cal\% =$ فیصدی انرژی پروتین درغذای صرف شده $xNPU_{OP}$

ج – نسبت موثریت پروتین غذای Protein Efficiency Ratio(PER)

مانند تجارب NPU و BV یک عده حیوانات لابراتواری کوچک که در سنین نشو و نما باشند به دو گروپ شاهد و تجربه تقسیم میشوند. به گروپ تجربه غذای مورد نظر و به گروپ شاهد غذای عاری از پروتین داده میشود. در این تجربه به عوض اندازه کردن مقدار نایتروجن اطراح شده توسط ادرار و مواد غایطه، صرف از وزن حیوان که در طول تجربه کسب میکند استفاده میشود فورمول آن قرار ذیل است:

$PER = \frac{B_W \text{ (وزن گرفته شده)}}{I_P \text{ (پروتین صرف شده)}} x100$

IP = In.6.25

به هر اندازه که وزن کسب کرده باشد استدلال میشود که پروتین یا غذای مذکور دارای کیفیت بلند می باشد. در این تجربه مقدار پروتین صرف شده یا (intake protein) یا Ip را میتوان با دریافت فیصدی مقدار نایتروجن غذایی، آنرا به مقدار غذای صرف شده ضرب کرد و از آن in را بدست آورد.

مقدارغذای صرف شده x فیصدی نایتروجن درغذای مورد تجربه = In

تجربهٔ PER از عملی ترین تجارب بیولوژیکی میباشد که برای تعین کیفیت پروتین های غذایی بکار میرود. زیرا از یک طرف طرز کار آن ساده بوده و از طرف دیگر نه تنها بالای حیوانات کوچک لابراتواری که در حالت نشو و نما قرار دارند عملی میگردد، بلکه مستقیماً بالای اطفال نیز قابل تطبیق است.

2 – تجارب کیمیاوی تعین پروتین:

تجارب بیولوژیکی نه تنها پر مصرف است و از نگاه تخنیکی مشکل می باشد، بلکه دقت زیاد را نیز لازم دارد. به این سبب تست های کیمیاوی بوجود آمده است. اما تست های کیمیاوی به ذات خود قناعت بخش نبوده ایجاب میکند که در آخرین مرحله تجارب کیمیاوی یکی از طریقه ها ی بیولوژیکی هم به قسم تجربه متمم انجام شود.

در تجارب کیمیاوی یک پروتین ستندرد یا پروتین ریفرنس انتخاب میشود و پروتین های دیگر به آن مقایسه میشود. علماء پروتین تخم مرغ را ستندرد قبول کرده اند. مقایسه و ارزیابی های غذایی با پروتین های غذایی با پروتین تخم مرغ از طریق سکور کیمیاوی (سکور امینو اسید) صورت میگیرد.

سکور کیمیاوی Chemical Score

سکور کیمیاوی را بنام سکور امینواسید نیز یاد میکنند. در این طرقه تنها سکور امینواسید های ضروری (EAA) محاسبه شده و از آن جمله امینواسیدی که کمترین سکور کیمیاوی را دارد بحیث معیار قبول شده است. تجارب کیمیاوی متکی اند به فیصدی و مقدار امینواسیدهای ضروری که در پروتین مورد تجربه وجود دارد در مقایسه با پروتین ریفرینس.برای تعین سکورکیمیاوی ابتداء فیصدی یا مقدار امینواسیدهای ضروری پروتین تخم مرغ در فورمول سکور کیمیاوی بدست میاید. مقدار امینواسیدهای ضروری بعضی از مواد غذایی در مقایسه با تخم مرغ در جدول ( ) مقایسه گردیده.

لایزین در گندم، متیونین، سیستین در شیر گاو و گندم کمترین سکور کیمیاوی را دارند.

امینواسید هایضروری	تخم مرغ	شیر گاو	گوشت گاو	آرد گندم
Iso leucin	54	47	53	42
Leucin	86	95	82	71
Mcthionin + cysteine	57	33	38	31
Lysin	70	78	87	70
Phenylalanin + tyrosin	92	102	75	79
Theronin	47	44	43	28
Tryptophan	17	14	12	11
Valin	66	64	55	42

امینواسید های ضروری	تخم مرغ	شیرگاو	گوشت گاو	آرد گندم
Iso leucin	100	87.03	98.14	77.77
Leucin	100	110.40	95.34	82.56
	100	111.42	124.28	28.50
	100	57.89	66.66	54.30
	100	109.67	80.64	84.9

59.5	91.48	93.61	100	
64.7	70.58	82.25	100	
63.63	83.33	96.91	100	

ملی گرام امینواسید ضروری در پروتین مورد نظر به فی گرام پروتین

100 x ---------- = سکور کیمیاوی

ملی گرام امینواسید ضروری در پروتین تخم مرغ به فی گرام پروتی

سکور پروتین Protein Score

مجموع امینواسیدهای ضروری پروتین مورد نظربه شمول tyrosine و cysteine در پروتین رفرینس و پروتین مورد نظر دریافت میگردد.

فیصدی امینواسید محدود ترین پروتین مورد تجربه

100. ----------= سکور پروتین

فیصدی همان امینواسید در پروتین ریفرینس

مجموع امینواسیدهای ضروری پروتین آرد گندم 324 ملی گرام درصد گرام میشود که از آن جمله 20 ملی گرام مربوط به لایزین محدود ترین امینواسید پروتین آرد گندم می باشد. به حساب فیصدی مساوی به 6.1 فیصد امینواسیدهای ضروری آرد گندم را تشکیل میدهد. همچنان مجموع امینواسیدهای ضروری پروتین تخم مرغ مساوی به 490 ملی گرام می شود که از آن جمله 70 ملی گرام آن مربوط به لایزین آن است که در حدود 14 فیصد مجموع امینواسیدهای تخم مرغ را تشکیل میدهد. حال طبق فورمول فوق الذکر سکور پروتین آرد گندم قرار ذیل محاسبه میشود:

6.1

100 ---- x =---------- = سکور پروتین

24

43.5 = سکور پروتین

اثرات کمبود پروتین بالای عضویت

کمبود مواد مغذی در عضویت منشاء اولی دارد که بنام primary deficiency یاد میگردد و یا منشاء دومی دارد که بنام secondary deficiency یاد میشود.

فرق بین کمبود اولی یا کمبود دومی پروتین در عضویت اینست که هرگاه کمبود پروتین عضویت از باعث کمی پروتین در غذای شخص باشد یا به عبارت دیگر پروتین عضویت از باعث کمی پروتین در غذای شخص باشد. یا به عبارت دیگرشخص مقدار مکفی پروتین از طریق غذایش حا صل نکند. در آن صورت نام primary deficiency به آن داده میشود. ولی در صورتیکه غذای شخص مقدار لازم پروتین داشته باشد اما دراثر امراض و یا حالات غیر نورمال از پروتین گرفته شده استفاده مکمل نتواند بنام secondary deficiency یاد میشود.

1- **کمبود اولی primary deficiency:** در صورتی که غذا دارای مقدار لازم پروتین نباشد بدون شک کمبود پروتین در عضویت رخ میدهد.

الف: در نزد اطفال توقف و تأخیر در نشو و نما را سبب می شود.

ب: آنعده اعضای داخلی عضویت که سرعت برگشت پروتین (turnoverrate) زیاد باشد از اثرک کمبود پروتین بیشتر متضرر میشود. از مهم ترین اعضایی که در این کتگوری قرار میگیرند. جدار مخاطی جهاز هضمی را میتوان نام برد. چنانچه قبلاً تذکر یافت حجرات جدار مخاطی جهاز هضمی در هر دو و یا سه روز تجدید میشوند. لذا در اثر کمبود پروتین غذایی عضویت قدرت ترمیم حجرات تخریب شده را ندارد.

در نتیجه هضم و جذب مواد مغذی دیگر را بصورت نورمال اجراء نمی تواند و بحیث اولین علایم کمبود پروتین یک نوع اسهالات در شخص بوجود می آید (خاصتاً نزد اطفال) از اثر اسهالات حاصله کمبود بیشتر مواد مغذی مختلف و الکترولیت ها و آب بوجود آمده میتواند.

ج: جگر در حالت نورمال مواد شحمی را بشکل لیپوپروتین ها تبدیل میکند، ولی وظیفه اش را در اثر کمبود پروتین غذایی اجراء نمی تواند. زیرا مقدار کافی امینواسیدهایی که با شحمیات لیپوپروتین تولید نماید وجود نداشته و در نتیجه مقدار زیادتر شحم در جگر تراکم کرده و جگر شحمی را بوجود می آورد. چنانچه نزد اطفالی که قبلاً مصاب به کواشیورکور شده اند این حادثه به وضاحت به ملاحظه میرسد.

د: همچنان جگر وظیفه دارد تا روزانه یک مقدار البومین را تهیه و در جریان خون قرار دهد. اما از اثر کمبود پروتین غذایی این وظیفهٔ جگر نیز بصورت مؤثر انجام نمی یابد و به تدریج تنقیص در البومین پلازمای خون بوجود میاید. از اثر کمبود البومین در جریان خون آب بیشتر از داخل اوعیه به خلای بین الحجروی نفوذ میکند که باعث بوجود آمدن پندیدگی و تراکم آب در نواحی مختلف عضویت میشود. چنانچه اذیما در اطفال کواشیورکور یکی از علایم مشخصه میباشد.

ذ: به هر اندازه یی که کمبود پروتین برای مدت طولانی دوام کند و شکل پیشرفته را بخود بگیرد به همان اندازه انساج عضلی عضویت تقلیل می یابد. تنها انساج ارتباطی که بیشتر از کولاژن ساخته شده اند تا مدت طولانی در مقابل کمبود پروتین غذایی بدون تغیرات تحمل می تواند زیرا سرعت تجدید پروتین انساج ارتباطی بسیار بطی است.

و: در اثر کمبود پیشرفته و طولانی پروتین بعضی تشوشات در وظایف دماغ و مخصوصاً نزد اطفال و کودکان بوجود میاید. اطفالی که به کمبود پروتین دچار باشند نه تنها از نگاه فزیکی بلکه از نگاه دماغی نیز عقب مانده میباشند.

2- کمبود ثانوی: تغیراتی که تحت کمبود دومی در عضویت بوجود میاید مانند تغیرات کمبود اولی پروتین میباشد. در اینجا صرف عواملی که کمبود دومی را سبب می شوند توضیح میدهیم.

الف: در صورتی که ازدیاد پرازیت و یا امراض معایی مانع هضم و جذب مواد مغذی گردد بدون شک هضم مواد پروتینی نیز متأثر میشود. لهذا با وصف آنکه غذا دارای پروتین لازمه باشد مقدار کمتر آن داخل عضویت شده و در نتیجه کمبود پروتین در عضویت رخ میدهد.

ب -: در اثر تکالیف کلیوی یک مقدار مواد نایتروجنی از طریق ادرار اطراح میگردد. این عمل نیز کمبود پروتین را بار میاورد.

ج: همچنان در اثر ماووف بودن جگر عضویت از پروتین گرفته شده استفادهٔ مناسب کرده نمیتواند.

د: در اثرجراحی و وارد شدن ضربه ها در عضویت یک مقدار پروتین عضویت به کتابولیزم مواجه میگردد و توازن منفی نایتروجن را سبب میشود. کتابولیزم متذکره تنها از ناحیه ماووف شده منشاء نمی گیرد، بلکه از اثر عکس العمل عمومی عضویت بوجود میاید. همچنان خونریزی ها را نباید از یاد برد که مقدار زیاد مواد نایتروجنی عضویت را به حدر می سپارد.

تحسس کمبود مواد مغذی در عضویت

تحسس فقر و یا کمبود مواد مغذی اکثراً در عضویت ناشی از کمبود اولی و بعضاً ناشی از عامل دومی فوق الذکرمی باشد. اگر فقر یا کمبود مواد مغذی منشاء غذایی داشته باشد بنام کمبود غذایی اولی primary nutritional deficiency یاد میگردد. بعضاً بنام dietary nutritional deficiency نیز یاد میگردد.

در صورتی که کمبود مواد مغذی در عضویت ناشی از نواقص (هضم سوءجذب) و یا استفاد ه و یا اطراح غیر طبیعی باشد بنام s econdary یا nutritional deficiency و یا conditional inadequacy یاد میگردد.

باید به خاطر داشت که به مجرد مواجه شدن به کمبود غذایی علایم و عوارض بیوشیمی – اناتومی بوجود میاید یا به عباره دیگر از زمانی که شخص به کمبود یک مادۀ مغذی مواجه میشود الی زمانیکه عوارض آن تحسس میکند کم و بیش مدتی را در بر میگیرد. این مدت نه تنها نزد اشخاص مختلف، متفاوت می باشد، بلکه نظر به نوعیت مادۀ مغذی نیز فرق میکند. زیرا مدت کمبود غذای مربوط به سویۀ تغذیۀ شخص قبل از مواجه شدن به کمبود غذایی است. مثلاً شخصی که مقدار کافی ویتامین A داشته باشد، بدون شک ذخیرۀ عضویت موصوف تا چندین ماه میتواند بدون اینکه عوارض کمبود ویتامین A مشاهد شود ضرورت شخص را تأمین کند. اما برعکس پروتین ها و ویتامین B_1 به مقدار زیاد ذخیره نمیشوند. لهذا در ظرف چندین ساعت یا چندین روز محدود ذخایر محدود آنها نیز به پایان می رسد و هرگاه در طول این مدت ضایعات مذکور تلافی نشود ضایعات بیشتر عضویت را سبب میشود. پس به صورت عموم عضویت در اولین‌مرحله ایکه به کمبود یک مادۀ مغذی مواجه میشود از طریق به کار بردن ذخایر داخلی آن تا مدتی میتواند کمبودی را مرفو ع سازد. اگر در خلال این مدت مادۀ مذکور به مقدار کافی مهیا نگردد نوبت به انساج و عضلات مختلف عضویت میرسد و تا جایی که امکان دارد یک اندازه انساج و عضلات به کتابولیزم مواجه میشوند. این عمل عضویت بدو منظور صورت میگیرد. یکی اینکه از اندازه انساج عضویت می کاهد که در نتیجه با مقدار کمتر مادۀ مغذی مذکور رفع مشکل شده و از جانب دیگر از اثر کتابولیزم انساج عضویت یک مقدار

موا د مذکور آزاد عضویت میتواند از آن تا مدتی رفع احتیاج نماید. تا این مرحله تغیرات بیوشیمیکی در عضویت بوجود نمیاید. اما اگر باز هم کمبود مادۀ مغذی مذکور ادامه یابد، در آنصورت اختلالات بیوشیمیکی بوجود میاید که ازطریق معاینات بیوشیمیکی قابل اندازه میباشد. مترافق با این مرحله اختلالات وظیفوی به شکل پیشرفتۀ آن تحسس میابد که با تغیرات اناتومیک در عضویت همراه میباشد.

مخلوط غذاهای نباتی غنی از پروتین

فصل هفتم

شحمیات:

شحمیات مهم ترین منبع انرژی غذایی به شمار می آیند که به شکل غلیظ شدۀ آن وجود دارد. هر گرام آن در حدود 9 کیلو کالوری انرژی تولید می کند. روغن های خوراکی را عموماً ترای گلیسراید پها، فاسفولیپیدها، سیترول ها وغیره تشکیل میدهد. اسیدهای شحمی به سه گروپ تقسیم میشوند که عبارت اند از اسیدهای شحمی مشبوع، غیر مشبوع و اسیدهای شحمی که یک رابطه و یا چندین رابطۀ جفته دارند. اسیدهای شحمی که چندین رابطۀ جفته داشته باشند بنام polyunsaturated fatty acids نیز یاد میگردند. شحمیات که از اسیدهای شحمی غیر مشبوع تشکیل شده باشند به شکل تیل بوده و توسط عوام بنام تیل های نباتی یادمیگردند و هرگاه شحم توسط اسیدهای شحمی مشبوع تشکیل شده باشد شحم مذکور به شکل جامد میباشد. در جدول ذیل اسیدهای شحمی مشبوع و غیر مشبوع با تعداد رابطه های جفته شان نشان داده شده اند.

روغن های جامد اکثراً از اسیدهای شحمی مشبوع ساخته شده اند ولی در ترکیب تیل ها اسیدهای شحمی غیر مشبوع شرکت دارند. اسیدهای شحمی که دارای چندین رابطۀ جفته اند بنام polyunsaturatedfatty acid (PUFA) یاد میگردند. و یا بنام اسیدهای شحمی ضروری یاد میشوند، یعنی در عضویت ساخته نشده باید توسط مواد غذایی اخذ گردند. باید به خاطر داشت که اسیدهای شحمی غیرمشبوع از نظر تغذی ارزش غذایی بهتر دارند که بعداً مطالعه خواهد شد.

اسیدهای شحمی که دارای رابطه های جفته اند بشکل CIS و یا TRANS یافت میشوند. زیرا اتوم های کاربن متعلق به رابطه جفته به صورت آزاد دور خورده نمی تواند. یا به عبارۀ دیگر شکل CIS به شکل TRANS تبدیل ولی عکس آن تبدیل شده نمی تواند. اسیدهای شحمی شکل سیس در ترای گلیسرایدها نقطۀ ذوبان پاینتر از شکل ترانس را دارند. اسیدهای شحمی سیس فعالیت اسیدهای شحمی ضروری را از خود نشان داده میتوانند، در حالیکه شکل ترانس اسیدهای شحمی فعالیت شحمی ضروری را از خود نشان داده نمی تواند. از جانب دیگر اسیدهای شحمی سیس قابلیت پائین آوردن سویۀ لیپوپروتین های پلازمای خون را دارند.

در ابتداء قرن 20 مارگارین که تولید میشد به منظور تعویض مسکه طبیعی بود که در آن هیچ و یا مقدار بسیار کمی اسیدهای شحمی ضروری وجود داشت، اما به مرور زمان اهمیت اسیدهای شحمی غیر مشبوع

(PUFA) در صحت انسانها واضح گردید. ازینرو مارگارین دارای (PUFA) تهیه گردیده است. در این نوع مارگارین مقدار زیاد اسیدهای شحمی ضروری وجود دارد. مسکهٔ حیوانی از یک طرف دارای مقدار کولسترول بوده و از طرف دیگر تمام اسیدهای ضروری را دارا نمی باشد بناءً مارگارین به نسبت داشتن کامل اسیدهای ضروری مفیدتر است.

تصنیف شحمیات

1- شحمیات ساده:

عبارت از ایسترهای اسیدهای شحمی مختلف با الکول ها خصوصاً گلیسرول می باشند و بنام ترای‌گلیسریدها یاد میشوند و از نگاه تغذی قابل اهمیت میباشد.

2- شحمیات مرکب:

علاوه بر اسیدهای شحمی و گلیسرول که در شحمیات ساده وجود دارند یک گروپ دیگر را نیز دارا میباشد. عمده ترین این گروپ شحمیات را فوسفولیپیدها و گلایکو لیپیدها تشکیل میدهد.

فوسفولیپیدها، بعد از ترای گلیسرایدها، قسمت زیاد مواد شحمی عضویت را تشکیل میدهند. فوسفولیپیدهای عضویت بیشتر در انساج عضلی و مخصوصاً در خون نسبت به ذخایر شحمی بدن وجود دارند. فوسفولیپیدها جزء اساسی ترکیب جدار حجرات عضویت را تشکیل داده و در عبور و مرورمواد شحمی از جدار حجرات رول عمده را بازی میکند. فوسفولیپیدها را بنام های فوسفوگلیسرول ها و یا الفا گلیسروفاسفیت ها نیز یاد میکنند. فوسفولیپیدها معمولاً از یک مالیکول گلیسرول، دو اسید شحمی و یک گروپ اسید فاسفوریک‌تشکیل شده اند. ازهمین باعث بنام فوسفوتیدیک اسیدها نیز یاد میشوند. در گروپ فاسفیت میتواند مرکبات دیگر نیز نصب گردد. مثلاً اگر در گروپ فاسفیت کولین نصب گردد شحم مربوطه بنام فاسفاتیدیل کولین یا لسیتین یاد میگردد.

گلایکو لیپیدها یا cerobroside ها که متشکل از یک اسید شحمی بنام cerebronic acid، یک قند و یک گروپ سلفیت می باشد. مهم ترین ترکیب جدار حجرات هستند ولی از نگاه تغذی رول آن تا حال معلوم نیست.

3- در جملهٔ مشتقات شحمیات مهمترین آنها را ستیرول ها و مرکباتی که ساختمان شبیه ستیرول ها را دارند تشکیل میدهند. از جمله مهمترین مرکباتیکه ساختمان ستیرول دارند کولسترول و ستیرولهای نباتی می باشند.

کولسترول:

کولسترول در تمام انساج حیوانی وجود دارد بدین لحاظ هر قدر مواد و محصولات حیوانی زیادتر مصرف گردد به همان اندازه مقدار زیاد کولسترول از طریق غذا گرفته میشود. انسانها نیز از قانون عمومی فوق مستثناء نمی باشند. یعنی عضویت انسانها نیز قادر است کولسترول را از مواد ابتدای مخصوصاً اسیتات ها بسازد.

سنتیز کولسترول بیشتر در جگر و در جدار امعاء صورت میگیرد، پس کولسترول عضویت هم منشاء غذایی و هم منشاء ترکیب داخلی دارد.

کولستیرول از عضویت به دو شکل برطرف میگردد. یک قسمت کولسترول که ذریعهٔ صفرا به امعای رقیقه می ریزد. بدون شک با کولسترول مواد غذایی مخلوط میگردد. البته یک مقدار از کولسترول مخلوط شده دوباره جذب میگردد. باقی ماندهٔ آن در امعای غلیظه تحت عمل مایکرو اورگانیزم ها قرار گرفته که در نتیجه coprostanol و مشتقات آن بوجود میاید.

راه دیگری که کولسترول از عضویت برطرف میگردد شکل اسید های صفراوی میباشد. کولسترول پس از یک عده تعاملات کیمیاوی به اسیدهای صفراوی که ما آنرا بنام اسیدهای اولی یاد میکنیم تبدیل میشود. عمده ترین آنها عبارت اند از cholic acid, chenodeoxy cholic acid میباشد. اسید های صفراوی متذکره با glycine و یا با taurine تعامل نموده گلایکوکولیک اسید و تاوروکولیک اسید را میسازد. اسید های متذکره در صفرا بقسم نمک های سودیم و پوتاشیم که بنام گلایکوکولات سودیم و توروکولات سودیم یاد میشوند وجود دارند. چون در آب منحل هستند در ایملشن کردن شحم غذایی رول مهم را بازی میکنند. قسمت اعظم اسیدهای صفراوی و نمک های صفراوی که توسط صفرا به امعاء می ریزند از قسمت آخری امعای رقیقه دوباره جذب شده و چندین بار دوران میکنند. اما یک قسمت اسیدهای صفراوی چانس جذب شدن را نیافته به امعای غلیظه می رسند که در آنجا تحت عمل بکتری های معایی قرار میگیرند و در نتیجه ,glycin و taurine و گروپ هایدروکسیل موقعیت 7 را از دست داده به اسیدهای صفراوی که ما آنرا بنام اسیدهای ثانوی صفراوی یاد میکنیم تبدیل میگردند، اسیدهای صفراوی ثانوی عبارت اند از deoxycholic acid, lithocholic acid.

چون این اسیدهای صفراوی در مواد غایطه وجود دارند لهذا بنام اسیدهای صفراوی غایطه نیز یاد میگردند. روزانه 500 ملی گرام اسیدهای صفراوی از طریق مواد غایطه از عضویت برطرف میشود. میتابولیزم کولسترول در عضویت بقسم feed back control میباشد. به این معنی که زمانی که مقدار کولسترول از طریق گرفتن مواد غذایی زیادتر شود، سنتیز کولسترول در عضویت کمترصورت میگیرد. اما با وصف آن گرفتن مقدار زیاد کولسترول از طریق مواد غذایی مقدار کولسترول پلازما خون را بلند می برد و با گرفتن مقدار کمترین کولسترول مقدار کولسترول در جریان خون تنقیص می یابد.

نزد آنعده اشخاصی که از محصولات نباتی بیشتر استفاده میکنند، مقدار کولسترول پلازمای خون شان کم است. تجارب اخیر نشان داده است که فایبر یا قسمت سلولوزیک یک غذای نباتی نمک های صفراوی را بخود حذب نموده در نتیجه از جذب دوبارۀ آنها جلوگیری مینمایند و در نتیجه سبب تنقیص سویۀ کولسترول در پلازمای خون میگردد.

ستروله‌ای نباتی:

ستروله‌ای نباتی یا phytosterols ها نظر به داشتن 1 یا 2 کاربن بیشتر در زنجیر جانبی خود نسبت به کولسترول تفریق میگردند. مهم ترین ستروله‌ای نباتی عبارت اند از beta – sitosterol که در حقیقت 24 ethyl cholesterol – میباشد. این ستیرول نباتی کمتر و یا هیچ جذب نمی شود. اما نکتۀ مهم در این است که این از جذب کولسترول جلوگیری میکند و از این باعث در پائین آوردن کولسترول پالازمای خون اثر دارد. یکی دیگر از ستیرول های نباتی عبارت از ergosterol میباشد که در سمارق ها و مایه یافت میشود. مادۀ مذکور در اثر شعاع ماورابنفش به ویتامین D2 یا ergocalciferol تبدیل میشود.

هضم و جذب مواد شحمی:

موضوع جذب و هضم مواد شحمی قبلاً مطالعه گردیده است.

مونو گلسراید ها در داخل حجرات جدار امعاء توسط لیپاز پانقراص به اسید شحمی و گلسرول پارچه میشود. اسیدهای شحمی که کمتر از 12 کاربن داشته باشند و گلسیرول آزاد شده از اسیدهای شحمی داخل ورید باب شده به جریان خون داخل میشوند و اگر تعداد کاربن شان از 12 بیشتر باشد، بعضی اولاً به مونوگلسرایدها سپس به دای گلسراید ها و بعداً به ترای گلسرایدها تبدیل میشوند. آنگاه با یک اندازه مواد پروتینی، فاسفولیپیدها که هایدروفیل اند یکجا شده ذرات بزرگتر را به قطر1 – 0.6 میکرون تشکیل میدهند که بنام

شیلومایکرون ها یاد میشوند. آنها از طریق سیستم لمفاوی اولاً به قلب رسیده و بعداً به داخل جریا ن عمومی خون میگردند.**

وظایف لیپید ها در غذا:

لیپیدها در غذا دارای وظایفی میباشند که مهم ترین آنها به شرح ذیل است:

اول - بهترین منابع انرژی غذایی هستند زیرا از احتراق هر گرام لیپید معادل 9 کیلو کالوری انرژی‌حاصل میشود، در صورتی که از احتراق هر گرام کاربوهایدریت و یا پروتین فقط 4 کیلو کالوری انرژی بدست میآید.

دوم – محتوی ویتامین های محلول در چربی یعنی ویتامین های K,E,D,A میباشند.

سوم – اسیدهای شحمی ضروری را فراهم میسازند.

چهارم – به علت دیر هضم شدن در ایجاد سیری موثر میباشند.

پینجم – موجب خوش طعمی غذا میشوند.

وظایف لیپید ها در بدن.

لیپیدها در بدن نیز دارای وظایفی میباشند که مهم ترین آنها به شرح ذیل است.

اول - لیپیدها انرژی کیمیاوی را تا زمانی که احتیاج به آن برای اجرای تعاملاتی که نیازمند به انرژی هستند در بدن ذخیره میکنند.

دوم – لیپیدها هادی حرارت نیستند و به همین جهت شحم زیر پوست از ضایع شدن حرارت بدن بخارج از آن و از نفوذ سردی محیط به داخل بدن جلوگیری مینمایند.

سوم – اعضای حیاتی بدن مانند قلب و کلیه بوسیلۀ لایه ای از شحم احاطه شده اند و همین لایه اعضای نامبرده را در مقابل ضربه و آسیب و فشار محافظه میکند.

چهارم – بعضی از لیپیدها خاصتاً کلسترول و مواد فاسفولیپید در ترکیب غشای سلولی شرکت دارند و نفوذ مواد غذایی را از غشاء نامبرده تنظیم و کنترول مینمایند.

از نظر تغذی 20 تا 25 % انرژی روزانه باید از مواد شحمی گرفته شود.

اهمیت اسیدهای شحمی ضروری از نگاه تغذی.

چون بدن قادر نیست که سه اسید شحمی مشبوع (اسید لینولیک، لینولینیک و اسید ارشیدونیک) را سنتیز کند، ولی این سه اسید شحمی برای رشد و تندرستی انسان مخصوصاً در دوران طفولیت میباشند. به همین دلیل آنها را اسیدهای شحمی ضروری گویند. ولی در واقع فقط اسید لینولیک است که ضروری است زیرا دو اسید شحمی دیگر میتوانند بشکل زیراز آن

$$\text{linoleic Acid} \underset{+2H}{\overset{-2H}{\longleftrightarrow}} \text{linolenic acid} \underset{+2H}{\overset{-2H}{\longleftrightarrow}} \text{Arachidonic Acid}$$

مشتق شوند.

اسید های لینولیک و لینولنیک به مقدارکافی در غذاها و روغنهای نباتی و اسید اراشیدونیک در غذاهای حیوانی وجود دارد.

مطالعات متعدد نشان داده است که حذف کامل روغن در غذای روزانه موجب تاخیر در رشد، جراحات جلدی، اختلالات تولید مثل و ضایعات کلیوی در بعضی از حیوانات تحت تجربه دیده شده است. اختلالات فوق را میتوان با مصرف مقدار کمی اسیدلینولیک و یا اراشیدونیک به خوبی جلوگیری یا تداوی نمود.

علاوه بر آن اراشیدونیک اسید به تنهایی ویا همراه با لینولیک برای نگهداری و ساختمان جلد، خاصتاً در دوران اولیهٔ حیات لازم و ضروری میباشد مثلاً در نزد اطفالی که از اسیدهای شحمی ضروری محروم گردیده بودند جراحات جلدی بشکل اگزیما ظاهر شده که با تجویز لینولیک یا اراشیدونیک رفع گردیده است.
شکل () اگزیمای جلدی

باید توجه داشت که در کودکان بروز اگزیمای فوق با کاهش غلظت اسیدهای نامبرده در پلازمای خون همبستگی دارد. در حالیکه در اشخاص کاهل فقط غلظت مربوطه پائین میاید و هیچگونه عوارض جلدی به ملاحظه نمیرسد.

فصل هشتم

انرژی:

از نقطهٔ نظر تغذی منظور از انرژی عبارت از قدرت و توانایی فعالیت های داخلی و خارجی عضویت می باشد. همانطوری که همه تغیرات و تبادلات در خارج وجود حیه مستلزم مصرف انرژی است، تمام فعالیت های داخلی و خارجی عضویت نیز بدون صرف انرژی تأمین شده نمیتواند.

لاوازیه توسط تجارب متعدد دریافت که زنده جانها انرژی مورد نیاز شانرا از احتراق مواد عضوی بدن در حضور اکسیجن هوا حاصل مینمایند. موصوف بعد از تجاربی که انجام داد نتایج ذیل را بدست آورد.

- انسانها در حالت استراحت کمترین مقدار انرژی را به مصرف می رسانند.
- پایین شدن درجهٔ حرارت محیط باعث احتراق بیشتر مواد عضوی در بدن میشود.
- در فعالیت های فزیکی متعدد بیشتر مواد عضوی بدن به تحلیل میرسد. نتایج تحقیقات لاوازیه بعداً اساس تحقیقات Atwater, rose و Benedict گردید.

ضرورت انسان به انرژی:

طوریکه اشاره به عمل آمد انسان از نظر فعالیت های داخلی و خارجی عضویت شدیداً به انرژی ضرورت دارد. منبع تمام انواع انرژی را میتوان انرژی نوری آفتاب دانست. انسانها و حیوانات مستقیماً از انرژی آفتاب استفاده نمیتوانند. حجرات فوتو سنتتیک نباتات؛ آب، مواد معدنی، کاربن دای اوکساید و مواد نایتروجنی را به کمک انرژی نوری آفتاب به انواع مرکبات عضوی تبدیل میکنند که انسانها و حیوانات از آن به قسم مواد خوراکه استفاده میکنند. انرژی نوری آفتاب در حجرات نباتی به انرژی کیمیاوی تبدیل و در رابطه های مرکبات متشکله ذخیره میشوند.

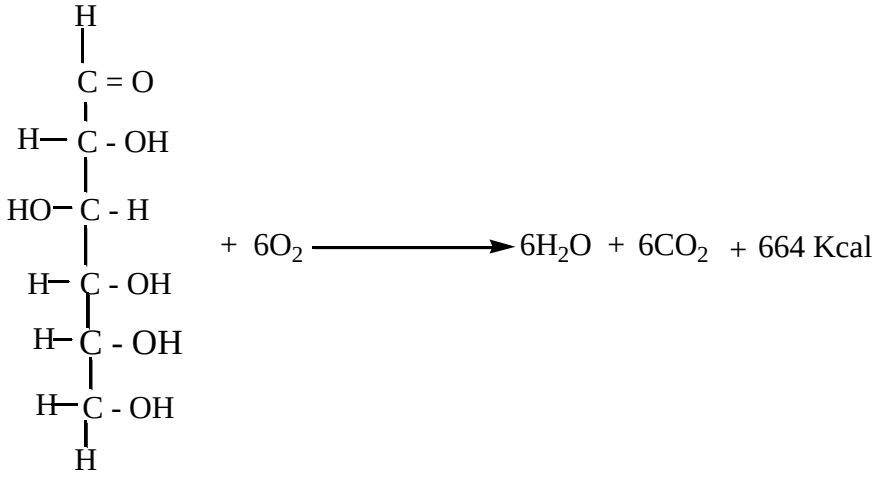
زمانیکه مواد مغذی داخل حجرات میشوند به اجزای خویش پارچه شده و انرژی کیمیاوی که در رابطه های مواد مذکور ذخیره شده می باشد دوباره آزاد میگردد که برای کار های عضلی ترکیب مواد عضوی و فعالیت های اعضای داخلی مورد استفاده قرار میگیرد. حجرات فوتوسنتتیک متکی به مواد خارج از استفادهٔ انسان ها (کاربن دای اکساید و مواد نایتروجنی عضوی) بوده در حالی که فعالیت حجرات هیتروتروفیک متکی به محصولات نباتی و اکسیجن که مواد اضافی نباتات سبز است میباشد. ابتداء انرژی کیمیاوی حاصله از

مواد غذایی در عضویت به ATP و یک عده مالیکول های دیگر غنی از انرژی تبدیل میشود که بعداً مورد استفادۀ عضویت قرار میگیرد.

انرژی در مواد غذایی و نوع روابط کیمیاوی آن:

در اثر عملیۀ فوتوسنتیز به کمک انرژی آفتاب اتوم های مختلف مواد ساده به حالت فعال آنها تبدیل میشود که باعث تعامل اتومها با همدیگرشده و سبب تشکیل مرکبات مختلف عضوی میگردد. در حقیقت انرژی نوری آفتاب به انرژی کیمیاوی تبدیل و در رابطه های مرکبات عضوی ساخته شده ذخیره میگردد. اما زمانی که مادۀ عضوی در حضور اکسیجن چه در داخل عضویت و چه در خارج عضویت به اجزای اولیۀ آن پارچه میشوند، انرژی های ذخیره شده در رابطه های آن آزاد میگردد که مورد استفادۀ عضویت قرار میگیرد. برای توضیح موضوع مذکور اینک یک مثال در مورد ساده ترین مرکب عضوی که در عضویت همیشه بکار میرود و به اجزای آن پارچه میگردد ذکر میشود.

اگر تعامل گلوکوز را با اکسیجن مورد مطالعه قرار دهیم البته محصول اخیر تعامل در داخل و خارج عضویت یکسان می باشد. ولی سرعت آن در خارج عضویت زیاد بوده انرژی محتوی آن به یک باره گی آزاد میگردد. ولی احتراق گلوگوز در داخل عضویت بسیار بطی و انرژی حاصله از آن در چندین مرحله به اندازه کم کم به دست میاید تا عضویت بتواند از آن بیشتر بهره مند گردد.



مانند فوق همیشه باید فورمول مشرح مواد تعامل کننده و محصولات را جدا جدا تحریر کرد تا نوعیت رابطه های مربوطه خوبتر مشاهده شده بتواند.

انرژی روابط کیمیاوی به حساب کیلوکالوری فی مول رابطهٔ مذکور داده شده، رابطه های مورد نظر را بیرون نویس کنید. در ذیل مواد تعامل کننده و محصولات به حساب کیلوکالوری فی مول رابطه ارایه شده است.

C – C: رابطه یگانه بین کاربن و کاربن 59 کیلو کالوری فی مول رابطه

C – H: رارطه کاربن و هایدروجن 87 کیلو کالوری // //

C – O: رابطه کاربن و اکسیجن (یگانه) 74 کیلوکالوری // //

O – H: راطه اکسیجن و هایروجن 111 // // // //

C = O: رابطه جفته کاربن و هایدروجن 164 // // // //

O = O: رابطه دو اکسیجن درمالیکول آن 96 // // // //

حالا اگر تعداد رابطه های هر یک از مواد تعامل کننده و محصولات را به مقدار انرژی رابطهٔ مذکور جدا جدا ضرب و در اخیرجمع نمایم، انرژی کیمیاوی محتوی هر یک از مواد تعامل کننده و محصولات بدست میاید که آنرا در جدول () خلاصه مینمایم.

نوع رابطه	در محصولات			در مواد تعامل کننده		
	تعداد رابطه	مقدارانرژی Kcal/mol	مجموع	تعداد رابطه	مقدارانرژی Kcal/mol	مجموع
C=O	12	164	1968	1	164	164
C-O	-	-	-	5	74	370
C-C	-	-	-	5	59	295
C-H	-	-	-	7	87	609

H-O	12	111	1332	5	111	555
O=O	-	-	-	6	96	576
مجموع			3300			2569

اگر به جدول فوق دقت شود مشاهد میشود که مجموع انرژی مواد تعامل کننده 2569 کیلوکالوری فی مول گلوکوز است. در حالیکه پس از احتراق مقدار 3300 کیلوکالوری انرژی در مقابل هر مول گلوکوز حاصل شده است. پس تعامل مذکور اگزوترمیک بوده به اندازه 731 کیوکالوری انرژی (البته بصورت تقریبی) آزاد شده است. به همین ترتیب انرژی ایکه از مواد مختلف غذایی حاصل میشود نظر به انرژی رابطه های مواد قبل از احتراق و بعد از احتراق ارتباط دارد.

کالوری متری مواد غذایی

انرژی مواد غذایی در لابراتوارها به دو طریق (کالوری متری مستقیم و کالوری متری غیر مستقیم) تعین میگردد. کالوری متری مستقیم در بخش انالیز مواد غذایی مطالعه خواهد شد اما در مورد طریقهٔ غیر مستقیم روشنی انداخته خواهد شد.

در این طریقه ابتداء مقدار یا فیصدی مواد انرژی دهنده یعنی پروتین ها، قندها و شحمیات به طریقه های کیمیاوی تعین میشود. آب و مواد معدنی موجود در غذا تولید انرژی نمیتوانند.

هر گرام مواد قندی، پروتین و شحم بالترتیب 4، 4 و 9 کیلو کالوری انرژی آزاد میکند. لهذا از ضرب نمودن مقدار یا فیصدی هر یک با فکتورهای فوق الذکر مقدار یا فیصدی انرژی اجزای مربوطه غذا حاصل میشود که در جدول () مشاهده میشود.

مرکبات	فیصدی	فکتور اتواتر	فیصدی انرژی
کاربوهایدریت	25	4	100

شحمیات	28	9	252
پروتین	30	4	120
مواد معدنی،فایبر،ویتامین	2	صفر	صفر
اب	15	صفر	صفر
			کیلوکالوری از 472 100گرام غذا

تفاوت انرژی مواد غذایی در کالوری متری مستقیم و غیر مستقیم در عضویت:

لازم به یاد آوری است که مقدار انرژی مواد غذایی در عضویت کمتر از انرژی مواد غذایی در کالوری متری مستقیم بوده ولی شباهت زیادتر به کالوری متری غیر مستقیم غذا دارد و علت آن قرار ذیل است.

- فیبر یا کاربوهایدریت های غیرقابل هضم در کالوری متری مستقیم تولید انرژی مینماید در حالی که نزد انسان استحصال انرژی از آن صورت نمیگیرد. در کالوری متری غیرمستقیم نیز بحیث مواد انرژی دهنده به کار نمیرود.
- در کالوری متری مستقیم صد در صد انرژی مواد پروتینی آزاد میگردد (5.1 کیلوکالوری فی گرام). در حالی که در عضویت انسانها یک قسمت آن به مثل یوریا اطراح شده و یک مقدار انرژی را با خود از عضویت اطراح مینمایند. بدین لحاظ مقدار انرژی مواد پروتین درعضویت کمتر از 5.1 کیلو کالوری فی گرام میباشد و در کالوری متری غیر مستقیم 4 کیلو کالوری فی گرام تثبیت شده است.
- ویتامین ها نیز در کالوری متری مستقیم تجزیه و تولید انرژی میکند در حالیکه در عضویت ویتامین ها مستقیماً به حیث تولید کنندۀ انرژی رول ندارند و در کالوری متری غیر مستقیم نیز به حیث مولد انرژی محاسبه نمیشود.
- هضم و جذب مواد غذایی در عضویت صد در صد نمیباشد. هضم و جذب مواد شحمی 95 %، مواد پروتینی 92% و مواد قندی 99% میباشد. در حالیکه در کالوری متری مستقیم صد در صد برای تولید انرژی به مصرف میرسد. بدین نسبت فکتور اتواتور که در حقیقت در تعین مقدار انرژی مواد غذایی نزد انسانها و در تنظیم و اندازه کردن انرژی رژیم های غذایی بکار میرود، به اندازه کافی شباهت با مقدار انرژی ایکه واقعاً در عضویت تولید میگردد، دارد.

در جدول () تفاوت انرژی پرنسیپ های عمدۀ مواد غذایی به حساب کیلو کالوری نظر به طریقۀ مستقیم و غیر مستقیم.

جدول ()

پرنسیپ های عمده انرژی دهندۀ مواد غذایی	مقدار انرژی g/Kg ماده	مقدارانرژی به Kcal/g به طریقۀ غیر مستقیم
کاربوهایدریت ها	4.1	4
پروتین ها	5.23	4
شحمیات	9.2	9

قابل یاد آوری است که نه تنها انرژی حاصله از هر گرام مواد غذایی در بمب کالوری متر بیشتر از انرژی عین مادۀ غذایی در عضویت انسان میباشد، بلکه آزاد شدن انرژی مواد غذایی در بمب کالوری متر به سرعت زیاد صورت گرفته و در مقابل برای مدت کوتاه دوام میکند.

در حالیکه عین مادۀ غذایی انرژی محتوی خود را به بسیار آهستگی و به شکل تدریجی آن در طی مراحل مختلف تعاملات کیمیاوی آزاد ساخته و مورد استفادۀ عضویت قرار میدهد. این عمل مدت طولانی را در بر گرفته و از آن استفادۀ اعظمی صورت میگیرد.

موثریت استفاده از انرژی مواد خوراکی در عضویت:

موثریت استفاده از انرژی مواد خوراکی در داخل عضویت در حدود 25 % میباشد. باقی 75% آن به شکل حرارت تبدیل میشود.

چنانچه قبلاً در مورد کاربوهایدریت ها، پروتین ها و شحمیات مشاهده شد در حدود 41% به شکل قابل استفادۀ آن در ATP و مالیکول های مشابه آن در عضویت تبدیل و باقی ماندۀ آن به قسم حرارت از عضویت برطرف میشود.

41 % انرژی مواد خوراکی که به شکل ATP و مالیکول های مشابه در عضویت ذخیره شده جهت اجرای تعاملات کیمیاوی و سنتیز مرکبات عضوی به مصرف میرسد. در این مرحله نیز تمام انرژی ATP مورد استفاده قرار گرفته نمیتواند بلکه به قسم حرارت از عضویت برطرف میشود.

چنانچه تحقیقات Lehninger در سال 1965 نشان داد که برای ترکیب و سنتیز یک مول فوسفاتیدیل کولین (phosphatidyl cholin) مجموعاً 17 کیلوکالوری ضرورت است. در حالیکه در طول تعاملات مربوطه جمعاً 8 مول ATP مصرف شده که معادل 56 کیلوکالوری میشود (یک مول ATP معادل 7کیلو کالوری میشود) یعنی از جمله 56 کیلوکالوری انرژی مصرف شده صرف 17 کیلو کالوری آن حقیقتاً به شکل مؤثر و قابل استفاده تبدیل شده و باقی 39 کیلوکالوری ATP و مالیکولهای مشابه غیر قابل استفاده میباشد.

در تشکل هر مول رابطه پیپتیدیک در حدود 21 کیلو کالوری ATP و مالیکول های مشابه 3 مول ATP مصرف میشود در حالیکه فقط 5 کیلو کالوری حقیقتاً در رابطۀ پیپتیدیک ذخیره میگردد. کارهای عضلی نیز به مصرف مقدار زیاد ATP تمام میشود و بصورت کل میتوان متذکر گردید که موثریت استفاده از انرژی مواد خوراکی در عضویت در حدود 25% است.

کالوری متری نزد انسانها

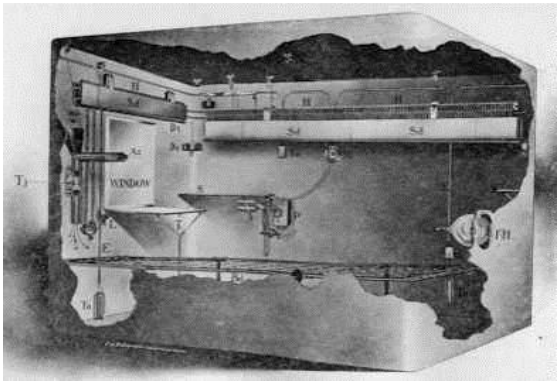
اول – کالوری متری مستقیم انسانها (Direct calorimetry).

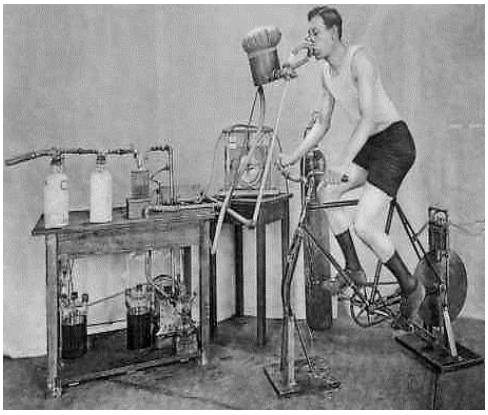
Atwater و Benedict اولین علمایی بودند که کالوری متری مستقیم را بالای انسانها عملی و تطبیق نمودند. نه تنها نتیجۀ تحقیقات شان از نظر تغذی و فیزیولوژی میباشد بلکه از نتیجۀ تحقیقات متذکره کالوریمتر غیرمستقیم که به مراتب نسبت به کالوریمتر مستقیم ارزان قیمت و در موارد مختلف قابل تطبیق است و در کلینیک ها و سایر موسسات تحقیقاتی از آن استفاده به عمل میاید، بوجود آمد.

مؤلفین مذکور تجربۀ خود را در یک کالوری متری که در شکل () نشان داده شده است برای مدت چهار روز بالای یک نفر انجام دادند. در کالوری متری تمام ضرورت های اولیۀ حیات برای مدت چند روز مهیا میباشد.

کالوری متری مقدار انرژی غذای گرفته شده و مقدار انرژی ایکه از طریق مواد غایطه، ادرار و حرارت از سطح بدن ضایع شده اند اندازه میگردد. در اخیر تجربه مقدار انرژی گرفته شده و اطراح شده از عضویت باهم مقایسه و با در نظر داشت آن حالت فزیولوژیک شخص تحلیل و ارزیابی میگردد.

جدول () تعین مقدار انرژی مصرف روزانهٔ شخصی که به صورت مستقیم برای مدت چهار روز در کالوری متری اتواتور بندکت تحت مطالعه قرار گرفته است.





بخش داخلی کالوری متری مستقیم بندیکت و اتواتور

جدول ().

دوم: کالوری متری غیر مستقیم

پرنسیپ کالوری متری غیرمستقیم یا مصرف انرژی عضویت به اساس سنجش مقدار اکسیجن مصرفی عضویت می باشد که از خلال تجارب اتواتور و روزا بوجود آمده است. این طریقه ها نه تنها در کلینیک ها به منظور دریافت اختلالات صحی و دریافت بعضی مریضی هایی که در تعین انرژی مصرفی انسان عادی در فعالیت های مختلف فزیکی نیز به کار برده میشود. گرچه اندازه کردن مقدار اکسیجن مصرفی شخص کفایت میکند تا اندازهٔ انرژی آزاد شده یا مصرف شدهٔ عضویت دریافت گردد، ولی فزیولوژست ها علاقه دارند که علاوه بر دریافت انرژی مصرفی مقدار کاربن دای اکساید تولید شده نیز اندازه شود. براساس آنها ضریب تنفسی یا RQ دریافت میگردد.

اینک در ابتداء اکسیجن مصرفی عضویت را مورد بحث قرارداده و به تعیب آن از طرز دریا فت RQ و استقلاب اساسی بحث خواهیم نمود.

اکسیجن مصرفی عضویت در حالت استراحت و فعالیت های فزیکی: طوریکه میدانیم اعضاء و عضلات غیر ارادی عضویت حتی در حالت استراحت کامل فزیکی و دماغی نیز به اجرای وظایف مربوطه خود

بدون وقفه دوام میدهند مثلاً کلیه ها خون را فلتر مینمایند، قلب خون را به اعضای مختلف بدن میرساند، ششها برای زنده نگاه داشتن حجرات و انساج مختلف عضویت اکسیجن مورد ضرورت را به صورت مسلسل و پیهم به جریان خون می سپارد و در عوض کاربن دای اوکساید را از خون جدا نموده به خارج عضویت میفرستد. تمام وظایف فوق برای ادامه حیات که مترافق با تعاملات کیمیاوی در اعضاء و انساج مختلف می باشد، صورت میگیرد. برای انجام فعالیت های متذکره عضویت به انرژی ضرورت دارد. برای حصول انرژی از مواد غذایی، تحمض آن در حضور اکسیجن حتمی و ضروری میباشد. در حالت استراحت عضویت برای ادامهٔ فعالیت های داخلی خود به مقدار کمترین انرژی ضرورت دارد. لهذا به همان تناسب مقدار اکسیجنی که در چنین حالت به مصرف میرسد نیز کمترین میباشد. این تعداد اصغری انرژی را که عضویت در حالت استراحت ضرورت دارد یا به مصرف میرساند بنام انرژی میتابولیزم اساسی یاد میکنند. اما به هراندازه یی که فعالیت اعضای ارادی عضویت زیاد شده برود، بر مقدار انرژی مورد ضرورت عضویت و در نتیجه بر مقدار گرفتن اکسیجن لازمه افزودی به عمل میاید.

پس گفته میشود که مصرف انرژی عضویت مستقیماً متناسب به مقدار اکسیجن است که در مدت مذکور به مصرف میرسد. ارتباط مذکور از تجارب کالوری متری مستقیم انسانها که توسط اتواتور بندکت انجام یافت برای اولین بار بدست آمد.

وسایلی که توسط آن مقدار اکسیجن مصرفی شخص تعین شده میتواند نظر به شرایط و مقصد مطالعه کم و بیش از یکدیگر فرق دارند. طورمثال Respiromtre بندکت برای مطالعهٔ استقلاب اساسی مریضان در شفاخانه و کلینیکها بکار برده میشود. در حالی که Duglas Bag برای اندازه کردن انرژی مصرفی انسان در اثنای دویدن و راه رفتن بالای یک سطح متحرک وسیلهٔ خوب میباشد. اما برای دریافت انرژی مصرفی عضویت در اثنای کارهای عادی روزانه و حتی در فابریکه ها و معادن و حمل نقل مواد از یکجا به جای دیگر از Max – Plank Respirometre کار گرفته میشود.

در تمام وسایل فوق الذکرمقدار اوکسیجنی که به مصرف میرسد و کاربن دای اکسایدی که خارج میشود در قسمت مخصوص آله جمع میشود که در ختم تجربه همان قسمت آله برای تعین و دریافت غلظت اکسیجن و کاربن دای اکساید در لابراتوار مورد تجزیه قرار میگیرد. مقدار اکسیجن مصرف شده و کاربن دای اکساید تولید شده به شرایط STP محاسبه میگردد.

زمانی که حجم اکسیجن مصرف شده به شرایط STP عیار و حساب شد به عدد 4.8 ضرب میشود. عدد مذکور عبارت از حرارت معادل اکسیجن به کیلو کالوری فی لیتر می باشد. حاصل ضرب عبارت از مقدار انرژی مصرف شدهٔ عضویت است. البته در صورت تعین Basal Metabolism Rate (BMR) نتیجهٔ تجربه به حساب کیلوکالوری مصرف شده فی متر مربع سطح بدن راپور داده میشود که بعداً در تحت عنوان دریافت میتابولیزم اساسی توضیح خواهد شد. واحد سرعت میتابولیزم اساسی، کیلوکالوری فی مترمربع فی ساعت میباشد. K Cal/m^2/hour

ضریب تنفسی:

ضریب تنفسی یا Respiratory Quotient (RQ) عبارت از حاصل تقسیم حجم کاربن تولید شده بر حجم اکسیجن مصرف شده میباشد. چون انرژی میتواند همزمان از سه نوع مادهٔ مغذی (قندها، شحمیات، پروتین ها) به نسبت های مختلف تولید گردد، لهذا مقدار مصرف اکسیجن برای احتراق آنها نیز متناسب به مقدار مواد مذکور خواهد بود. در عمل از عکس مطلب استفاده به عمل میاید. یعنی از مقدارR.Q میتوان راجع به مقدار و تناسب مواد مغذی مختلف که در عضویت یک شخص به احتراق رسیده است، معلومات حاصل کرد.

R. Q در مریضان شکر کمتر از یک میباشد. زیرا نزد این مریضان استقلاب قند مختل شده است. در صورتی که قیمت R.Q به یک نزدیک باشد نشان میدهد که استقلاب قندها بیشتر صورت گرفته است. همچنان قیمت R.Q در زمان گرفتن وزن بدن بلند تر از یک میگردد. اینک ضریب تنفسی قندها، شحمیات و پروتین ها را توضیح میکنیم.

تحمض مکمل گلوکوز قرار ذیل صورت میگیرد.

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 6H_2O + 6CO_2 + 664\ Kcal$$

در معادلهٔ فوق حجم اکسیجن مصرف شده و حجم کاربن دای اکساید تولید شده با هم مساوی میباشند، لهذا قیمت R.Q مساوی به یک است.

$$R.Q = \frac{\text{حجم } CO_2}{} = \frac{6x\ 6.22{,}4\ \text{litre } CO_2}{} = \frac{134{,}4\ \text{litre } CO_2}{} = 1$$

O_2 حجم 6x 6.224 Liter O_2 134,4 litre O_2

در معادلۀ فوق حجم اکسیجن مصرف شده برای فی مول گلوکوز134.4 لیتر میباشد.

پس برای احتراق مکمل هر گرام گلوکوز معادل به 0.740 لیتر اکسیجن به مصرف میرسد. (وزن مالیکولی گلوکوز 180 است) .

چون احتراق مکمل یک مول گلوکوز 664 کیلوکالوری آزاد مینماید لهذا مقدار انرژی حاصله از هرگرام معادل 3.69 کیلو کالوری انرژی میشود و حرارت حاصله از گلوکوز در مقابل هر لیتر O2 مصرف شده مساوی به 4.94 کیلو کالوری میشود که بنام حرارت معادل فی لیتر اکسیجن در احتراق گلوکوز یاد میشود.

ضریب تنفسی نشایسته:

$$C6\,H1,\,O5n + 6CO2\,n \longrightarrow 6CO2 + 5H2O\,n \quad 677\ Kcal$$

$$R.Q = \frac{C\,O2}{O2} = \frac{6x\ 22.4 litre\ CO2}{6x\ 22.4\ liter\ O_2} = \frac{134.4\ litre\ CO2}{134.4\ litre\ O2} = 1$$

حجم مصرف اکسیجن برای هر گرام نشایسته 0.829 لیتر فی گرام میشود و حرارت معادل از هر گرام نشایسته 4.18 کیلوکالوری میشود و حرارت معادل هر لیتر اکسیجن در احتراق نشایسته 5.03 کیلو کالوری میباشد. (وزن معادل نشایسته 162 گرام است) .

ضریب تنفسی مواد شحمی:

ضریب تنفسی مواد شحمی در مقایسه با مواد قندی کمتر از یک میباشد زیرا مواد شحمی در مالیکول های خود نسبت به مواد قندی کمتر اکسیجن دارند از این لحاظ برای احتراق مکمل مواد شحمی اکسیجن زیادتر از خارج ضرورت میباشد. معادلۀ آن قرار ذیل است.

$$114CO_2 + 110H_2O + 2(8555)Kcal \longrightarrow 2\,C_{57}H_{110}O_6 + 163O_2$$

$$R.Q = \frac{\text{حجم } CO_2}{3651,2\ CO} = \frac{144.22,4 \text{ litre}}{163.22,4 \text{ li}} = \frac{2553,6\ CO_2}{\text{حجم } CO_2} = 0.70$$

وزن مالیکولی ترای ستیارین 904 است

پس حجم اکسیجن مصرف شده برای هر گرام ترای ستیارین مساویست به:

$$\frac{1825.6 \text{ litre } O_2}{904 \text{ g}} = 2,019 \text{ litre } O_2 / g$$

در احتراق مکمل هر مول ترای ستیارین معادل به 8555 کیلو کالوری انرژی آزاد میگردد به این ترتیب مقدار انرژی حاصله از هر گرام ترای ستیارین معادل به 9.46 کیلو کالوری فی گرام میشود.

مقدار انرژی که در اثراحتراق مکمل ترای ستیارین در مقابل هر لیتر اکسیجن حاصل میگردد معادل به 4.68 کیلوکالوری فی لیتر اکسیجن میشود.

ضریب تنفسی پروتین:

برای تحمض گلوکوز و شحمیات فورمول ساده و معین تحریر شده میتواند ولی برای احتراق مکمل پروتین ها فورمول معین و ساده موجود نیست تا معادله مذکور را توازن بخشد. لهذا به این طریق پروتین ها محاسبه شده نمیتواند ولی بصورت غیرمستقیم R.Q پروتین ها دریافت و 0.8 محاسبه شده است. به این معنی که برای تحمض 6.25 گرام پروتین که معادل یک گرام نایتروجن عضوی میشود و تقریباً 5.92 لیتر اکسیجن به مصرف آن میرسد. از آن 4.75 لیتر کاربن دای اکساید تولید میگردد به عباره دیگر حاصل تقسیم کاربن تولید شده بر اکسیجن مصرف شده 0.8 می باشد

اگر قیمت های فوق برای تحمض یک گرام پروتین حساب شود مقدار 947 ملی لیتر اکسیجن مصرف میشود و از آن 760 ملی لیتر کاربن دای اکساید تولید میگردد.

ضریب تنفسی یک رژیم غذیی:

مواد مغذی خالص دارای ضریب تنفسی مختلف میباشد که بلند ترین R.Q از مواد قندی و کمترین آن از مواد شحمی حاصل میگردد. تعین R.Q رژیم غذایی مخلوط از چند مادۀ مغذی کار بس مشکل میباشد. نظر به رژیم غذایی نورمال قیمت R.Q در حدود 0.85 است. قیمت R.Q نزد مریضان مبتلا به دیابت کمتر از 0.85 بوده این قیمت در وقت دوش، سپورت و تنفس سریع قیمت R.Q حتی به 2 میرسد. در اسیدوز ها ی پیشرفته قیمت R.Q بیشتر از یک و برخلاف در الکالوز میتابولیک قیمت مذکور پائین می افتد. R.Q انساج دماغی از 0.90 الی 0.99 میباشد و این خود نشان میدهد که مهم ترین و عمده ترین مادۀ مغذی ایکه انساج دماغی از آن استفاده میکند، مواد قندی می باشد. R.Q معده در وقت افرازات آن به صفر نزدیک میشود بی مورد نخواهد بود تا یاد آوری گردد که در مقابل هر لیتر اکسیجن جهت احتراق مواد قندی به قدر 5.047 کیلو کالوری و در صورت مواد شحمی به اندازۀ 4.686 کیلو کالوری و در صورت مواد پروتینی 4.6 کیلو کالوری انرژی آزاد میگردد این نکته زمانی که مقدار اکسیجن محدود باشد دارای اهمیت است مثلاً در ارتفاعلاتی که غلظت اکسیجن در هوا کمتراست مؤثریت استفاده از انرژی مواد قندی نسبت به مواد شحمی بیشتر میباشد. کاربرد کالوری متری مستقیم را نزد انسانها و زنده جانها قبلاً مطالعه نمودیم، برای اینکه از طرز اندازه کردن انرژی مصرفی زنده جانها (انسانها) به طریقۀ کالوری متری غیرمستقیم نیز معلومات داشته باشیم اینک یک مثال را مورد مطالعه قرار میدهیم.

مثال: شخص در 24 ساعت مقدار 414.6 لیتراکسیجن را بعد از تبدیل به شرایط STP به مصرف رسانیده و مقدار 353.3 لیتر کاربن دای اکساید تولید کرده است. هرگاه مرکبات نایتروجن دار اطراح شده از طریق ادرار معادل 12.6 گرام نایتروجن باشد، مطالب ذیل را دریافت کنید.

الف: R.Q مجموعی شخص چقدر است.

ب: ضریب تنفسی مواد قندی و شحمی را محاسبه کنید.

ج: مقدار مواد قندی و شحمی که در مدت مذکور به احتراق رسیده است را محاسبه کنید

د: مقدار پروتین تحمض شده درعضویت چند است.

ه: مجموع انرژی آزاد شده محاسبه شود.

حل:

ضریب تنفسی شخص در مدت مذکور قرار ذیل محاسبه میگردد.

$$R.Q = \frac{CO2\ \ VALUM}{O2\ VALUM} = \frac{353.3\ litre\ CO2}{414.6\ litre\ O2} = 0/85$$

چون هر گرام نایتروجن اطراح شده در ادرار مطابقت به 6.25 گرام پروتین میکند و نظر به توضیحات قبلی برای هر گرام پروتین 5.92 لیتر اکسیجن ضرورت است و از آن 4.75 لیتر کاربن دای اکساید تولید میشود، لهذا برای 12.8 گرام نایتروجن 75.8 لیتر اکسیجن و 60.8 لیترکاربن دای اکساید حاصل میگردد. پس از جملهٔ 414.6 لیتر اکسیجن مصرف شده در حدود 75.8 لیتر آن برای احتراق پروتین ها به مصرف رسیده است.

از جملهٔ 353.3 لیتر کاربن دای اکساید تولید شده مقدار 60.8 لیتر آن از احتراق مواد پروتینی بوجود آمده است. مقدار اکسیجنی که برای احتراق مواد غیر پروتینی (قند و شحمیات) به مصرف رسیده است 338.8 لیتر و مقدار کاربن دای اکساید که از احتراق قندها و شحمیات تولید گردیده 292.5 لیتر میباشد. در نتیجه ضریب تنفسی مواد غیر پروتینی عبارت است از: 0.83

جهت دریافت مقدار قندها و شحمیاتی که به احتراق رسیده میتوان قرار ذیل عمل نمود.

زمانی که قیمت R.Q برای مواد غیر پروتینی مساوی به 0.86 باشد در مقابل هر لیتر اکسیجنی که مصرف شده است 0.622 گرام مواد قندی و 0.249 گرام مواد شحمی به احتراق میرسد. بدین ترتیب مجموع مواد قندی و شحمی به احتراق رسیده قرارذیل بدست می آید.

338.8 x 0.622 = 210.7 گرام مواد قندی

338.8 x 0.249 = 84.4 گرام مواد شحمی

مقدار پروتینی که به احتراق رسیده است چنین دریافت میگردد.

12.8 گرام نایتروجن x 6.25 = 80 گرام پروتین

مجموع انرژی که از احتراق مواد مغذی متذکره حاصل شده است نظر به فکتور های اتواتور قرار ذیل خواهد بود:

قندها: 210.7 x 4 = 842.8 کیلوکالوری

شحمیات: 84.4 x 9 =759.6 // //

پروتین: 80.0 x 4 = 320 // //

مجموع کالوری = 1922.4

Basal Metabolism یا استقلاب اساسی

صوریکه قبلاً تذکر به عمل آمد اندازۀ استقاب اساسی یا (BMR) یا Basalm etabolism rate تنها از مقدار مصرف اکسیجن در عضویت محاسبه شده میتواند.

انسان در حالت استراحت تام دماغی و فزیکی یک اندازه انرژی برای فعالیت های غیر ارادی و خود کار عضویت ضرورت دارد که بنام میتابولیزم اساسی یاد میشود.

واحد انرژی استقلاب اساسی کیلوکالوری فی مترمربع مساحت سطح بدن در فی ساعت ($Cal/m^2/hour$) میباشد. در ابتدا مقدار اکسیجن در مدت 10 دقیقه تعین شده و به اساس آن برای یک ساعت سنجیده میشود. بعد از ضرب کردن باعدد 4.8 به کیلو کالوری تبدیل شده و نظر به یک متر مربع مساحت سطح بدن محاسبه میشود.

در تعین میتابولیزم اساسی نکات ذیل در نظرگرفته شود.

- مرض یا شخص مورد نظر 12 -14 ساعت قبل از تجربه غذا نگیرد در غیر آن فکتور SDA در آن مداخله نموده قیمت BMR را بلندتر از حالت حقیقی نشان میدهد.
- مریض یا شخص مورد نظراقلاً نیم ساعت قبل استراحت تام دماغی و فزیکی نماید.

فکتور هایی که در استقلاب اساسی اثر دارند:

1- مساحت سطح بدن: تجارب و تحقیقات نشان داده است که BMR معکوساً متناسب با وزن بدن حیوان میباشد. در حالی که نظر به مساحت سطح بدن باهم شباهت دارند.

2 – سن: طفل نوزاصتثغقد تا مدت کوتاهی دارای BMR کمتر بوده ولی بعداً به تدریج زیاد میگردد. در بین سنین 1-2 سالگی به حد اعظمی میرسد. از آن به بعد الی زمان کهولت و پیری BMR به اندازه محدود بلند میرود.

3 – جنس: انساج ادیپوز به مقایسۀ انساج عضلی فعالیت بیوشیمیکی و کیمیاوی کمتر دارند، لهذا به هر اندازه یی که انساج شحمی زیادتر گردد به همان اندازه انساج فعال عضویت فیصدی کمتر عضویت را تشکیل میدهد. چون انساج ادیپوز در بلند بردن وزن مجموعی عضویت و یا بلند رفتن مساحت سطح بدن مستقیماً

دخیل اند، به این لحاظ خانم ها به صورت عموم نسبت به مردهای هم سن و سال شان دارای شحم زیادتر اند بناءً دارای BMR کمتر نسبت به مرد ها می باشند.

4 _ اقلیم: اقلیم سرد BMR را بلند می برد. BMR اسکیموها در حدود 33% نسبت به انسانها و نژاد های دیگر زیادتر است.

5 – حالت صحی و تغذی: BMR در حالت گرسنگی و فاقگی نسبت به حالت نورمال کمتر میباشد اما در یک تعداد امراض مانند leukemia , polycythemia بعضی انواع کم خونی ها، عدم کفایه قلب و تزاید فشار خون قیمت BMR نسبت به حالت نورمال زیادتر میگردد.

6- اثرات هورمونی: هورمونها قیمت BMR را تحت تأثیر قرار میدهند. در کمبود تایروکسین (هایپوتایرویدیزم) قیمت BMR کاهش میابد و برعکس در فرط فعالیت غدۀ تایروید (هایپرتایرویدیزم) سویه BMR بلند میرود. در کمبود ادرینالین BMR کمتر از حالت نورمال میباشد.

اندازه نمودن استقلاب اساسی

هر چند قبلاً تحت عنوان سپیرومتر بندیک مختصری از اندازه کردن میتابولیزم بذال یاد آوری گردید اینک به توضیح مفصل تر آن پرداخته میشود. معمولاً BMR را میتوان به اساس محاسبۀ مقدار اکسیجن مصرف شده تعین نمود. به این معنی که شخص مورد نظر برای دو مرتبه و هر مرتبه برای 6 دقیقه تحت شرایط تعین میتابولیزم اساسی که قبلاً یاد آوری شد، قرارداده میشود. مقدار اکسیحن را که موصوف در مدت مذکور مصرف میکند تعین مینمایند. مقدار اکسیجن مصرف شده به حساب لیتر به شرایط STP محاسبه مینمایند. قیمت اوسط هردو مرتبه را به عدد 10 ضرب و به حساب لیتر اکسیجن فی ساعت تبدیل میگردد. سپس عدد حاصله را به فکتور 4.825 (عبارت از مقدار انرژی معادل فی لیتر اکسیجن مصرف شده در احتراق مواد مغذی مخلوط (قندها، شحمیات، پروتین ها) که در عضویت بوجود میاید میباشد) ضرب می نمایند بدین ترتیب مقدارمجموع انرژی مصرفی شخص به حساب کیلوکالوری در فی ساعت بدست میاید. آنگاه مجموع انرژی مصرفی شخص را به حساب فی کیلوگرام وزن بدن در فی ساعت و یا به حساب فی متر مربع فی ساعت تبدیل میکنند. به عبارۀ دیگر مجموع انرژی مصرفی شخص را در فی ساعت که قرار فوق بدست

آمده در صورت اول تقسیم بر وزن مجموعی بدن و در صورت دوم تقسیم بر تمام مساحت سطح بدن (مترمربع) مینمایند.

دریافت مساحت بدن

دریافت مساحت سطح بدن حیوانات کار ساده میباشد زیرا پس از پوست کردن حیوان می توان مساحت آنرا دریافت کرد، ولی طریقهٔ فوق در مورد انسانها قابل تطبیق نمیباشد. میتوان مساحت سطح بدن انسان را بصورت غیرمستقیم قرار ذیل دریافت نمود.

الف: با نصب کاغذ به روی سطح بدن میتوان این مساحت را بدست آورد یعنی با برداشتن پارچه های کاغذ از روی جلد و قرار دادن آن پهلوی هم مساحت سطح بدن اندازه میگردد.

ب: فورمول Du Bois: دوبوه با استفاده از طریقهٔ فوق الذکر ارتباط بین ارتفاع قد و وزن بدن را با مساحت سطح بدن قرار فورمول ذیل که بنا م فورمول دوبوه یاد میگردد بدست آورد.

$$A = H^{0.725} \times H^{0.425} \times 71.84$$

در فورمول فوق A مساحت سطح بدن به سانتی مترمربع. W وزن شخص به کیلو گرام. H ارتفاع شخص به سانتی مترمیباشد.

اگر قیمت حاصله از فورمول فوق را به 10000 تقسیم نمائیم مساحت از cm2 به مترمربع تبدیل میشود.

ج – استفاده از نوموگرام (nomogram) :

درطریقهٔ نوموگرام از فورمول دوبوه استفاده به عمل آمده است در این طریقه دریافت مساحت سطح بدن نسبت به هریک از طریقه های فوق الذکر ساده میباشد. در نوموگرام سه ستون درجه دار به صورت موازی با هم دیگر قرار دارند و بنام ستون A, B و C نشان میدهند.

ستون A وزن بدن را به کیلو گرام یا پوند ارایه میکند.

ستون C ارتفاع قد شخص را به سانتی متر یا انچ نشان میدهد و ستون B که در وسط هر دو ستون قرار دارد مساحت سطح بدن را به متر مربع نشان میدهد.

برای دریافت مساحت سطح بدن ابتداء وزن بدن و ارتفاع قد شخص مورد آزمایش به طریقه های معمول اندازه و یادداشت میگردد. سپس وزن بدن شخص را در بالای ستون A پیدا نموده آنر توسط یک خط مستقیم به عددی که مطابقت به ارتفاع قد شخص میکند و در بالای ستون C قرار دارد وصل میسازند. این خط ستون B را در یک نقطه قطع میکند. عددی که به نقطه تقاطع خط ترسیم شده با ستون B مطابقت میکند عبارت از مساحت سطح بدن موصوف به حساب متر مربع میباشد.

مسایل مربوط به محاسبه انرژ ی استقلاب اساسی

مثال اول: مرد 36 ساله دارای وزن بدن 54 کیلو گرام و دارای قامت 162 سانتی متر میباشد مساحت سطح بدن او را محاسبه کنید.

حل: مساحت را از نوموگرام و فورمول دوبوه بدست میاوریم

$$A = (162)^{0.725} \times (54)^{0.425} \times 71.84$$

$$A = 0.725\log \times 0.425\log 54 \times 71.84$$

$$A = (0.725 \times 2.2095) \times (0.425 \times 1.7324) \times 71.84$$

$$A = (1.6015)(0.7362) \times 71.84$$

حال انتی لاک اعداد داخل قوس را میگیریم

$$A = 39.9 \times 5.54 \times 71.84$$

$$A = 15879.944$$

$$A = 15879.944 / 10000$$

$$A = 1.5879\ m^2 = 1588 m^2$$

مثال دوم

مردی 35 ساله دارای 175 سانتی متر قد و 75 کیلوگرام وزن دارد. مقدار اکسیجن که موصوف در 6 دقیقه از طریق تنفس گرفته است بعد از تبدیلی و محاسبه شرایط STP مساوی به 1.2 لیتر میشود.

مقدار اکسیجن موصوف در یک ساعت چند لیتر است؟

مساحت سطح بدن موصوف چند متر مربع است؟

استقلاب اساسی را به حساب کیلو کالوری فی متر مربع مساحت بدن در فی ساعت محاسبه کنید؟

مصرف انرژی توسط عضویت:

انرژی در عضویت در سه کتگوری اساسی به مصرف میرسد:

1. انرژی که برای میتابولیزم اساسی به مصرف می شود. بیشترین مقدار انرژی (50 تا 65 فیصد) به این منظور استفاده می شود. فکتورهای مختلف سرعت میتابولیزم اساسی را متأثر می سازند: سن، جنس، نمو، ترکیب بدن، تب، سترس، حرارت محیطی، قحطی، سوء تغذی، هورمون ها، سگرت کشیدن، کافئین، خواب.

2. انرژی که برای فعالیت های فزیکی مصرف می شود. انرژی که برای فعالیت های فزیکی بمصرف می رسد بطور قابل ملاحظه ای تغیر پذیر است(30 تا 50 فیصد). در هنگام فعالیت های فزیکی مقدار بیشتر انرژی ضرورت است که مقدار مصرف انرژی وابسته به سه فکتور است: کتلهٔ عضلی، وزن بدن، نوع فعالیت، مدت، دفعات و ثقلت فعالیت.

3. انرژی که برای مصرف و سوخت غذا به مصرف می شود. کمترین مقدار انرژی برای اثر حرارتی غذا بمصرف می رسد. بعد از اخذ غذا در اثر افزایش تقلصات و افرازات معده و یا جذب فعال بعضی مواد در این ناحیه انرژی تولید می شود که بنام اثر حرارتی غذا یا Thermic Effect of Food یاد می شود. فکتورهایی چون نوع غذا، مقدار یا سایز غذا و دفعات غذا TEF را متأثر می سازند. بصورت عموم اثر حرارتی مواد پروتینی نسبت به مواد شحمی زیادتر بوده و نیز غذایی که به یکبارگی گرفته می شود نسبت به آنکه به دفعات گرفته می شود دارای TEF بلند تر می باشد.

بعضاً کتگوری چهارم نیز شامل می باشد آن انرژی ایست که برای توافق به مصرف می رسد. مثلاً در حالات سرما، پرخوری، قحطی، ضربات و دیگر انواع سترس ها که وجود جهت توافق به این شرایط ضرورت به تولید هورمون ها و انزایم ها دارد.

بصورت کل فکتور های مؤثر در مصرف انرژی عبارتند از: 1. سن، 2. جنس، 3. نمو، 4. فعالیت فزیکی، 5. ترکیب و سایز بدن.

تخمین انرژی مورد ضرورت یا Estimating Energy Requirement:

کمیتهٔ DRI با در نظر داشت فکتور های مؤثر بالای مصرف انرژی معادله ای را برای EER تهیه کرده است:

For men 19 years and older:

$$EER = [662 – (9.53 \times age)] + PA \times [(15.91 \times wt) + (539.6 \times ht)]$$

For women 19 years and older:

$$EER = [354 – (6.91 \times age)] + PA \times [(9.36 \times wt) + (726 \times ht)]$$

در معادلات فوق: PA فکتور فعالیت فزیکی است که برای هر سن و جنس قبلاً دریافت گردیده است (جدول)

wt وزن به کیلوگرام و هرگاه به پوند باشد تقسیم بر 2.2

ht قد به متر و هرگاه به انچ باشد تقسیم بر 39.37

مثال: یک مرد 30 ساله با وزن 176 پوند و قد 5 فیت و 11 انچ، مصرف انرژی تخمینی آن چند است؟

$$EER = 3199 \approx 3200 \text{ Kcal}$$

یعنی این شخص روزانه حدود 3200 کیلوکالوری انرژی مصرف می کند. اما ضرورت اصلی آن ممکن حدود 200 کیلوکالوری بالا یا پایین باشد.

TABLE F-1 Equations to Determine Estimated Energy Requirement (EER)

Infants	
0–3 months	EER = (89 × weight − 100) + 175
4–6 months	EER = (89 × weight − 100) + 56
7–12 months	EER = (89 × weight − 100) + 22
13–15 months	EER = (89 × weight − 100) + 20
Children and Adolescents	
Boys	
3–8 years	EER = 88.5 − (61.9 × age) + PA × [(26.7 × weight) + (903 × height)] + 20
9–18 years	EER = 88.5 − (61.9 × age) + PA × [(26.7 × weight) + (903 × height)] + 25
Girls	
3–8 years	EER = 135.3 − (30.8 × age) + PA × [(10.0 × weight) + (934 × height)] + 20
9–18 years	EER = 135.3 − (30.8 × age) + PA × [(10.0 × weight) + (934 × height)] + 25
Adults	
Men	EER = 662 − (9.53 × age) + PA × [(15.91 × weight) + (539.6 × height)]
Women	EER = 354 − (6.91 × age) + PA × [(9.36 × weight) + (726 × height)]
Pregnancy	
1st trimester	EER = nonpregnant EER + 0
2nd trimester	EER = nonpregnant EER + 340
3rd trimester	EER = nonpregnant EER + 452
Lactation	
0–6 months postpartum	EER = nonpregnant EER + 500 − 170
7–12 months postpartum	EER = nonpregnant EER + 400 − 0

Physical Activity (PA) Factors for EER Equations

	Men	Women	Physical Activity
Sedentary	1.0	1.0	Typical daily living activities
Low active	1.11	1.12	Plus 30–60 min moderate activity
Active	1.25	1.27	Plus ≥ 60 min moderate activity
Very active	1.48	1.45	Plus ≥ 60 min moderate activity and 60 min vigorous or 120 min moderate activity

NOTE: Moderate activity is equivalent to walking at 3 to 4½ mph.

TRY IT Estimate your energy requirement based on your current age, weight, height, and activity level.

DRI = Dietary Reference Intake: اصطلاحی است که شامل آخرین سفارشات غذایی بوده که توسط FNBNAS (Food and Nutrition Board of the National Academy of Science) ساخته می شود و نتیجهٔ هزاران مطالعات تحقیقی اشخاص مجرب این است که یک مجموعه ای از ستندردها را تهیه کرده تا مقدار انرژی مواد غذایی، اجزای دیگر رژیم و فعالیت های فزیکی را تعریف کنند که این کمک بزرگی به صحت میکند. پس DRI توسط همین افراد مسؤل انکشاف داده می شود. DRI چهار کتگوری را در بر دارد.

1. EAR 2. RDA 3. AI 4. UL

* **EAR = Estimated Average Requirement:** عبارت از مقدار اوسط ضرورت روزانهٔ یک مادهٔ غذایی که سبب حفظ وظایف بیوشیمیکی یا فزیولوژیکی در نصف افراد سالم در سنین و جنس های مختلف می شود. این کمیته صدها مطالعات تحقیقی را جهت ضروریات برای یک مادهٔ غذایی مورد بررسی قرار میدهد که چه مقدار از آن برای یک رژیم ضرورت است. کمیتهٔ مذکور معیارات مختلف را برای هر مادهٔ مغذی انتخاب می کند طوری که هر یک از مواد مغذی بر اساس نقش شان در عضویت و در کاهش خطرات امراض در نظر گرفته می شوند. تحقیقات نشان می دهد که مقدار ضرورت هر مادهٔ غذایی برای هر فرد کاملاً اختصاصی است. مثلاً مردها از زنها متفاوت اند و نیز اطفال از کاهلان. به این دلیل کمیتهٔ مذکور سفارشات خود را برای افراد در گروپ های مختلف به اساس سن و جنس منتشر می سازد. با وجود آن، ضروریات اصلی برای افراد هم سن و سال و هم جنس ممکن است متفاوت باشد. بطور مثال شخص A، 40 واحد از یکنوع خاص مواد غذایی در فی روز ضرورت دارد، در حالیکه شخص B، 35 واحد و شخص C، 57 واحد. با استفاده از این معلومات کمیته یک EAR را برای هر مادهٔ مغذی تعین می کند.

* **RDA = Recommended Dietary Allowance:** عبارت از مقدار اوسط ضرورت روزانهٔ یک مادهٔ مغذی به اندازهٔ کافی که تمام مردم صحتمند هم سن و هم جنس ضرورت دارند، لذا یک هدف برای اخذ رژیم غذایی برای افراد خاص میباشد. زمانیکه ضرورت یک مادهٔ مغذی ساخته می شود، کمیته تصمیم میگیرد که برای هر شخص چه مقدار سفارش شود. اوسط ضرورت برای هر شخص 45 واحد تخمین شده است ولی با آن هم اگر مردم حد اوسط ضرورت را مصرف کنند تقریباً نصف افراد به کمبود همان مادهٔ غذایی دچار می شوند، از اینرو سفارشات بالاتر حد اوسط ضرورت تنظیم می شود تا صحت بهتر را تأمین کند. اگر از ضرورت روزانه مقدار مادهٔ مغذی اندکی بیشتر شود کدام ضرر ندارد، در حالیکه مقدار های

پایین تر از اندازهٔ ضرورت ممکن سبب مشکلات صحی شود. زمانیکه اخذ ناکافی یک مادهٔ غذایی (کمتر از ضرورت) بطور دوامدار ادامه یابد ذخایر همان مادهٔ غذایی به مصرف رسیده و به مرور زمان باعث ضعف صحت شده و اعراض و علایم کاهش آن ظهور می کند. بنابرآن RDA ضرورت های تخمینی افراد را در یک محدوده تنظیم می کند.

* **AI = Adequate Intakes:** عبارت از مقدار اوسط ضرورت روزانهٔ یک مادهٔ مغذی به اندازهٔ کافی در یک محدودهٔ خاص میباشد که این مقدار بحیث یک رهنما برای اخذ مواد مغذی استفاده می شود، البته زمانی که RDA آنرا تعین کرده نتواند از AI استفاده می شود. در مورد بعضی از مواد مغذی، جهت تعین RDA مدارک ساینسی کافی نمی باشد، در این حالات کمیته AI (اخذ کافی) را به عوض آن ارائه میکند. AI اوسط مقدار یک مادهٔ مغذی را در یک گروپ از افراد صحتمند منعکس میسازد که بیشتر تخمینی است. پس AI به اساس تجربه و آزمایش، در حالیکه RDA بالای مدارک علمی استوار است.

* **UL = Tolerable Upper Intake Levels:** عبارت از مقدار اعظمی ضرورت روزانهٔ یک مادهٔ مغذی بوده و نشان می دهد که برای اکثر مردم صحتمند مصؤن است و بالاتر از آن خطرات صحی را در بر دارد. طوریکه قبلاً تذکر داده شد سفارشات برای اخذ مواد غذایی بسیار زیاد است ولی همهٔ آنها بصورت مؤثر هر منحصر به فردی را برای هر مادهٔ غذایی تحت پوشش قرار نمی دهند. تحمل انفرادی برای دوز بلند مواد مغذی متفاوت است و در بعضی حالات مقدار سفارش شده شاید زیاد باشد و مادهٔ مغذی سمی شود که این نقطه بنام UL یاد میشود.

طوریکه دیده می شود هر چهار کتگوری دارای یک هدف میباشند و آن عبارت از تعین مقدار مواد مغذی مورد ضرورت برای اشخاص انفرادی میباشد. هدف مهم این است که برای افراد صحتمند چه مقدار باید سفارش شود تا صحت را تضمین نموده بتواند، اما راه های این هدف تا حدی از همدیگر متفاوت است.

Estimated Energy Requirments (EER), Recommended Dietary Allowance (RDA) and Adequate Intakes (AI) for Water, Energy, and the Energy Nutrients

Age (yr)	Reference BMI (kg/m²)	Reference Height cm (in)	Reference Weight kg (lb)	Water[a] AI (L/day)	Energy EER[b] (kcal/day)	Carbohydrate RDA (g/day)	Total Fiber AI (g/day)	Total Fat AI (g/day)	Linoleic Acid AI (g/day)	Linolenic Acid[c] AI (g/day)	Protein RDA (g/day)[d]	Protein RDA (g/kg/day)
Males												
0–0.5	—	62 (24)	6 (13)	0.7[e]	570	60	—	31	4.4	0.5	9.1	1.52
0.5–1	—	71 (28)	9 (20)	0.8[f]	743	95	—	30	4.6	0.5	11	1.20
1–3[g]	—	86 (34)	12 (27)	1.3	1046	130	19	—	7	0.7	13	1.05
4–8[g]	15.3	115 (45)	20 (44)	1.7	1742	130	25	—	10	0.9	19	0.95
9–13	17.2	144 (57)	36 (79)	2.4	2279	130	31	—	12	1.2	34	0.95
14–18	20.5	174 (68)	61 (134)	3.3	3152	130	38	—	16	1.6	52	0.85
19–30	22.5	177 (70)	70 (154)	3.7	3067[h]	130	38	—	17	1.6	56	0.80
31–50	22.5[i]	177 (70)[i]	70 (154)[i]	3.7	3067[h]	130	38	—	17	1.6	56	0.80
>50	22.5[i]	177 (70)[i]	70 (154)[i]	3.7	3067[h]	130	30	—	14	1.6	56	0.80
Females												
0–0.5	—	62 (24)	6 (13)	0.7[e]	520	60	—	31	4.4	0.5	9.1	1.52
0.5–1	—	71 (28)	9 (20)	0.8[f]	676	95	—	30	4.6	0.5	11	1.20
1–3[g]	—	86 (34)	12 (27)	1.3	992	130	19	—	7	0.7	13	1.05
4–8[g]	15.3	115 (45)	20 (44)	1.7	1642	130	25	—	10	0.9	19	0.95
9–13	17.4	144 (57)	37 (81)	2.1	2071	130	26	—	10	1.0	34	0.95
14–18	20.4	163 (64)	54 (119)	2.3	2368	130	26	—	11	1.1	46	0.85
19–30	21.5	163 (64)	57 (126)	2.7	2403[j]	130	25	—	12	1.1	46	0.80
31–50	21.5[i]	163 (64)[i]	57 (126)[i]	2.7	2403[j]	130	25	—	12	1.1	46	0.80
>50	21.5[i]	163 (64)[i]	57 (126)[i]	2.7	2403[j]	130	21	—	11	1.1	46	0.80
Pregnancy												
1st trimester				3.0	+0	175	28	—	13	1.4	46	0.80
2nd trimester				3.0	+340	175	28	—	13	1.4	71	1.10
3rd trimester				3.0	+452	175	28	—	13	1.4	71	1.10
Lactation												
1st 6 months				3.8	+330	210	29	—	13	1.3	71	1.30
2nd 6 months				3.8	+400	210	29	—	13	1.3	71	1.30

Recommended Dietary Allowances (RDA) and Adequate Intakes (AI) for Vitamins

Age (yr)	Thiamin RDA (mg/day)	Riboflavin RDA (mg/day)	Niacin RDA (mg/day)[a]	Biotin AI (µg/day)	Pantothenic acid AI (mg/day)	Vitamin B_6 RDA (mg/day)	Folate RDA (µg/day)[b]	Vitamin B_{12} RDA (µg/day)	Choline AI (mg/day)	Vitamin C RDA (mg/day)	Vitamin A RDA (µg/day)[c]	Vitamin D AI (µg/day)[d]	Vitamin E RDA (mg/day)[e]	Vitamin K AI (µg/day)	
Infants															
0–0.5	0.2	0.3	2	5	1.7	0.1	65	0.4	125	40	400	5	4	2.0	
0.5–1	0.3	0.4	4	6	1.8	0.3	80	0.5	150	50	500	5	5	2.5	
Children															
1–3	0.5	0.5	6	8	2	0.5	150	0.9	200	15	300	5	6	30	
4–8	0.6	0.6	8	12	3	0.6	200	1.2	250	25	400	5	7	55	
Males															
9–13	0.9	0.9	12	20	4	1.0	300	1.8	375	45	600	5	11	60	
14–18	1.2	1.3	16	25	5	1.3	400	2.4	550	75	900	5	15	75	
19–30	1.2	1.3	16	30	5	1.3	400	2.4	550	90	900	5	15	120	
31–50	1.2	1.3	16	30	5	1.3	400	2.4	550	90	900	5	15	120	
51–70	1.2	1.3	16	30	5	1.7	400	2.4	550	90	900	10	15	120	
>70	1.2	1.3	16	30	5	1.7	400	2.4	550	90	900	15	15	120	
Females															
9–13	0.9	0.9	12	20	4	1.0	300	1.8	375	45	600	5	11	60	
14–18	1.0	1.0	14	25	5	1.2	400	2.4	400	65	700	5	15	75	
19–30	1.1	1.1	14	30	5	1.3	400	2.4	425	75	700	5	15	90	
31–50	1.1	1.1	14	30	5	1.3	400	2.4	425	75	700	5	15	90	
51–70	1.1	1.1	14	30	5	1.5	400	2.4	425	75	700	10	15	90	
>70	1.1	1.1	14	30	5	1.5	400	2.4	425	75	700	15	15	90	
Pregnancy															
≤18	1.4	1.4	18	30	6	1.9	600	2.6	450	80	750	5	15	75	
19–30	1.4	1.4	18	30	6	1.9	600	2.6	450	85	770	5	15	90	
31–50	1.4	1.4	18	30	6	1.9	600	2.6	450	85	770	5	15	90	
Lactation															
≤18	1.4	1.6	17	35	7	2.0	500	2.8	550	115	1200	5	19	75	
19–30	1.4	1.6	17	35	7	2.0	500	2.8	550	120	1300	5	19	90	
31–50	1.4	1.6	17	35	7	2.0	500	2.8	550	120	1300	5	19	90	

Recommended Dietary Allowances (RDA) and Adequate Intakes (AI) for Minerals

Age (yr)	Sodium AI (mg/day)	Chloride AI (mg/day)	Potassium AI (mg/day)	Calcium AI (mg/day)	Phosphorus RDA (mg/day)	Magnesium RDA (mg/day)	Iron RDA (mg/day)	Zinc RDA (mg/day)	Iodine RDA (µg/day)	Selenium RDA (µg/day)	Copper RDA (µg/day)	Manganese AI (mg/day)	Fluoride AI (mg/day)	Chromium AI (µg/day)	Molybdenum RDA (µg/day)	
Infants																
0–0.5	120	180	400	210	100	30	0.27	2	110	15	200	0.003	0.01	0.2	2	
0.5–1	370	570	700	270	275	75	11	3	130	20	220	0.6	0.5	5.5	3	
Children																
1–3	1000	1500	3000	500	460	80	7	3	90	20	340	1.2	0.7	11	17	
4–8	1200	1900	3800	800	500	130	10	5	90	30	440	1.5	1.0	15	22	
Males																
9–13	1500	2300	4500	1300	1250	240	8	8	120	40	700	1.9	2	25	34	
14–18	1500	2300	4700	1300	1250	410	11	11	150	55	890	2.2	3	35	43	
19–30	1500	2300	4700	1000	700	400	8	11	150	55	900	2.3	4	35	45	
31–50	1500	2300	4700	1000	700	420	8	11	150	55	900	2.3	4	35	45	
51–70	1300	2000	4700	1200	700	420	8	11	150	55	900	2.3	4	30	45	
>70	1200	1800	4700	1200	700	420	8	11	150	55	900	2.3	4	30	45	
Females																
9–13	1500	2300	4500	1300	1250	240	8	8	120	40	700	1.6	2	21	34	
14–18	1500	2300	4700	1300	1250	360	15	9	150	55	890	1.6	3	24	43	
19–30	1500	2300	4700	1000	700	310	18	8	150	55	900	1.8	3	25	45	
31–50	1500	2300	4700	1000	700	320	18	8	150	55	900	1.8	3	25	45	
51–70	1300	2000	4700	1200	700	320	8	8	150	55	900	1.8	3	20	45	
>70	1200	1800	4700	1200	700	320	8	8	150	55	900	1.8	3	20	45	
Pregnancy																
≤18	1500	2300	4700	1300	1250	400	27	12	220	60	1000	2.0	3	29	50	
19–30	1500	2300	4700	1000	700	350	27	11	220	60	1000	2.0	3	30	50	
31–50	1500	2300	4700	1000	700	360	27	11	220	60	1000	2.0	3	30	50	
Lactation																
≤18	1500	2300	5100	1300	1250	360	10	13	290	70	1300	2.6	3	44	50	
19–30	1500	2300	5100	1000	700	310	9	12	290	70	1300	2.6	3	45	50	
31–50	1500	2300	5100	1000	700	320	9	12	290	70	1300	2.6	3	45	50	

Tolerable Upper Intake Levels (UL) for Vitamins

Age (yr)	Niacin (mg/day)[a]	Vitamin B_6 (mg/day)	Folate (µg/day)[a]	Choline (mg/day)	Vitamin C (mg/day)	Vitamin A (µg/day)[b]	Vitamin D (µg/day)	Vitamin E (mg/day)[c]	
Infants									
0–0.5	—	—	—	—	—	600	25	—	
0.5–1	—	—	—	—	—	600	25	—	
Children									
1–3	10	30	300	1000	400	600	50	200	
4–8	15	40	400	1000	650	900	50	300	
9–13	20	60	600	2000	1200	1700	50	600	
Adolescents									
14–18	30	80	800	3000	1800	2800	50	800	
Adults									
19–70	35	100	1000	3500	2000	3000	50	1000	
>70	35	100	1000	3500	2000	3000	50	1000	
Pregnancy									
≤18	30	80	800	3000	1800	2800	50	800	
19–50	35	100	1000	3500	2000	3000	50	1000	
Lactation									
≤18	30	80	800	3000	1800	2800	50	800	
19–50	35	100	1000	3500	2000	3000	50	1000	

Tolerable Upper Intake Levels (UL) for Minerals

Age (yr)	Sodium (mg/day)	Chloride (mg/day)	Calcium (mg/day)	Phosphorus (mg/day)	Magnesium (mg/day)[a]	Iron (mg/day)	Zinc (mg/day)	Iodine (µg/day)	Selenium (µg/day)	Copper (µg/day)	Manganese (mg/day)	Fluoride (mg/day)	Molybdenum (µg/day)	Boron (mg/day)	Nickel (mg/day)	Vanadium (mg/day)	
Infants																	
0–0.5	—	—	—	—	—	40	4	—	45	—	—	0.7	—	—	—	—	
0.5–1	—	—	—	—	—	40	5	—	60	—	—	0.9	—	—	—	—	
Children																	
1–3	1500	2300	2500	3000	65	40	7	200	90	1000	2	1.3	300	3	0.2	—	
4–8	1900	2900	2500	3000	110	40	12	300	150	3000	3	2.2	600	6	0.3	—	
9–13	2200	3400	2500	4000	350	40	23	600	280	5000	6	10	1100	11	0.6	—	
Adolescents																	
14–18	2300	3600	2500	4000	350	45	34	900	400	8000	9	10	1700	17	1.0	—	
Adults																	
19–70	2300	3600	2500	4000	350	45	40	1100	400	10,000	11	10	2000	20	1.0	1.8	
>70	2300	3600	2500	3000	350	45	40	1100	400	10,000	11	10	2000	20	1.0	1.8	
Pregnancy																	
≤18	2300	3600	2500	3500	350	45	34	900	400	8000	9	10	1700	17	1.0	—	
19–50	2300	3600	2500	3500	350	45	40	1100	400	10,000	11	10	2000	20	1.0	—	
Lactation																	
≤18	2300	3600	2500	4000	350	45	34	900	400	8000	9	10	1700	17	1.0	—	
19–50	2300	3600	2500	4000	350	45	40	1100	400	10,000	11	10	2000	20	1.0	—	

صحت و رژیم غذایی (Health and Diet):

غذا در حفظ سلامتی نقش حیاتی دارد. تحقیقات ابتدایی تغذی بیشتر آن عده مواد غذایی را شناسایی می نمودند که سبب جلوگیری امراض معمولی چون rickets و scurvy (امراض ناشی از کمبود ویتامین D و ویتامین C) می شدند و به این ترتیب کشور های انشکاف یافته بخوبی توانستند جلو این امراض ناشی از کمبود مواد غذایی را بگیرند. ولی تا هنوز واقعات این امراض در کشور های روبه انکشاف یک مشکل عمده را تشکیل می دهد. تحقیقات جدید تغذی عمدتاً روی امراض مزمن ناشی از افزایش انرژی و مواد متمرکز است. گرچه این امراض نیز مشکل عمدۀ کشور های انکشاف یافته است، ولی اخیراً وقوعات آن در کشور های روبه انکشاف نیز رو به افزایش است.

امراض مزمن: امراضی قلبی، سرطان ها، دیابت قندی و سکته های مغذی در لست امراض مزمن شامل بوده که عمده ترین علت مرگ و میر را در ایالات متحدۀ امریکا تشکیل می دهد، طوری که 3/5 واقعات مرگ و میر ناشی از این امراض تخمین شده است. شخصی که از اثر مرض قلبی می میرد ممکن اضافه وزن باشد، فشار خون بلند داشته باشد، معتاد به سگرت باشد و یا سالیان متمادی از شحمیات مشبوع و ترانس استفاده کرده و کمتر فعالیت فزیکی داشته باشد. و یا ممکن شخص اضافه وزن از اثر مرض قلبی نه، بلکه از اثر مرض دیابت قندی بمیرد. و یا کسی که سگرت می کشد بعد از ابتلا به مرض سرطان بمیرد.

فکتورهای خطر امراض مزمن (Risk factors of chronic disease):

یک ارتباط قوی بین Risk factors و یک مرض به این معنی است که زمانیکه Risk factor موجود باشد، احتمال بوجود آمدن مرض نیز افزایش میابد و این به این معنی نیست که تمام افراد که Risk factors دارند حتماً مصاب بمرض مربوطه میشوند. و چنین معنی میدهد؛ شخصی که Risk factors دارد چانس مصاب شدن به مرض نزدش زیاد است. برعکس کسانیکه Risk factors کمتر دارند، بیشتر چانس صحتمند بودن را دارند.

* **Risk factors Persist:** ریسک فکتور ها بیش از حد مقاومت میکنند. مثلاً در صورت عدم مداخله در یک فرد جوان که فشار خون بلند دارد، احتمال ادامه داشتن فشار بلند مانند یک فرد مسن نزدش است. بناءً بخاطر جلوگیری از تخریب بیشتر باید سر وقت مداخله صورت گیرد.

* **Risk factors Cluster:** Risk factor ها تمایل به انتشار دارند. مثلاً یک شخص چاق که از نگاه فزیکی غیر فعال است، فشار خون بلند و هم کلسترول خون بلند دارد، که تمام ریسک فکتور های امراض قلبی است مداخله یی که بالای یکی از ریسک فکتور ها صورت بگیرد، اغلباً برای دیگر ریسک فکتور ها نیز مفید میباشد. مثلاً فعالیت فزیکی میتواند سبب کاهش وزن گردد و از دست دادن وزن به نوبهٔ خود سبب پائین آمدن فشار خون و کلسترول خون نیز میگردد.
* **Risk factor in perspective:** عمده ترین علت مرگ و میر در USA از استعمال تنباکو است به تعقیب آن رژیم و فعالیت های فزیکی و در قدم بعدی استفاده از الکول. ریسک فکتور ها از قبیل سگرت کشیدن، عادت غذایی ضعیف، عدم فعالیت فزیکی، و مصرف الکول عادات شخصی اند که قابل تغیر میباشند. تصمیم قاطع برای نکشیدن سگرت، داشتن یک رژیم غذایی سالم، فعالیت فزیکی منظم و عدم استعمال الکول شخص را مستعد به داشتن صحت خوب میکند. دیگر Risk factor ها چون ارثیت، جنس و سن نیز نقش مهم در انکشاف امراض مزمن دارند که قابل تغیر نیستند. به اساس پیشنهاد صحی باید تمرکز بیشتر روی فکتور های قابل تغیر باشد.

TABLE 18-3 Risk Factors and Chronic Diseases

	Cancers	Hypertension	Diabetes (type 2)	Atherosclerosis	Obesity	Stroke
Dietary Risk Factors						
Diets high in added sugars (beverages)					✓	
Diets high in salty or pickled foods	✓	✓				
Diets high in saturated and/or *trans* fat	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Diets low in fruits, vegetables, and other foods rich in fiber and phytochemicals	✓		✓	✓	✓	✓
Diets low in vitamins and/or minerals	✓	✓		✓		
Excessive alcohol intake	✓	✓		✓	✓	✓
Other Risk Factors						
Age	✓	✓	✓	✓		✓
Environmental contaminants	✓					
Genetics	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sedentary lifestyle	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Smoking and tobacco use	✓	✓		✓		✓
Stress		✓		✓		✓

پرنسیپ های پلان گذاری- رژیم غذایی (Diet Planning Principles):

شش پرنسیپ پلان کردن رژیم عبارتند از:

1. Adequacy 2. Balance 3. Colorie (energy) Control 4. Nutrient Density 5. Moderation 6. Variety

* **Adequacy (کافی بودن):** به این معنی که رژیم غذایی مقدار کافی انرژی و دیگر مواد مغذی، بطور مثال آهن را تهیه می کند. بخاطریکه بدن روزانه یکمقدار آهن را از دست میدهد پس لازم است دوباره آهن از دست رفته با گرفتن غذاهای حاوی آهن جبران گردد. و هرگاه رژیم غذایی حاوی مقدار کافی آهن نباشد نزد شخص اعراض کم خونی فقدان آهن ظهور می کند مثل احساس ضعیفی، خستگی، بی میلی و سردردی های دوره یی و در صورت کار های کم عضلی نیز خستگی و ناتوانی احساس می کند. جهت جلوگیری از اعراض و علایم کمبود آهن شخص مورد نظر باید غذاهای حاوی مقدار کافی آهن اخذ کند و به همین ترتیب اگر علایم کمبود مواد مغذی دیگر بوجود میاید همین گونه عمل شود.

* **Balance (تعادل):** تعادل، رژیم غذایی مصرف کافی هر کدام از غذاها را در بر دارد. منرال های ضروری مثل کلسیم و آهن با هم اهمیت بیلانس رژیم را تشریح می کنند. گوشت، مرغ و ماهی غنی از آهن و فقیر از کلسیم اند. برعکس شیر و محصولات آن غنی از کلسیم و فقیر از آهن اند. استفادهٔ یک مقدار گوشت و جاگزین های آن جهت اخذ آهن، استفاده از شیر و محصولات آن جهت اخذ کلسیم و گذاشتن فضایی برای دیگر غذا ها، زیرا گرفتن تنها شیر و گوشت کافی نمیباشد. برای اخذ دیگر مواد مغذی به غله جات، سبزیجات و میوه جات ضرورت است.

* **Energy Control (کنترول انرژی):** دیزاین کردن یک رژیم کافی و صحی، ضرورت به یک پلان گذاری محتاطانه دارد. یکبار دیگر بیلانس رژیم غذایی یک نقش کلیدی دارد. مقدار انرژی که توسط عضویت اخذ میشود باید به مقدار انرژی که عضویت مصرف میکند معادل باشد (مصرف انرژی برای فعالیت های میتابولیک عضویت و فعالیت های فزیکی). در هم شکستن این تعادل سبب اضافه وزنی یا از دست دادن وزن می گردد.

* **Nutrient density (کثافت مواد غذایی):** جهت خوردن خوب بدون اضافه خوری، انتخاب غذایی که بیشترین مقدار مواد مغذی را به عضویت برساند و دارای حد اقل انرژی باشد مهم است مثلاً غذاهای حاوی کلسیم. شما میتوانید 300 ملی گرام کلسیم را از 1.5 اونز پنیر و یا یک گیلاس شیر بدون چربی اخذ کنید، اما پنیر تقریباً دو مرتبه بیشتر از شیر انرژی تولید می کند. هردو غذا انتخاب عالی اند، اما جهت کنترول انرژی شیر بدون چرب بهترین انتخاب خواهد بود. هم چنان در عوض می شود از پنیر با چربی پایین نیز استفاده کرد. و یا مقایسهٔ یک قطی کولا و یک مشت انگور که هردو دارای عین مقدار انرژی بوده در حالیکه انگور بر علاوه یک مقدار زیاد مواد مغذی دیگر را نیز به بدن می رساند. شخصی که غذاهای nutrient-dense را انتخاب می کند (انتخاب میوه به عوض کولا)، در حقیقت مانند کسی است که با بودیجهٔ محدود مصارف کرایه، غذا، لباس، حق تدریس و غیره را می پردازد. به همین گونه ما مجبور هستیم تا با انرژی محدود مجاز عناصر و مواد ضروری عضویت چون آهن، کلسیم و دیگر تمام ضروریات مواد مغذی روزانه را مرفوع سازیم.

* **Moderation (میانه روی):** غذاهای غنی از قند و شحم انرژی بیشتر را با مقدار اندک مواد مغذی تهیه کرده و بر علاوه در صورتی که اضافه گرفته شوند باعث اضافه وزنی می گردند. شخصی که اعتدال را رعایت می کند، غذاهای واقعی را می گیرد و بطور منظم غذاهای حاوی مقدار کم روغن های جامد و قند را می گیرند که این خود به خود nutrient dense را بهبود می بخشد. یک مثال آن می تواند همان اخذ شیر بدون چرب به عوض پنیر باشد. مثال دیگر آهن است که هرگاه اعتدال رعایت نگردد می تواند سبب عوارض تراکم آن در عضویت گردد.

* **Variety (تنوع):** یک رژیم غذایی می تواند تمام مزیت هایی را که فوقاً ذکر شد داشته باشد، ولی هنوز فاقد تنوع باشد. مثلاً زمانی که یک شخص همه روزه عین غذا را بخورد. بنابر چند دلیل باید افراد غذاهای گروپ های مختلف مواد غذایی را انتخاب کرده و هر روز آنرا تغیر دهند. دلیل اول: غذاهای مختلف در یک گروپ حاوی مواد مغذی مختلف می باشند. بطور مثال در بین میوه جات، توت زمینی غنی از ویتامین C در حالیکه زردآلو غنی از ویتامین A است. لذا تنوع کافی بودن مواد مغذی را بهبود می بخشد. دلیل دوم: این موضوع گرنتی نشده که تمام غذاها عاری از مواد غیر ضروری و مضر اند. مثلاً توت زمینی ممکن حاوی یک نوع مواد مضر باشد در حالی که زردآلو

حاوی دیگری است. با رعایت تنوع، از هر کدام این مواد مضر به مقدار کمتر گرفته شده و از خطرات صحی آن جلوگیری می شود. دلیل سوم: به اساس ضرب المثل؛ "تنوع مسالۀ زندگی است" (variety is the spice of life). مثلاً کسی که بصورت متناوب از نخود استفاده می کند می تواند انواع نخودهای مختلف را امتحان کند. گرفتن غذاهای مختلف هیچ گاه خسته کن نمی باشد.

TABLE 2-2 Recommended Daily Amounts from Each Food Group

	1600 kcal	1800 kcal	2000 kcal	2200 kcal	2400 kcal	2600 kcal	2800 kcal	3000 kcal
Fruits	1½ c	1½ c	2 c	2 c	2 c	2 c	2½ c	2½ c
Vegetables	2 c	2½ c	2½ c	3 c	3 c	3½ c	3½ c	4 c
Grains	5 oz	6 oz	6 oz	7 oz	8 oz	9 oz	10 oz	10 oz
Meat and legumes	5 oz	5 oz	5½ oz	6 oz	6½ oz	6½ oz	7 oz	7 oz
Milk	3 c	3 c	3 c	3 c	3 c	3 c	3 c	3 c
Oils	5 tsp	5 tsp	6 tsp	6 tsp	7 tsp	8 tsp	8 tsp	10 tsp
Discretionary kcalorie allowance	132 kcal	195 kcal	267 kcal	290 kcal	362 kcal	410 kcal	426 kcal	512 kcal

TABLE 2-3 Estimated Daily kCalorie Needs for Adults

	Sedentary[a]	Active[b]
Women		
19–30 yr	2000	2400
31–50 yr	1800	2200
51+ yr	1600	2100
Men		
19–30 yr	2400	3000
31–50 yr	2200	2900
51+ yr	2000	2600

:Nutrition facts in food labling

لیبل غذایی نشاندهندۀ اطلاعات در مورد تمام غذاهای پروسس شده از قبیل گوشت تازه، میوه جات و سبزیجات می باشد که این معلومات در پشت بسته ها بشکل اعلان و گاهی به شکل بروشور موجود می باشد. معمولاً مصرف کنندگان جهت معلومات در مورد غذایی که می گیرند لیبل غذا را مطالعه می کنند تا انتخاب درست داشته باشند. یک تعداد غذاها ضرورت به لیبل ندارند مثلاً غذاهایی که حاوی مقدار کم نوترینت اند مثل مساله جات، چای، کافی و امثال آن یا غذاهایی که توسط کمپنی های کوچک تهیه می شوند و یا غذاهایی که در محل تولید آن مصرف می شوند. بعضاً لیبل ها اجباری است و این در مورد غذاهایی قابل تطبیق است که مراجع ذی صلاح در مورد شان ستندرد هایی را تهیه کرده باشد ولی بعضاً تولید کنندگان بصورت داوطلب لیبل گذاری می کنند.

لیبل شامل معلومات ذیل می باشد:

1. نام و آدرس تولید کننده یا عرضه کننده
2. نام معمولی یا مروج محصول
3. ادعای تصویب شدۀ محصول در مورد مشخصات آن مثلاً: No-fat
4. مقدار مجموعی جزء اصلی محصول
5. ادعای تصویب شده در مورد حفظ صحت
6. مقدار فی قطی
7. مقدار انرژی مجموعی
8. مقادیر اجزای محصول از قبیل شحم، کاربوهایدریت، پروتین، ویتامین و ... که هرکدام چه مقدار انرژی تولید می کنند
9. مقدار انرژی فی گرام اجزای محصول
10. مقادیر نارمل مورد ضرورت هر کدام از اجزای موجود در محصول

تمام غذاهای بسته بندی شده باید تمام اجزای ترکیبی بستۀ مربوطه را نظر به اهمیت یا برتری اجزای آن همراه با مقدارهای هر کدام، به ترتیب نزولی لست نمایند. دانستن در مورد مقدار اولین جزء آن می تواند معلومات زیادی را برای مصرف کننده ارائه کند تا به شکل مقایسوی مقدار مورد نظرش را انتخاب کند.

بطور مثال یک پودر نوشابه حاوی: "قند، ستریک اسید، ذایقهٔ طبیعی، ..." و در مقابل دیگری با محتویات: "آب، جوس غلیظ شدهٔ زردک، سبزیجات، ..."

و یا یک بسته حاوی: "پوفک آساب شدهٔ جواری، قند، شربت جواری، شهد یا شیر، نمک، ..." و در مقابل دیگری حاوی: "100 فیصد جو لوله شده"

مثال دیگر؛ یک بستهٔ میوه حاوی: "قند، سیب و آب" و رد مقابل بستهٔ دیگری حاوی: "سیب و آب" (ساده تر)

در صورت مقایسهٔ دوگانهٔ محصولات فوق الذکر مصرف کننده به آسانی در میابد که (در هر سه مثال) دومی نسبت به اولی دارای کثافت بیشتر مواد مغذی می باشد. و به این ترتیب لیبل در انتخاب بین دو محصول کمک زیادی می کند.

بر علاوه از اندازهٔ سهم یک وقت غذا و مقدار آن فی کانتینر، FDA معلومات در مورد مواد مغذی را به دو طریق ارائه می کند:

1. به مقدار (مثلاً به گرام)

2. به فیصدی ستندرد که بنام فیصدی ارزش روزانه یاد می شود. FDA استفادهٔ "ارزش روزانه" یا Daily value را بالای لیبل ضروری می داند بخاطریکه مقاسیهٔ مقدارهای مادهٔ مغذی در مقابل ستندرد برای مصرف کننده بیشتر قابل فهم می شود. لیبل های غذایی مقدارهای مواد مغذی را در یک محصول به اساس فیصدی ارزش روزانهٔ آن لست می نماید. زمانیکه یک شخص لیبل را میخواند ممکن تعجب کند مثلاًزمانیکه می بیند که یک ملی گرام برای یک جزء کم و برای دیگری زیاد است. به عبارهٔ دیگر زمانی که می بیند یک محصول حاوی یک ملی گرام آهن و یک ملی گرام کلسیم است و هم می بیند که فیصدی ارزش روزانهٔ آهن 5 فیصد در حالیکه از کلسیم صفر فیصد نوشته شده است، اما این بخاطری است که ارزش روزانهٔ آهن 18 ملی گرام است که یک میلی گرام تقریباً 5.5 فیصد آنرا تشکیل می دهد که این مقدار مناسب است. در حالیکه ارزش روزانهٔ کلسیم یک گرام یا 1000 ملی گرام است پس در این صورت یک ملی گرام کلسیم 0.1 فیصد از مجموع ارزش روزانهٔ آن است که این مقدار ناکافی است پس باید از غذاهای دیگر تکمیل گردد.

فیصدی ارزش روزانه بالای یک لیبل غذایی در یک ردیف نشان می دهد که چطور مقادیر اجزای غذایی در یک رژیم شرکت می کنند. هم چنان لیبل ممکن یک آگاهی در مورد مقدار گرام های کاربوهایدریت، شحم و پروتین تحت عنوان "ارزش روزانه" ارائه کند.

معلومات در مورد ارزش های روزانه مصرف کننده گان را کمک می کند تا به آسانی بدانند که آیا اجزای مواد مغذی زیاد است یا کم. بطور مثال فیصدی ارزش روزانه بالای یک لیبل غذایی ممکن 20 فیصد شحم را نشان بدهد. این برای مصرف کننده بیان می کند که هر سهم این غذا حاوی 20 فیصد شحم از 65 گرام سهم روزانۀ آن است و لذا شخصی که روزانه 2000 کیلوکالوری مصرف می کند، به سادگی می تواند فیصدی ارزش روزانه از غذایی که روزمره می خورد پیگیری کند و کوشش کند که به 100 فیصد نرسد. باید متوجه بود که برای بعضی مواد مغذی مثل سودیم و شحمیات ممکن غذاهای با ارزش روزانۀ پائین آن و در مورد بعضی دیگر مثل کلسیم و فایبر غذاهای با ارزش روزانۀ بلند انتخاب شود و به این ترتیب مصرف کننده را در انتخاب غذا کمک می کند.

ارزش غذایی هم چنان مقایسه را ساده می سازد. بطور مثال یک مصرف کننده ممکن دریابد که مکرونی و پنیر بصورت جداگانه دارای ارزش غذایی 20 فیصد شحم است در حالیکه اگر هردو بصورت مخلوط در یک بسته تهیه شود ارزش غذایی شحم آن 15 فیصد خواهد بود. در صورتیکه مصرف کننده توجه به شحم وجود خود داشته باشد می تواند با مقایسۀ لیبل ها آگاهانه تصمیم بگیرد. پس درج ارزش روزانه در روی لیبل انتخاب توسط مصرف کننده را مؤثرتر و آسانتر می سازد.

Nutrient Claim یا ادعای مواد مغذی: جملاتی است که روی لیبل نوشته شده و مقدار مادۀ مغذی را در یک بستۀ غذا مشخص می سازد. اصطلاحاتی چون "منبع خوب فایبر" بالای بستۀ حبوبات، یا عبارت "غنی از کلسیم" بالای بستۀ پنیر مثال هایی از ادعاهای مواد مغذی اند که بالای لیبل غذاها بنابر تعریفات FDA استفاده شده اند. بعضی ادعاهای دیگر بشکل "low"، "reduced" و یا "free" بالای لیبل درج می شود. به این معنی که گاهی ادعا از موجودیت و گاهی از عدم موجودیت یک نوترینت حاکی اند. این ادعاها در صورتیکه دارای یک معیار مشخص نباشند منع شده اند. بطور مثال جملۀ "contains no oil" اشاره می کند که غذای موصوف عاری از شحم است اما اگر محصول واقعاً عاری از شحم باشد پس ادعا باید بشکل "no oil" درج شود ولی اگر کدام منبع دیگر شحم داشته باشد مثل مسکه، اینطور نوشته نمی شود.

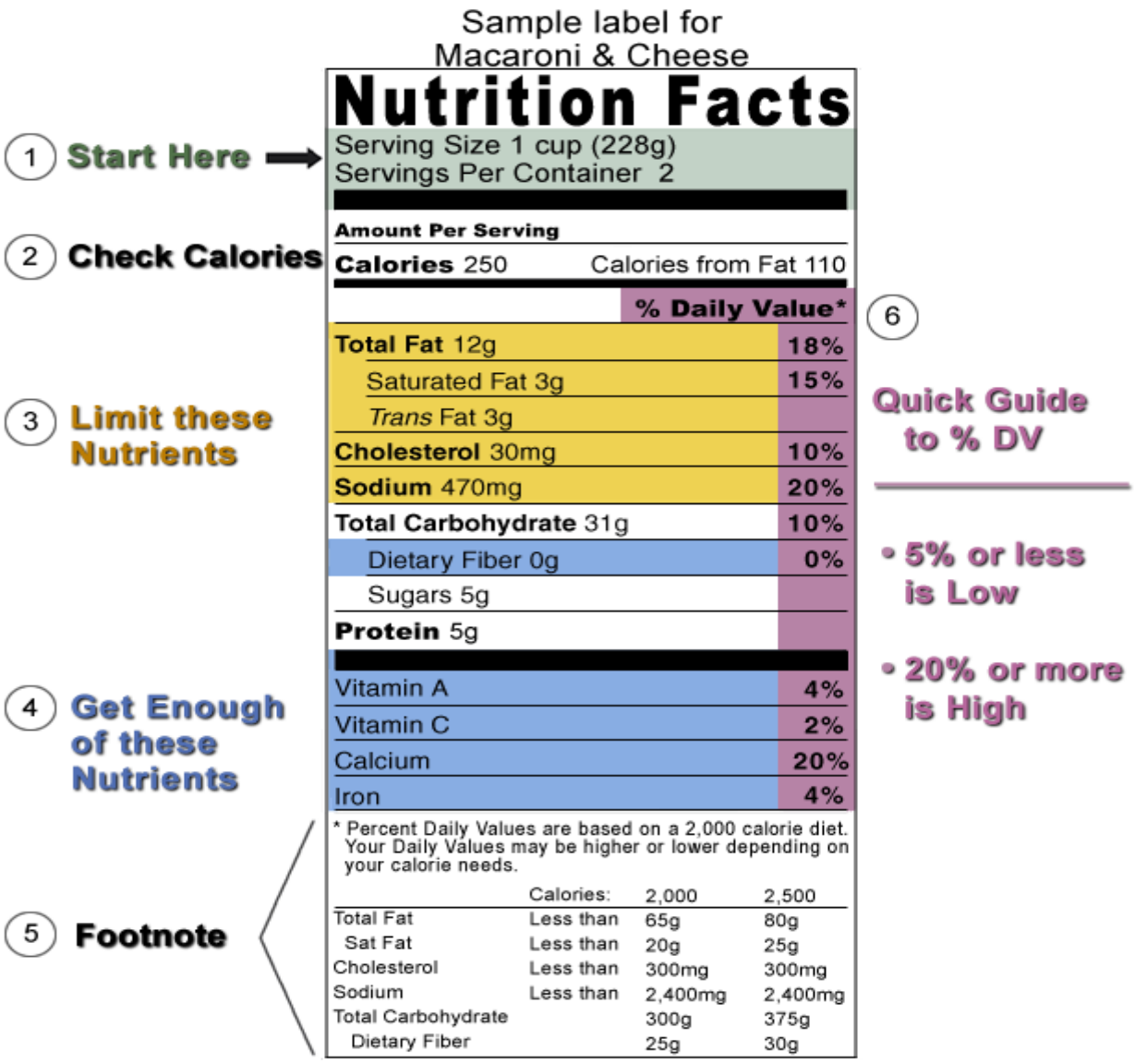
Health Claim یا ادعای صحت: این ادعاها ضرورت به شواهد و مدارک قابل اطمینان علمی دارد. یک تعداد ادعاهای قابل اطمینان صحت سبب شده تا FDA برای آنان لست تهیه کند که تا هنوز بالای بعضی از لیبل های غذایی دیده می شود، اما فهمیدن آنها ممکن مشکل باشد از اینرو چند لست دیگر نیز تهیه کرده است.

تولید کنندگان بر استفادۀ ادعاهای صحی اسرار دارند که باید بالای لیبل غذا اجازه داده شود تا مصرف کنندگان در مورد فواید ممکنۀ غذای شان معلومات داشته باشند تا بتوانند در جلوگیری مقدماتی امراض توجه کنند. مثلاً بسیاری از تحقیقات ابتدایی پیشنهاد می کنند که "خوردن نیم تا یک گیلاس رومی یا سس رومی در هر هفته می تواند خطر کانسرهای پروستات را کاهش دهد"، اما FDA درج این ادعا را بالای لیبل اجازه نمی دهد زیرا شواهد کافی ساینسی در این زمینه وجود ندارد. ولی ادعای اینکه "رژیم غذایی با سودیم کمتر می تواند خطرات فشار بلند خون را کاهش دهد" یک ادعای قابل اطمینان است زیرا FDA مدارک علمی کافی را تجربه کرده تا یک ارتباط واضح را بین رژیم و صحت بوجود آورده است.

Structure-Function Claim یا ادعای ساختمانی-وظیفوی: برخلاف ادعاهای صحت که ضرورت به شواهد و اجازۀ FDA دارد، ادعای های ساختمان و وظیفه می تواند بدون تصویب FDA ساخته شود. لیبل های محصولات می تواند حاوی ادعاهایی چون ”slow aging“، ”improve memory“ و ”build strong bones“ بدون کدام دلیل و برهانی باشد. یگانه معیاری که برای این ادعاها وجود دارد اینست که باید کدام مریضی یا اعراضی را ذکر نکند. متأسفانه ادعاهای ساختمانی-وظیفوی مانند ادعاهای صحت می تواند فریبنده باشد. به جملات ذیل توجه کنید:

"می تواند خطر امراض قلبی را کاهش دهد"، "یک قلب سالم را انکشاف می دهد"

در جملات بالا اولی آن ادعای صحت است که باید توسط FDA تصویب شود و دومی ادعای قانونی اما غیر تصویب شدۀ ساختمانی-وظیفوی است. ولی اکثر مصرف کنندگان فرق بین این دو ادعا را نمی دانند.


Sample label for
Macaroni & Cheese
1 Start Here
2 Check Calories
3 Limit these Nutrients
4 Get Enough of these Nutrients
5 Footnote
6
Nutrition Facts
Serving Size 1 cup (228g)
Servings Per Container 2
Amount Per Serving
Calories 250
Calories from Fat 110
% Daily Value*
Total Fat 12g 18%
Saturated Fat 3g 15%
Trans Fat 3g
Cholesterol 30mg 10%
Sodium 470mg 20%
Total Carbohydrate 31g 10%
Dietary Fiber 0g 0%
Sugars 5g
Protein 5g
Vitamin A 4%
Vitamin C 2%
Calcium 20%
Iron 4%
* Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your Daily Values may be higher or lower depending on your calorie needs.
Calories: 2,000 2,500
Total Fat Less than 65g 80g
Sat Fat Less than 20g 25g
Cholesterol Less than 300mg 300mg
Sodium Less than 2,400mg 2,400mg
Total Carbohydrate 300g 375g
Dietary Fiber 25g 30g
Quick Guide to % DV
• 5% or less is Low
• 20% or more is High

Example					
	Single Serving	**%DV**		**Double Serving**	**%DV**
Serving Size	**1 cup (228g)**			**2 cups (456g)**	
Calories	**250**			**500**	
Calories from Fat	110			220	
Total Fat	12g	18%		24g	36%
Trans Fat	1.5g			3g	
Saturated Fat	3g	15%		6g	30%
Cholesterol	30mg	10%		60mg	20%
Sodium	470mg	20%		940mg	40%
Total Carbohydrate	31g	10%		62g	20%
Dietary Fiber	0g	0%		0g	0%
Sugars	5g			10g	
Protein	5g			10g	
Vitamin A		4%			8%
Vitamin C		2%			4%
Calcium		20%			40%
Iron		4%			8%

مثال ها:

1. در صورتیکه شخص 18 سالۀ نورمال 3000 کیلوکالوری انرژی برای 24 ساعت ضرورت داشته باشد مقدار مواد نشایستوی، پروتینی و شحمی را برای انرژی مورد ضرورت برای 6 ساعت سنجش نمایید.

(به صورت اوسط نظر به فیصدی از مواد قندی 65%، از مواد پروتینی 10% و از مواد شحمی 25% انرژی حاصل می شود.)

2. شخص در 24 ساعت 100 لیتر اکسیجن مصرف و در مقابل 95000 ملی لیتر کاربن دای اکساید اطراح می کند در صورت که از طریق گرده ها 3000 ملی گرام نایتروجن را اطراح نماید،

الف: مقدار اکسیجن را که برای تحمض پروتین به مصرف میرساند محاسبه کنید.

ب: مقدار پروتین را محاسبه کنید.

3. برای احتراق یک گرام گلوکوز و یک گرام شحم چه مقدار اکسیجن ضرورت و هر گرام آنها چه مقدار انرژی تولید می کند.
4. شخص در مدت 24 ساعت 414.6 لیتر اکسیجن مصرف و در مقابل 353.5 لیتر کاربن دای اکساید اطراح می کند. در صورتی که 12800 ملی گرام نایتروجن را از طریق ادرار اطراح و 30 گرام شحم مصرف نموده باشد، محاسبه کنید:

الف: ضریب تنفسی مجموعی

ب: مقدار پروتین

ج: مقدار کاربوهایدریت

د: انرژی مجموعی

5. در صورتی که یک شخص برای 24 ساعت 2500 کیلوکالوری انرژی ضرورت داشته باشد، مقدار مادۀ شحمی و انرژی حاصله از آنرا برای 7 ساعت دریابید.

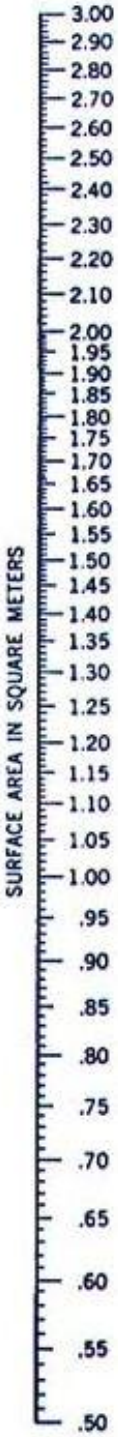
6. در صورتیکه رژیم یک شخص حاوی 23 گرام مواد قندی، 19 گرام مواد و 33 گرام مواد پروتینی باشد، محاسبه کنید:

الف: ضریب تنفسی هر یک از مواد قندی، شحمی و پروتینی

ب: انرژی حاصل از پروتین را، در صورتی که تنها 14 فیصد آن برای تولید انرژی مصرف شده باشد.

7. مرد 40 ساله که 185 سانتی متر قد و 80 کیلوگرام وزن دارد، در هر 6 دقیقه 1400 ملی لیتر اکسیجن مصرف می کند، مساحت سطح بدن و BMR شخص موصوف را دریابید. در صورتی که BMR نارمل نزد این شخص 40.5 باشد، فیصدی انحراف از نارمل را محاسبه کنید.

HEIGHT IN FEET
HEIGHT IN CENTIMETERS
7'
10"
8"
6"
4"
2"
6'
10"
8"
6"
4"
2
5'
10"
8"
6"
4"
2"
4'
10"
8"
6"
4"
2"
3'
10"
8"
6"
220
215
210
205
200
195
190
185
180
175
170
165
160
155
150
145
140
135
130
125
120
115
110
105
100
95
90
85
80
75


SURFACE AREA IN SQUARE METERS
3.00
2.90
2.80
2.70
2.60
2.50
2.40
2.30
2.20
2.10
2.00
1.95
1.90
1.85
1.80
1.75
1.70
1.65
1.60
1.55
1.50
1.45
1.40
1.35
1.30
1.25
1.20
1.15
1.10
1.05
1.00
.95
.90
.85
.80
.75
.70
.65
.60
.55
.50

WEIGHT IN POUNDS
WEIGHT IN KILOGRAMS
440
420
400
380
360
340
320
300
290
280
270
260
250
240
230
220
210
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
95
90
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15

TABLE 8-2 Energy Expended on Various Activities

The values listed in this table reflect both the energy expended in physical activity *and* the amount used for BMR. To calculate kcalories spent per minute of activity for your own body weight, multiply kcal/lb/min (or kcal/kg/min) by your exact weight and then multiply that number by the number of minutes spent in the activity. For example, if you weigh 142 pounds, and you want to know how many kcalories you spent doing 30 minutes of vigorous aerobic dance: 0.062 × 142 = 8.8 kcalories per minute; 8.8 × 30 minutes = 264 total kcalories spent.

Activity	kCal/lb min	kCal/kg min
Aerobic dance (vigorous)	.062	.136
Basketball (vigorous, full court)	.097	.213
Bicycling		
13 mph	.045	.099
15 mph	.049	.108
17 mph	.057	.125
19 mph	.076	.167
21 mph	.090	.198
23 mph	.109	.240
25 mph	.139	.306
Canoeing, flat water, moderate pace	.045	.099
Cross-country skiing		
8 mph	.104	.229
Gardening	.045	.099
Golf (carrying clubs)	.045	.099
Handball	.078	.172
Horseback riding (trot)	.052	.114
Rowing (vigorous)	.097	.213
Running		
5 mph	.061	.134
6 mph	.074	.163
7.5 mph	.094	.207
9 mph	.103	.227
10 mph	.114	.251
11 mph	.131	.288
Soccer (vigorous)	.097	.213
Studying	.011	.024
Swimming		
20 yd/min	.032	.070
45 yd/min	.058	.128
50 yd/min	.070	.154
Table tennis (skilled)	.045	.099
Tennis (beginner)	.032	.070
Vacuuming and other household tasks	.030	.066
Walking (brisk pace)		
3.5 mph	.035	.077
4.5 mph	.048	.106
Weight lifting		
light-to-moderate effort	.024	.053
vigorous effort	.048	.106
Wheelchair basketball	.084	.185
Wheeling self in wheelchair	.030	.066
Wii games		
bowling	.021	.046
boxing	.021	.047
tennis	.022	.048

TABLE 8-4 Body Mass Index (BMI)

	Underweight	Healthy Weight						Overweight					Obese										
	(<18.5)	(18.5–24.9)						(25–29.9)					(≥30)										
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Height		*Body weight (pounds)*																					
4′10″	86	91	96	100	105	110	115	119	124	129	134	138	143	148	153	158	162	167	172	177	181	186	191
4′11″	89	94	99	104	109	114	119	124	128	133	138	143	148	153	158	163	168	173	178	183	188	193	198
5′0″	92	97	102	107	112	118	123	128	133	138	143	148	153	158	163	168	174	179	184	189	194	199	204
5′1″	95	100	106	111	116	122	127	132	137	143	148	153	158	164	169	174	180	185	190	195	201	206	211
5′2″	98	104	109	115	120	126	131	136	142	147	153	158	164	169	175	180	186	191	196	202	207	213	218
5′3″	102	107	113	118	124	130	135	141	146	152	158	163	169	175	180	186	191	197	203	208	214	220	225
5′4″	105	110	116	122	128	134	140	145	151	157	163	169	174	180	186	192	197	204	209	215	221	227	232
5′5″	108	114	120	126	132	138	144	150	156	162	168	174	180	186	192	198	204	210	216	222	228	234	240
5′6″	112	118	124	130	136	142	148	155	161	167	173	179	186	192	198	204	210	216	223	229	235	241	247
5′7″	115	121	127	134	140	146	153	159	166	172	178	185	191	198	204	211	217	223	230	236	242	249	255
5′8″	118	125	131	138	144	151	158	164	171	177	184	190	197	203	210	216	223	230	236	243	249	256	262
5′9″	122	128	135	142	149	155	162	169	176	182	189	196	203	209	216	223	230	236	243	250	257	263	270
5′10″	126	132	139	146	153	160	167	174	181	188	195	202	209	216	222	229	236	243	250	257	264	271	278
5′11″	129	136	143	150	157	165	172	179	186	193	200	208	215	222	229	236	243	250	257	265	272	279	286
6′0″	132	140	147	154	162	169	177	184	191	199	206	213	221	228	235	242	250	258	265	272	279	287	294
6′1″	136	144	151	159	166	174	182	189	197	204	212	219	227	235	242	250	257	265	272	280	288	295	302
6′2″	141	148	155	163	171	179	186	194	202	210	218	225	233	241	249	256	264	272	280	287	295	303	311
6′3″	144	152	160	168	176	184	192	200	208	216	224	232	240	248	256	264	272	279	287	295	303	311	319
6′4″	148	156	164	172	180	189	197	205	213	221	230	238	246	254	263	271	279	287	295	304	312	320	328
6′5″	151	160	168	176	185	193	202	210	218	227	235	244	252	261	269	277	286	294	303	311	319	328	336
6′6″	155	164	172	181	190	198	207	216	224	233	241	250	259	267	276	284	293	302	310	319	328	336	345

Overweight, Obesity and Underweight

Fat Cell Develpment: زمانیکه اخذ انرژی نسبت به مصرف آن زیاد باشد مقدار اضافی آن بشکل شحم ابتدأ در انساح شحمی و پس از مشبوع شدن در اعضای دیگر چون کبد و عضلات تراکم می کند. این تراکم ابتداء در اثر افزایش سایز حجرات شحمی ایجاد شده و زمانیکه حجرات به اندازۀ کافی (20 برابر سایز ابتدایی شان) بزرگ شدند، تکثر حجروی تنبه شده و تعداد حجرات شحمی افزایش میابند. زمانیکه اخذ انرژی نسبت به مصرف آن کم شود در این صورت تنها سایز حجرات کاهش یافته و تعداد شان کم نمی شود. البته افزایش تعداد حجرات شحمی در مراحل رشد و نمو طبیعی است.

Fat Cell Metabolism: در تراکم و ذخیرۀ شحم انزایم لیپوپروتین لیپاز نقش دارد که فعالیت آن نزد افراد چاق بیشتر می شود و سبب می شود تا هرچی بیشتر شحم تجمع کند. نزد خانم ها در نواحی ثدیه و ران ها و در نزد مردها در ناحیۀ بطن مقدار زیاد این انزایم تولید می شود، و هم تجزیۀ شحم در نواحی متذکره کم می باشد به همین دلیل است که نزد خانم ها چاقی ناک مانند و نزد مردها چاقی بشکل سیب مانند می باشد. بصورت مقایسوی از دست دادن شحم نزد خانم ها نسبت به مردها کم بوده و لذا وزن باختن برای خانم ها مشکل تر و وقت گیر تر است.

دلایل اینکه چرا کم کردن وزن برای افراد چاق مشکل است:

از یک طرف افزایش تعداد حجرات شحمی که دوباره کاهش نمی یابند و از طرف دیگر افزایش فعالیت انزایم لیپوپروتین لیپاز که در صورت از دست دادن وزن، مقدار و فعالیت آن بیش از پیش افزایش میابد که این نوع کنترول خودی را بنام Set-point یاد می کنند. در نتیجه عضویت میتابولیزم خود را طوری تغیر می دهد تا حالت اولی را احیاء کند یعنی مصرف انرژی را کاهش و تراکم شحم را افزایش می دهد. بسیاری از متغیر های دیگر نیز توسط این میکانیزم کنترول می شوند مانند قند خون، حرارت بدن و pH خون که کنترول اصلی آن توسط هایپوتلاموس صورت می گیرد.

به سبب میکانیزم Set-point گرفتن وزن برای افراد لاغر نیز مشکل می باشد.

مهمترین توصیه برای افراد چاق اینست که قبل از رسیدن به این مراحل، نگذارند تعداد حجرات شحمی شان افزایش یابد تا وزن باختن ساده تر باشد. پس بهترین راه وقایه است که این عمل فقط با گرفتن رژیم غذایی متوازن، فعالیت های فزیکی و کنترول متواتر BMI ممکن شده می تواند.

فکتور های چاقی عمدتاً به دو گروپ تقسیم می شوند: 1. جنتیک و 2. محیطی مانند؛ بی نظمی های خواب، عادات غذایی، اضاف خوری، عدم فعالیت فزیکی، تغیرات میتابولیک و سایکولوژیک.

* فکتورهای جنتیک: یکی از اسباب عمدۀ چاقی است یعنی کسانیکه جن های چاقی نزدشان است دارای استعداد چاقی اند. مثلاً در مورد اطفال فرزندی دیده می شود که این افراد تمایل دارند تا وزن مشابه به والدین واقعی شان داشته باشند نه والدین جدید و هم در دوگانگی های هم مانند (homozygote) این تمایل زیادتر دیده می شود. نزد این افراد یا جن های چاقی و یا جن های مربوط به اشتها زیاد می باشد. اما 100 فیصد این فکتور رول ندارد زیرا گاهی دوگانگی ها هم می توانند وزن های متفاوت داشته باشند.

* فکتور های محیطی: از قبیل سترس ها، اضاف خوری، عدم فعالیت فزیکی نیز در چاقی مؤثر اند.

چاقی یک مشکل عمده را -مخصوصاً نزد افراد متمول- تشکیل میدهد. برای بهبود این بی نظمی؛ **کنترول مناسب رژیم غذایی** و **فعالیت های منظم فزیکی** مؤثر است. تنها در حالات پیشرفته و مرضی بعضی **ادویه** جات و تداوی **جراحی** پیشنهاد می شود.

ستراتیژی های تغذیوی جهت داشتن وزن سالم:

- اولین اصل مهم ***مصرف انرژی کمتر از ضرورت*** است، تا شحم اضافی بدن مصرف شود.

- از لحاظ تغذیوی باید غذا حاوی ***مقدار کافی مواد مغذی*** باشد. و به این منظور در انتخاب نوع غذا باید دقت شود مثلاً استفاده از سبزیجات، میوه جات، غله جات، گوشت سرخی و محصولات کم چرب شیر.

- ***مقدارهای کمتر*** گرفته شود؛ مثلاً در نان شب به عوض دو پارچه گوشت مرغ یک پارچه گرفته شود، به عوض یک قاشق مسکه روی سبزیجات یک قاشق چایخوری، به عوض 6 عدد کلچه یا بیسکویت برای شیرینی بعد از غذا، یک عدد کلچه.

- از ***غذاهای با انرژی پایین*** استفاده شود. به این منظور بیشتر از سبزیجات، میوه جات، غذاهای حاوی فایبر و غذاهای حاوی مقدار کم چربی باید انتخاب کرد. (هم چنان گزینۀ قبلی در این زمینه مفید واقع می شود)

- اخذ ***مقدار کافی آب***، گرفتن آب از چند طریق کمک می کند؛ 1. در بین غذا سبب کاهش اشتها و در نتیجه سبب اخذ کمتر و کاهش انرژی می شود. 2. در بین وعده های غذا سبب کاهش تشنگی شده و اخذ

دیگر نوشابه های انرژی دار جلوگیری شده می تواند. 3. گرفتن مقدار زیاد آب سیستم هضمی را با غذاهای حاوی فایبر توافق می دهد.

- بیشتر از ***غذاهای حاوی فایبر*** استفاده شود. مثل میوه جات تازه، ترکاری باب، حبوبات و غله جات کامل که اینها حاوی مقدار زیاد ویتامین ها، منرالها و فایبر بوده و در مقابل شحمیات اندک دارند. یعنی دارای حجم زیاد و انرژی کم اند.

- **غذاهای حاوی *شحمیات کمتر*** گرفته شود. مثلاً در صورت اخذ شیر کوشش شود به عوض شیر کامل از شیر بدون چرب استفاده شود.

- در زمینهٔ اخذ غذاهای حاوی **کاربوهایدریت** نیز باید توجه شود (کمتر گرفته شود).

فعالیت های فزیکی:

- سفارشات کنونی جهت کنترول وزن بدن، روزانه 60 دقیقه تمرین را در پهلوی رژیم غذایی مناسب توصیه می کنند. زیرا فعالیت سبب مصرف انرژی شده و در تمرینات به مدت بیشتر، مقدار بیشتر انرژی مصرف می شود.

- فعالیت فزیکی سرعت میتابولیزم را افزایش میدهد که در انکشاف انساج غیر شحمی مفید واقع می شود.

- فعالیت فزیکی حتی بدون تغیر وزن ترکیب بدن را تغیر میدهد. یعنی انساج شحمی کاهش و انساج غیر شحمی افزایش میابد.

- فعالیت فزیکی در کنترول اشتها رول دارد. بعد از فعالیت فزیکی شخص احساس تشنگی می کند و تمایل دارد که حمام بگیرد. نه تنها احساس گرسنگی نکرده بلکه تا مدتی احساس سیری هم می کند به سبب افزایش قند خون که در این حالت غذای حجرات فراهم است.

- فعالیت های فزیکی فواید سایکولوژیک نیز دارد. سترس خودش سبب پرخوری می شود اما شخص فعال خود را صحتمند احساس کرده و اعتماد به نفس پیدا می کند.

- انتخاب نوع فعالیت به دلخواه شخص است یعنی مهم نیست که چه نوع فعالیتی را انتخاب می کند مهم اینست که باید فعال بود نه تنبل و غیر فعال. و اینکه شخص یک نوع فعالیت را بصورت متواتر روزانه یک مرتبه اجراء می کند و یا اینکه چندین فعالیت را در اوقات مختلف انجام میدهد (بستگی به خود شخص دارد). اهمیت فعالیت در باختن انرژی و وزن است نه نوع فعالیت.

- بعضاً کوشش می شود تا شحم به صورت نقطه ای کاهش داده شود مثلاً شحم بطنی، اما متأسفانه این میتودها کمتر مؤثر است.

Malnutrition and Underweight: در صورتی که افراد مقدار کافی پروتین و انرژی و یا هردو را اخذ ننمایند نزدشان سوء تغذی ناشی از پروتین و انرژی بوجود میاید (Protein and Energy Malnutrition). گرچه PEM نزد کاهلان نیز بوجود آمده می تواند اما بیشتر واقعات آن نزد اطفال از 6 ماه الی سه سالگی دیده می شود. اخذ ناکافی غذا نزد اطفال سبب تأخیر در رشد و در کاهلان سبب از دست دادن وزن می شود. از نگاه کلینیکی دو نوع عمدۀ PEM شناخته شده است: مرسموس و کواشیورکور. اما نوع سوم نیز قابل تفریق است که مخلوط هردو بوده و مرحلۀ نهایی و شدید مرض است.

Marasmus: اکثراً نزد اطفال 6 تا 18 ماهه ظهور می کند که علت عمدۀ آن کمبود انرژی می باشد. علایم کلینیکی آن شامل از دست دادن بیش از حد وزن در اثر کاهش شدید عضلات و شحم عضویت که طفل شدیداً لاغر می شود و فقط پوست و استخوان باقی میماند طوریکه برجستگی های استخوان به صورت واضح دیده می شود. در اثر ذوب عضلات و شحمیات وجه، این اطفال قیافۀ افراد پیر را به خود می گیرند یعنی در وجه چین خوردگی ها ظاهر می شود. رشد این اطفال شدیداً به تعویق افتاده و لذا قامت، وزن و محیط رأس طفل تنقیص میابد. اطفال ضعیف بوده و توانایی ذهنی شان نیز پایین می باشد. درجۀ حرارت بدن پایین بوده و به مراقبت بیشتر ضرورت دارند. سویۀ انزایم ها و هورمون ها نیز کمتر از حد نارمل میباشد مخصوصاً انزایم های هضمی که در نتیجه اگر طفل مقدار کم غذا هم بگیرد، درست جذب شده نمی تواند. در اثر از بین رفتن تونیستی، ذوب عضلی و نفخ و باد معایی بطن توسع نموده و بیش از حد متورم معلوم می شود.

Kwashiorkor: زیادتر نزد اطفال 18 ماه الی دو ساله دیده می شود و علت عمدۀ آن کمبود پروتین است. کواشیورکور نسبت به مرسموس سریعتر سیر می کند، اما از دست دادن وزن و شحم عضویت به اندازۀ مرسموس شدید نمی باشد با آنهم از اثر کمبود پروتین بعضی عضلات از بین می روند. بی اشتهایی،

اسهالات، اذیمای بطن و اطراف سفلی از علایم مهم کلینیکی آن می باشد. هم چنان از اثر کمبود پروتین تراکم شحم در کبد صورت می گیرد که وظایف کبد صدمه دیده و عملیه غیر سمی سازی درست صورت گرفته نمی تواند و هم از کمبود پروتین سویهٔ آهن آزاد پلازما بلند می رود. در مراحل پیشرفته کم خونی و عدم کفایهٔ قلب نیز بوجود می آید طوریکه قلب این اطفال اتروفیک می شود که در معاینات X-Ray قابل تشخیص می باشد.

مخلوط کواشیورکور و مرسموس: گاهی نزد یک طفل هر دو نوع PEM تظاهر می کند که با اذیما و از دست دادن وزن، هردو همراه می باشد. بعضی محققین به این عقیده اند که مرسموس و کواشیورکور هردو مراحل یک مرض اند و زمانی به وقوع می پیوندد که از یک رژیم غذایی ضعیف به صورت متواتر استفاده شود.

تغذیه در زمان بارداری و شیردهی

برای اینکه طفل صحتمند به دنیا آمده و درست تغذیه شود، ابتداء باید تغذیهٔ مادر حامله و شیرده بهبود یابد. در صورتیکه مادر به سوء تغذی مصاب باشد، پلاسنتا درست انکشاف نکرده و نمی تواند مواد مغذی را به صورت مطلوب به جنین برساند، لذا طفل نوزاد بسیار کوچک بوده و ممکن مشکلات فزیکی و هوشیاری نیز داشته باشد. اگر این نوزاد کوچک دختر باشد، به صورت درست نمو و انکشاف نکرده و نمی تواند طفل سالم به دنیا بیاورد. یعنی مادر مصاب به سوء تغذی نه تنها طفل نا سالم به دنیا می آورد، بلکه عوارض آن حتی به نواسه اش هم می رسد. در صورت تغذیهٔ ناکافی در هنگام بارداری، رشد جنین و صحت طفل -هر دو- در خطر است. رشد به تعویق افتاده و سوء تشکلات زمان ولادی ممکن اتفاق بیافتد. هم چنان در این حالات سقط های خودبخودی و یا طفل مرده، ولادت قبل از وقت و یا نوزاد کم وزن به دنیا می آید. بعضاً با به دنیا آمدن طفل کم وزن یا ولادت قبل از وقت، خطر بدنیا آمدن طفل مرده در ولادت بعدی پیش بینی شده می تواند.

در جریان انقسام سریع حجرات در شروع حاملگی، هرگاه در خود انقسام و یا تعداد حجرات در این مرحله کدام نقص ایجاد شود، مشکلات و سوء شکل های بعدی را در قبال دارد که این حالت غیر رجعی می باشد. لذا این مرحله از انکشاف جنین را بنام critical period یاد می کنند. یکی از نقص ها، نقص در بسته شدن تیوپ عصبی است که در جریان 17-30 روز اول حمل باید بسته شود و هرگاه در این جریان بسته نشود،

مایع نخاع شوکی در یک کیسه تجمع کرده و به شکل امپول یا آبله در طفل نوزاد تظاهر می کند (neural tube defect or spina bifida) که بصورت عموم به مرگ نوزاد می انجامد. بخاطر جلوگیری از نقص بسته شدن نخاع شوکی، در جریان انکشاف جنین باید رژیم فولات به خانم حامله تجویز شود. گرچه این نقص عوامل مختلف دارد، اما ضمیمه های فولات خطر آن را کاهش میدهد. برای این منظور باید زنانی که در سنین حمل قرار دارند مقدار 400 µg /day فولات مصرف کنند. مادرهائیکه قبلاً چنین طفلی به دنیا آورده باشند، توسط داکتر باید برایشان ده مرتبه بیشتر (4 ملی گرام) روزانه تجویز شود.عوامل دیگری که می توانند سبب این عارضه گردند:

1. در صورتیکه حمل قبلی به نقص تیوپ عصبی مصاب باشد،
2. مادر مصاب به دیابت تایپ 1 باشد،
3. در صورتیکه مادر از دواهای ضد صرع استفاده کند،
4. چاقی مادر،
5. نژاد،
6. شرایط ضعیف اجتماعی- اقتصادی،
7. مواجه بودن مادر به درجۀ حرارت بلند در اوایل حمل (مثل تب های شدید و دوامدار).

مواد مغذی در زمان حمل و شیردهی

- **انرژی:** مواد انرژی زا در زمان بارداری و هم شیردهی نسبت به حالت نورمال باید بیشتر اخذ شود زیرا در زمان حاملگی برای نمو و انکشاف جنین و در زمان شیردهی برای تولید شیر به مقدار بیشتر انرژی ضرورت است. در زمان حمل حدود 15-20% بیشتر از زمان قبل از حمل (340 کیلوکالری فی روز اضافه تر) و در زمان شیردهی حدود 500 کیلو کالری فی روز باید اضافه تر انرژی بگیرد.
- **کاربوهایدریت:** نیاز بیشتر به انرژی در زمان حمل و شیردهی ضرورت را به مواد کاربوهایدریتی زیادتر می سازد. خصوصاً زمان شیردهی که یکمقدار زیاد آن جهت سنتز لکتوز مصرف می شود.
- **پروتین:** مواد پروتینی در زمان حمل باید حدود 25 گرام فی روز اضافه تر از زمان قبل از حمل اخذ شود که از طریق اخذ محصولات شیر، گوشت و گیاهان حاوی پروتین مثل حبوبات، غله جات کامل،

دانه باب، خسته باب، تکافو می شود. در کل اخذ پروتین در زمان حمل نسبت به زمان شیردهی بیشتر است.

- **شحمیات:** در زمان حمل نسبت به زمان شیردهی ضرورت آن زیادتر است زیرا در زمان حمل این مقدار اضافی خصوصاً PUFA زنجیر طویل omega-3 و omega-6 که برای نمو، وظیفه و ساختمان جنین (زیادتر دماغ) ضرورت است.
- **منرال ها:** در اثنای شیردهی نسبت به زمان حاملگی به مواد معدنی کمتر ضرورت است به این معنی که در زمان حمل به رژیم غذایی حاوی آهن، زنک و کلسیم بیشتر ضرورت است. بطور مثال کلسیم که در زمان شیردهی به رژیم اضافی آن ضرورت نیست، گرچه کثافت استخوان های مادر جهت غنی ساختن شیر از مواد منرالی تا حدی کاهش میابد، اما این برای مادر کدام مشکل جدی را بوجود نمی آورد و پس از ختم شیردهی دوباره افزایش می یابد. و یا آهن که در زمان حاملگی نسبت به زمان شیردهی به آن تأکید زیاد شده و رژیم اضافی آن حتی به شکل تابلیت تجویز می شود.
- **ویتامین ها:** خصوصاً در زمان حمل که توأم با منرال ها برای تولید خون و انکشاف حجرات ضرورت است (اما در زمان حمل فولات و B12 خیلی مهم است). در زمان شیردهی بیشتر ویتامین های B6 D, A, B12, مهم اند در حالیکه در زمان حاملگی به رژیم اضافی ویتامین D ضرورت نیست.
- **آب**: باید هم در زمان بارداری و هم زمان شیردهی بیشتر اخذ شود (آب یا مایعات دیگر).

تغذیه در زمان نوزادی و طفولیت

مواد مغذی مربوط به شیر مادر

مواد انرژی زا: شامل کاربوهایدریت، شحم و پروتین میباشد. کاربوهایدریت موجود در شیر مادر عبارت از لکتوز میباشد که به آسانی هضم و جذب شده و لکتوز جذب کلسیم را نیز افزایش میدهد. پروتین موجود در شیر مادر کم است اما این یک میکانیزم محافظوی برای کلیه های ضعیف طفل نوزاد از مواد حاصل از میتابولیزم آنها (یوریا) میباشد. مقدار زیاد پروتین آنرا α-lacatlbumin تشکیل میدهد که به آسانی قابل هضم و جذب میباشد. لپیید های موجود در شیر مادر شامل لینولینیک اسید، لینولئیک اسید، ارشیدونیک اسید و Docosahexanoic acid (DHA) میباشد، دوی اخیرالذکر در ریتنای چشم و دماغ بمقدار زیاد یافت شده است و نظر به تحقیقات؛ اطفالی که از شیر مادر تغذیه می شوند دارای حس بینایی و ذکاوت قویتر

میباشند، زیرا این دو در فورمول مصنوعی در اوایل هیچ موجود نبودند، اما در این اواخر بمقدار کم علاوه می شوند.

ویتامن ها: تمام ویتامن ها در شیر مادر بمقدار کافی برای طفل موجود است، به جزء VitD که باید طفل در معرض شعاع آفتاب قرار بگیرد. در غیر آن اکثر اطفال به نرمی استخوان مبتلا میشوند و یا از مشتقات Vit D برای اطفال تجویز شود.

منرالها: کلسیم بمقدار کافی برای نموی استخوانهای کودک موجود بوده و به آسانی جذب میشود. شیر مادر حاوی مقدار کم Fe میباشد اما فراهم زیستی آن زیاد است (همچنان از Zn). علاوتاً شیر مادر حاوی مقدار کم Na بوده و این نیز جهت محافظه کلیه های طفل مطلوب است. فلوراید هم بمقدار کم موجود است.

آب: شیر مادر حاوی مقدار کافی آب برای ضرورت وجود کودک می باشد. فیصدی زیاد وزن بدن نوزاد را آب تشکیل میدهد از همین رو نزد کودکان دیهایدریشن خیلی با اهمیت بوده و باید زود جبران شود.

مواد معافیتی مربوط به شیر مادر: علاوه بر مواد مغذی، شیر مادر حاوی فکتور های معافیتی نیز می باشد که بصورت فعال می تواند طفل را از خطر امراض محافظت کند، خصوصاً در اولین سال تولد که هنوز سیستم معافیتی کودک در مقابل انتانات آماده نمی باشد. در اولین روز های تولد (دو الی سه روز) شیر مادر ماده یی بنام فله (colostrum) تولید میکند که غنی از انتی بادی ها همراه با WBC میباشد که طفل را در برابر انتانات محافظه می کند و همچنان بکتری های سیستم هضمی کودک را قبل از تولید انتان از بین میبرد. علاوتاً یک فکتور محافظوی ضد باکتری را نیز شیر مادر تولید میکند که بنام فکتور bifidus یاد میشود. فکتور مذکور در انکشاف لکتوباسیل bifidus نقش دارد و این بکتری سیستم هضمی طفل را از دیگر انتانات مضر محافظت میکند. هم چنان پروتین وصل شوند با آهن در شیر مادر عبارت از lactoferin است که سبب محافظه آهن از ربودن آن توسط باکتری ها میشود تا به آسانی جذب شود زیرا باکتری ها نیز برای نموی خود به آهن ضرورت دارند، هم چنان این پروتین بعضی بکتری ها را مستقیماً از بین میبرد. پروتین دیگری موسوم به lactadherin با ویروس هایی که اغلب سبب اسهالات نزد اطفال میشوند متصل شده و از تکثر آنها جلوگیری میکند. برعلاوه شیر مادر حاوی مواد محافظوی بر ضد دیگر امراض و انتانات نیز میباشد مانند امراض تنفسی و انتانات گوش وسطی. فکتور های محافظوی و انکشافی برای سیستم هضمی، همچنان چندین انزایم موجود در شیر مادر مثل لیپاز نیز طفل را بر ضد انتانات محافظه میکند.

جاگزین های شیر مادر

فورمولی نوزاد: زمانیکه مادر تصمیم میگیرد که طفل را بعد از یک سال از شیر بگیرد میتواند به عوض فورمولی از شیر گاو طفل را تغذیه کند، اما اگر مادر - بنابر داشتن بعضی مشکلات یا شرایط خاص- از زمان تولد تصمیم دارد که به طفل اش شیر ندهد، در آن صورت یک فورمولی مناسب را باید انتخاب کند.

تولید کنندگان فورمولی کودک کوشش میکند که محتویات فورمولی را کاملاً از شیر مادر تقلید کنند، اما این عمل به صورت صد در صد ممکن نیست زیرا فورمولی فاقد انتی بادی های محافظوی میباشد، با آن هم سعی می شود که از نگاه مواد مغذی حد اقل نزدیک به ترکیب شیر مادر باشد. هم چنان یک مقدار آهن را بطور اضافی در فورمولی علاوه میکنند که میتواند از خطر کمخونی فقدان آهن تا حد زیادی بکاهد.

چندین مشکل از ناحیهٔ استفادهٔ فورمولی وجود دارد: یکی اینکه فاقد انتی بادی است، دیگر اینکه‌در صورتیکه معقم تهیه نشود خطر آلوده شدن و بوجود آمدن اسهالات، دیهایدریشن و سوء جذب نزد طفل زیاد است. برعلاوه در صورت استفادهٔ نفهمیده از آب نل سبب تسممات سرب شده میتواند. اولین آبی که روزانه از نل جریان پیدا میکند حاوی مقدار زیاد سرب میباشد که باید چند دقیقه اول آن برطرف شود. فورمولی ستندرد نوزاد باید تمام مواد مغذی را که شیر مادر احتوا میکند، داشته باشد و آن مطابق شیر مادری تهیه می شود که خوب تغذیه شده و در جریان ماه دوم شیردهی قرار داشته باشد زیرا در این زمان سرعت انکشاف و نموی طفل سریع بوده و متناسب به آن شیر مادر نیز غنی می باشد. بعضی تفاوت های کوچکی که از نگاه مواد مغذی در فورمولی کودک موجود میباشد، آنقدر مهم نیست. FDA مصؤنیت و کیفیت مواد مغذی فورمولی کودک را تضمین میکند. بعضی فورمولی های خاص برای بعضی شرایط اختصاصی برای اطفال تهیه میشود مثلاً در حالات حساسیت اطفال به لکتوز که به عوض آن در فورمولی سکروز بکار برده میشود و یا بعضاً اطفال در مقابل پروتین شیر حساسیت دارند و یا برای اطفال قبل از وقت ویا امراض ولادی یا ارثی.

چون در جریان چند ماه اول طفل هنوز قادر به هضم و جذب مواد جامد نمیباشد، لذا از تجویز آنها منع میشود. مانند تمام اعضاء بدن، سیستم هضمی طفل نیز به تدریج انکشاف میکند وآهسته آهسته طفل قادر به جویدن، بلعیدن و هضم غذا های جامد میشود. و نیز در اثر کمبود یا نبود بعضی انزایم ها امکان حساسیت های غذایی موجود میباشد. اما نباید قبل از 4 الی 6 ماهگی به طفل غذایی جامد داده شود که این نظر به سرعت نمو و انکشاف اطفال از یک طفل تا طفل دیگر فرق میکند که چه وقت قادر به تحمل غذای جامد

میباشد. فکتور های سرعت نمو، فعالیت و شرایط محیطی بر این توانایی طفل تاثیر گذار است. اما قبل از یک سالگی نباید از شیر گاو به عوض شیر مادر و یا فورمولی کودک استفاده شود.

برای جلوگیری از بعضی مشکلات و حساسیت ها طریق و نوع غذایی که تازه به طفل شروع میشود اهمیت دارد. باید اول بمقدار های بسیار کم یکنوع غذا را برای چند روز امتحان کنیم (4 الی 5 روز) و بعد غذای دیگر. بهترین انتخاب برای اولین غذای ضمیموی با شیر، برنج است زیرا دارای کمترین خاصیت الرژی است و آخرین گندم و خانواده آن زیرا بیشتر الرژی زا اند. غذا هائیکه در خانه تهیه میشوند نیز مناسب اند، اما باید کوشش شود که غذا خالص تهیه شود یعنی فاقد قند، نمک و مساله جات باشد و حرارت آن نیز در نظر گرفته شود.

غذا های نا مناسب برای اطفال: شیر گاو (شیر کامل) و خصوصاً در اطفال کمتر از شش ماهه بعضی صدمات را متوجه صحت طفل مسیازد. مثلاً خونریزی های معایی که سبب کمبود آهن میشود، در حالیکه خود شیر گاو فقیر از آهن است و برعلاوه فراهم زیستی آهنی را که طفل از دیگر غذاها و حبوبات اخذ می کند کاهش می دهد. در مقایسه به شیر مادر و فورمولی غنی شده از آهن، شیر گاو غنی از کلسیم و فقیر از ویتامن C میباشد که این نیز جذب آهن را کاهش میدهد. غلظت بلند پروتین در شیر گاو میتواند به کلیه های کودک صدمه برساند.

طفل الی دوسال نباید از شیر کم چرب یا بدون چرب استفاده کند به این معنی که از شیر کامل گاو استفاده کرده می تواند، اما از 2-5 سالگی میتواند آهسته آهسته عوض آن از شیر که چربی آن کاهش یافته باشد استفاده کند. اما در غذا هائیکه برای طفل تهیه می شود نباید شحمیات علاوه شود، چون ممکن بعضی مشکلات را ایجاد کند.

باید برای طفل قبل از میوه جات سبزیجات استفاده شود در غیر آن طفل تمایل بیشتر به میوه جات و شیرینی پیدا کرده و از گرفتن سبزیجات خودداری میکند. همچنان از دادن جوس میوه جات به مقدار زیاد به طفل باید خودداری شود گرچه غنی از vit C است، اما بعضاً سبب اسهالات نزد کودک میگردد.

از شیرینی باب نباید در غذای طفل جا داده شود زیرا علاوه بر اینکه مواد مغذی را برای نموی کودک انتقال نداده، بلکه سبب چاقی نیز می شود. محصولاتی که حاوی سوربیتول است نیز سبب اسهالات میگردد. ترکاری باب قطی شده، بخاطری که حاوی سودیم میباشند، برای کودک نامناسب اند.

عسل و شربت جواری هیچگاه نباید به کودک داده شود زیرا خطرات بوتولیزم وجود دارد.

در رژیم اضافی که برای کودک داده می شود باید توجهٔ جدی صورت بگیرد زیرا نوزادان مستعد به امراض ناشی از غذا اند. غذا های جامدی را که طفل قادر به جویدن و بلع کردن آنها نیست از قبیل زردک خام و امثال آن نباید بشکل خام آن به طفل داده شود باید بعد از پخته شدن داده شود.

بی نظمی های تغذیوی اطفال

1. Hyperactivity or (Attention deficit hyperactivity disorder) ADHD

بیش فعالی یک مشکل جدی نزد اطفال می باشد و تخمین شده که تقریباً 2 میلیون اطفال در سراسر جهان به آن مبتلا هستند. Attention deficit hyperactivity disorder (بی نظمی فعالیت بیش از حد و عدم تمرکز حواس) بصورت خلاصه به نام Hyperactivity یا ADHD یاد می شود و از نام آن پیداست که این بی نظمی سبب **فعالیت فزیکی بیش از حد** و **کاهش فعالیت دماغی** نزد اطفال می شود. عوامل مختلف محیطی و جنتیک باعث بیش فعالی شده می تواند ولی در اثر تحقیقات متدوام دریافت گردیده که استفاده از غذاهای پروسس شده حاوی افزودنی های غذایی (food aditives) مخصوصاً رنگ های غذایی (food colors) سبب تغیرات وصفی در **دماغ** اطفال گردیده و علایمی چون تحرکیت بیش از حد، کاهش توانایی در آموزش، پرحرفی، بد اخلاقی، یاد فراموشی و ادرار شبانه را نزد طفل بوجود می آورد. اعراض بیش فعالی معمولاً قبل از سن هفت سالگی ظهور می کند.

2. (Childhood Obesity) چاقی دورهٔ طفولیت

چاقی دوره طفولیت که از اثر فکتور های جنیتک و محیطی (فیصدی بیشتر) بوجود میآید، یکتعداد مشکلات را در قبال دارد.

نمو و انکشاف: در اوایل نموی طولی این اطفال سریع بوده و نسبت به هم سن و سال های شان طویل تر میباشد، اما بعداً این نمو توقف می کند که منتج به کوتاه بودن قد میگردد یعنی در بزرگسالی نسبت به نورمال قد کوتاه تر میباشند. این اطفال دارای عضلات و استخوان های بزرگتر می باشند و زمانی هم که چربی بدن شان را از دست میدهند، چهارشانه و کلفت معلوم می شوند.

صحت فزیکی: اطفال چاق نیز در معرض خطر یک تعداد امراض اند مانند امراض قلبی عمدتاً اتیروسکلروز قرار دارند که از اثر بلند بودن چربی خون مثل: کولسترول، TG و کولسترول LDL میباشد. همچنان نزد شان فشار بلند خون و نیز خطر دیابت تایپ 2 و مشکلات تنفسی یا استما زیاد است.

انکشاف سایکولوژیک: چون این اطفال shape و ظاهر غیر معمول دارند و نیز بزرگتر از هم سن و سال های شان معلوم می شوند، از اینرو کمتر اطفال نارمل به آنها توجه می کنند و لذا از نگاه روحی نیز تحت فشار هستند.

این پرابلم قابل حل بوده، اما در صورتیکه بوجود بیاید مؤفقیت کمتر را در قبال دارد، یعنی باید جلوگیری شود که شامل **کنترول رژیم غذایی، فعالیت های فزیکی، حمایت سایکولوژیک** یا روحی و **تغیرات سلوک** میباشد.

تغذیه در زمان کهن سالی

پیری یک پدیدۀ اجتناب ناپذیر است، و عبارت از پروسه طبیعی و پروگرام شده ای است که در داخل جن ها از زمان جنینی شروع شده و تا زمان مرگ ادامه دارد. گرچه افراد میتوانند این پروسه را با طرز و عادت زندگی صحی آهسته تر بسازند، مثل گرفتن غذا های مغذی و داشتن فعالیت های فزیکی، ولی به هیچ صورت نمی توانند از ظهور را به صورت قطعی جلوگیری کنند. تخمین گردیده که پیری 70-80% مربوط به طرز زندگی انفرادی بوده و 20-30% مربوط جنیتک است.

تغذیۀ خوب صحت را تضمین کرده و سبب به تاخیر انداختن پروسه پیری از چندین طریق میگردد. واضح است که تغذیۀ مناسب میتواند سبب بهبود کیفیت زندگی در سال های بعدی عمر شود.

تغیرات فزیولوژیک در بدن پیر:

- **وزن بدن:** هرگاه افراد پیر خفیفاً اضافه وزن باشند کدام مشکلی ایجاد نمی شود، زیادتر مشکلات مربوط به اضافی وزنی زمانی ظهور میکنند که BMI حد اقل 27 باشد. اما کاهلان پیر چاق به یکتعداد مشکلات جدی مواجه میباشند که میتوانند با از دست دادن وزن این مشکلات را تا حد زیادی بهبود ببخشند. نزد بعضی افراد پیر کم وزنی مشکل صحی را تشکیل میدهد و خطرات آن از اضافه وزنی بیشتر میباشد

زیرا بعضاً سبب سوء تغذی میشود. یکتعداد وزن شان را بطور غیر عمدی از دست میدهند و این از سبب کم شدن اشتها است که در صورت وزن پائین، مقاومت جسمی و صحی شخص پیر پائین رفته و بمقابل امراض مقابله کرده نمیتواند. حتی از دست دادن کم وزن هم نزد افراد پیر (5%) خطر امراض و مرگ و میر را نزد این افراد زیاد میسازد. پس سالم بودن غذا یک محافظه کنندۀ زندگی است.

- **ترکیب عضویت:** با بلند رفتن عمر تمایل از دست دادن عضلات و در عوض کسب شحمیات بدن زیاد میشود و این در اثر بعضی تغیرات هورمونی است که در پروسه اشتها و میتابولیزم سهم دارند طوریکه یکتعداد سویۀ شان بلند واز یکتعداد دیگر پایین میاید. از دست دادن عضلات که بنام Sarcopenia یاد میشود، در سالهای اخیر عمر چشمگیر میباشد که در این صورت سبب ضعیفی شده و توانایی حرکت و تعادل و توازن کم میشود، و این در ایجاد پروسه پیری و کاهش صحت رول کلیدی دارد. تغذیۀ مناسب و فعالیت های فزیکی سبب نگهداری کتلۀ عضلی و قدرت آن شده و تغیرات ترکیب عضویت و پیری را کم میسازد. فکتور های خطر برای sarcopenia عبارتند از باختن وزن، فعالیت های کم فزیکی و سگرت کشیدن.

- **سیستم معافیتی:** تغیرات در سیستم معافیتی سبب کاهش وظایف عضویت و عمر میشود و سیستم معافیتی با تغذیه ناکافی در خطر است. بناءً در صورت پیری و سوء تغذی، افراد پیر در معرض آسیب امراض انتانی قرار دارند و انتی بیوتیک ها نیز در صورت معافیت ضعیف مؤثریت مطلوب را ندارند. در نتیجه سبب عمدۀ مرگ و میر را نزد کاهلان پیر امراض انتانی تشکیل میدهد. میتوان با تمرینات منظم سیستم معافیتی را تقویه کرد.

- **قنات هضمی:** جدار امعاء قدرت و ایلاستکیت خودش را از دست داده و نیز افراز هورمون ها تغیر می کند که در اثر آن تحرکیت کم شده و قبضیت ظهور میکند. و تغیرات هورمونی سبب کاهش اشتها و در نتیجه سبب کاهش وزن می شود. Atrophic gastritis حالتی است که 1/3 افراد بالاتر از 60 سال به آن مصاب اند که با معدۀ التهابی، افزایش باکتری ها و کاهش HCl و فکتور داخلی مشخص میشود و در نتیجه سبب نقص پروسه هضم و جذب مواد مغذی شده و عمدتاً کاهش جذب vitB12 و هم کلسیم، Zn، فولات و بیوتین میشود. مشکلات بلع نیز نزد افراد پیر پیدا میشود که بنام dysphagia یاد میشود در این حالت بلع غذا درد ناک، ترسناک، و خطر ناک شده و لذا شخص کم میخورد کم می نوشد و در نتیجه سبب از دست دادن وزن، سوء تغذی و دیهایدریشن میگردد.

- **از دست دادن دندانها:** مراقبت منظم از دندانها سبب محافظه دندانها و امراض بیره میشود. مشکلات دندانها و بیره ها نزد افراد پیر بیشتر معمول است و در اثر آن جویدن مشکل و دردناک میباشد. دندانهای مصنوعی در جویدن مؤثریت کمتر دارند و میتواند سبب خفگی (در گلو بند ماندن) شود. مشکلات دندانها، بیره ها، دندانهای مصنوعی سبب میشود تا انتخاب غذا برای افراد پیر محدود شود و اغلب از غذا های نرم استفاده کنند که در نتیجه تغذیهٔ ناکافی صورت میگیرد و کمتر غداهای فایبردار ویتامن ها و سبزیجات میگیرند که اینها نیز بالای صحت تاثیر دارند.

- **از دست دادن حسیت و دیگر پرابلم های فزیکی:** در صورت کاهش حسیت خصوصاً حس ذایقه، لذت غذا را کمتر حس میکنند که بالای حالت تغذیه و صحت تاثیر دارد. و یا مشکلات دید سبب میشود که شخص پیر نتواند غذا خریداری کند زیرا لیبل غذا را درست خوانده نتواسته ونیز در شمارش پول مشکل پیدامیکند، همچنان انتقال غذا برایش مشکل است. از دست دادن احساس توانایی میل به خوردن را نیز کاهش میدهد که در نتیجه کمبود مواد مغذی و کاهش وزن را سبب میشود. از دست دادن حس بینایی و شنوایی سبب تجرید اجتماعی شده و تنهایی خوردن سبب اخذ کم غذا می گردد، لذا نزد شخص پیر؛ از نگاه روحی، اقتصادی و اجتماعی نیز تغیرات منفی ایجاد میشود.

درصورتیکه در تغذیه و دیگر سلوک در طول زندگی توجهٔ بیشتر صورت بگیرد، تغیرات منفی فزیولوژیک در عضویت آهسته تر گردیده واز رسیدن پیری تا حدی جلوگیری شده میتواند.

ضرورت انرژی و سایر مواد مغذی برای افراد پیر

آب: دیهایدریشن نزد افراد کاهل یک خطر جدی تلقی میشود، زیرا آب مجموعی عضویت با پیشرفت سن کاهش میابد و مشکلات خفیف هم سبب دیهایدریشن میشوند مثل تب و یا هوای گرم. کاهلان کم آب در مقابل UTI، نمونیا، زخم بستری و امثال آن زیادتر حساس هستند. برای جلوگیری از دیهایدریشن افراد پیر ضرورت دارند که حد اقل روزانه باید شش گیلاس آب بنوشند. گرچه ضرورت به مایعات نزد این اشخاص زیاد است، اما اینها احساس تشنگی نکرده و نیز نمیخواهند خود را به درد سر بیاندازد (رفع حاجت) و تحمیل کردن بالای شان نیز مشکل است تا آب و یا آب میوه زیادتر بگیرند پس بهتر است مواد غذایی حاوی مقدار بیشتر آب برایشان توصیه شود مانند میوه جات پر آب از قبیل تربوز، انگور و غیره.

انرژی: بصورت اوسط بعد از سن 19 سالگی حدود 5% کاهش انرژی در هر دههٔ عمر تخمین شده است. دلیل اول اینکه اکثراً افراد با بلند رفتن سن فعالیت های فزیکی شان را کاهش میدهند، دلیل دوم کاهشBMR

است که حدود 1-2% در هر دهه کاهش میابد و آن هم از سبب کم شدن کتلهٔ غیر شحمی عضویت (lean body mass) و کم شدن سویهٔ هورمون های تایراید می باشد.

مواد انرژی زا (شحم، کاربوهایدریت و پروتین): گرچه مصرف انرژی نزد افراد پیر کاهش میابد، اما ضرورت بقیه مواد مغذی هنوز هم بلند است و این شرایط ایجاب می کند تا افراد پیر غذاهای با کثافت بیشتر مواد مغذی (nutrient dense foods) را اخذ کنند طوری که این غذاها غنی از پروتین، ویتامین و منرالها بوده در حالیکه فقیر از کاربوهایدریت و شحم باشند. به منظور اخذ پروتین باید این افراد از گوشت سرخی، گوشت مرغ، ماهی، حبوبات، محصولات کم چرب شیر و تخم استفاده کنند.

ویتامین ها و منرالها: غذاهای با کثافت بیشتر مواد مغذی یا nutrient dense foods، که فوقاً چند مثال آنها نامبرده شد، هم چنان میوه جات و سبزیجات غنی از ویتامین ها و منرال ها بوده و برای افراد پیر ترجیحاً توصیه می شود زیرا کمبود هر کدام از منرال ها و ویتامین ها نظر به نقش شان در عضویت نزد افراد پیر خطرات جدی تری را بوجود میاورند. بطور مثال هرگاه افراد پیر غذاهای فقیر از ویتامین B12 اخذ کنند، شدیداً به کمبود ویتامین نامبرده مبتلا می شوند زیرا یک تعداد افراد پیر مصاب به atrophic gastritis می باشند که در این حالت از سبب فقدان هایدروکلوریک اسید و intrinsic factor هضم و جذب ویتامین B12 به درستی صورت نگرفته و نیز افزایش بکتر هایی های معایی سبب مصرف این ویتامین می شوند. هم چنان افراد پیر به دلیل کم قرار گرفتن در معرض آفتاب و از دست دادن توانایی جلد در ساختن مقدار کافی ویتامین D، مستعد به کمبود ویتامین D و کلسیم اند.

فصل اول

انالیز مواد غذایی

مقدمه

از آنجائیکه آشکار و هویدا است، غذا و تغذی رکن اساسی زیست و بقای حیات، صحت و سلامتی انسانها، حیوانات و سایر موجودات زنده در جهان هستی تلقی میگردد. درعرصهٔ تحقیقات علوم و تکنالوژی غذا، صنایع مواد غذایی، ادارات دولتی و نهاد های علمی و اکادمیک، تمرکز بیشتر به تعیین مقدار، ترکیب و مشخصات از نظر کیفیت می باشد. در نهاد های علمی و اکادمیک، لابراتوار های تجزیه و تحلیل مواد غذایی، تکنالوژی و صنایع مواد غذایی عمدتاً بیشتر پیرامون کیفیت مواد غذایی مبتنی بر غنامند بودن غذا از نوتریت های انرژی زا و مواد منرالی و ویتامین ها تاکید بعمل آمده و بالای تعیین مقدار، ترکیب و اوصاف غذا تمرکز دارد. گرایش و تقاضا های مصرف کننده گان، سبب بروز چالش ها در صنایع مواد غذایی، قوانین ملی و بین المللی گردیده، دانشمندان مواد غذایی را و ادار نموده تا در راستای تنظیم مواد غذایی تلاش های وسیع بعمل آورده و از کیفیت و مصؤنیت عرضهٔ مواد غذایی اطمینان دهند (Nielsen, 2015).

رشد روز افرون نفوس در جهان سبب گردیده، تا شیوه های جدید تولید و محافظهٔ مواد غذایی، انکشاف نماید. بدون تردید کنترول کیفیت تولیدات مواد غدایی، به خاطر حفظ صحت و سلامتی انسان ها، یک امر ضروری پنداشته میشود.

در قرن بیست ویکم، جهت رفع نیازمندی های بشر از ناحیهٔ مواد غذایی، طریقه های جدید و مؤثر در بلند بردن کیفیت و کمیت محصولات زراعتی مطرح شده و با استفاده از بایوتکنالوژی سطح تولید محصولات غذایی از نگاه کیفی و کمی بالابرده شده است (حلیم, 1396).

هدف از تجزیهٔ مواد غذایی، آگاهی از ویژگیهای کمی و کیفی این مواد است. به عباره دیگر کسب معلومات ثقه پیرامون ترکیبات واجزای کیمیاوی مواد غذایی مطمح نظر است. روش های تجزیهٔ مواد غذایی، اغلب از روش های تجزیه ای، که در کیمیا بکار می رود، دشوار تر است. زیرا در این جا معمولاً با یک سیستم پیچیدهٔ بیولوژیکی سروکار داریم، که در آن همواره اجزای گوناگون دیگری با جز مورد نظر ما همراه اند. در نتیجه باید روش انتخاب شود، که از مزاحمت سایر اجزای ناخواسته جلوگیری گردد. اگر این

امر امکان پذیر نباشد، باید قبل از انجام تجزیه، اقدام به جدا سازی و تخلیص نمونه نمود. کیفیت غذا بالای صحت و سلامتی مصرف کننده تاثیر مستقیم دارد. تجزیه و کنترول مواد غذایی از یک طرف از نگاه تعیین ارزش غذایی حایز اهمیت است، از طرف دیگر برای کنترول مواد غذایی غیر معیاری نیز فوق العاده حایز اهمیت می باشد در قدیم تجزیه کننده گان مواد غذایی توجه بیشتر را به حستجو و شناسای تقلبات در مواد غذایی معطوف می نمودند، ولی در حال حاضر توجه بیشتر به جنبه های مثبت غذا مانند غنی سازی مواد غذایی، بلند بردن کیفیت غذایی، محافظهٔ مواد غذایی و بالاخره تولید مواد غذایی مطابق به ستندرد معطوف گردیده است. ستندرد از محصول خام گرفته و تا محصول نهای یا پخته قابل تطبیق می باشد، که در نتیجه یک محصول با کیفیت و مطمئن به مشتری عرضه گردد (pearson, 1976).

تعیین مقدار رطوبت

تعیین مقدار رطوبت و مواد جامد مجموعی، در صنعت مواد غذایی نظر به دلایل مختلف، یک پارامترمهم پنداشته می شود. رطوبت در محافظه، کیفیت و مقاومت مواد غذایی رول مهم دارد. مواد جامد که بعد از برطرف نمودن رطوبت باقی می ماند بنام مواد جامد مجموعی یاد می شود.

ذیلاً روش های متعدد تعیین رطوبت معرفی شده که هریک آن از خود فوائید و نواقص خود را دارد. و میتوان نظر به طبیعت نمونه یک روش مناسب را انتخاب نمود.

1- forced draft oven’
2- vacuum oven
3- microwave drying
4- Rapid moisture analyzer
5- toluene distillation
6- Karl Fischer
7- near infrared

هدف: تعیین مقدار رطوبت آرد جواری توسط forced draft oven

پرنسیب روش: نمونه درشرایط خاص حرارت داده شده و وزن کاسته شده اندازه گیری می شود، با استفاده از وزن کاسته شده مقدار رطوبت در نمونه محاسبه می گردد.

سامان و وسایل مورد ضرورت

1 – آرد جواری

2 – کروسیبل

3 – دسیکتور حاوی خشک کننده (desiccant)

4 – دست کش پلاستیکی یا انبور

5 – سپتولا

6 – پیپت های حجمی

7 – کفه های المونیمی یک بار مصرف بدون پوش برای وزن کردن نمونه (برای 24 ساعت درحرارت 100 سانتی گراد گذاشته شده و خشک شده باشد). این کفه ها برای شربت جوار استفاده می گردد ولی برای آرد جوار از کفه های فلری پوش دار استفاده می گردد

8 – forced draft oven

9 – ترازو حساس با حساسیت 0.1 ملی گرام.

یادداشت: ازفلترهای شیشی بنام glass microfiber filters GF/A, whatman, newton, MA نیز که برای یک ساعت در حرارت 100 گذاشته شده باشد به حیث سرپوش استفاده شده می تواند.

احتیاط: معلومات را که در مورد اترکیبات لیبل مشاهده می نمائید، اطمینان خویش را حاصل نمائید. ویا معلومات هر نمونه را یاد داشت نمائید. همیشه در جریان کار باید از دست کش استفاده نمائید. کروسیبل و کفه های که برای ارزیابی رطوبت استفاده می گردد باید خشک، پاک و همیشه در دسیکتور محافظه شوند. در وقت استفاده از وسایل شیشی از احتیاط کامل کار گیرید.

طرز عملیه

تعیین مقدار رطوبت در آرد جوار (روش (44-15A of AACC)

1- کفه خشک را با پوش آن دقیقاً وزن نمائید.

2- مقدار 2-3 گرام نمونه را د کفه گذاشته دقیقاً وزن نمائید.

3- در forced draft oven برای یک ساعت در حرات 130 درجه ی سانتی گراد بگذارید. پوش فلزی را نیمه باز بگذارید تا آب به خوبی تبخیر گردد.

4- ظرف را از داش کشیده سرپوش را بسته کرده در دسیکتور بگذارید تا سرد گردد و آماده ی وزن کردن شود.

5- فیصدی رطوبت را به حساب وزن بر وزن قرار ذیل محاسبه نمائید.

$$\%moisture = wt.\ of\ H_2O / wt.\ of\ wet\ sample \times 100$$

تعیین رطوبت توسط روش تقطیر تلوین

هدف: تعیین مقدار رظوبت در نمونه توسط روش تقطیر تلوین

پرنسیب: رطوبت نمونه توسط تلوین که با آب غیر قابل امیزش است تقطیر شده و در بخش درجه دار آله جمع آوری و اندازه می شود.

احتیاط : تلوین یک محلل قابل اشتعال و تنفس آن خطر ناک می باشد.

معیارات و وسایل

- تلوین با درجه ی A.C.S
- ترازو با حساسیت 0.1 ملی گرام
- منبع حرارت (توسط شعله ی مستقیم حرارت داده نشود.)
- برس بیورت پاکن

طرز عملیه

1- یک مقدار نمونه را توسط اله ی میده کننده به اهستگی میده نمائید، متوجه باشد که در اثنای میده نمودن حرارت تولید نشود و به اهستگی میده شود.

2- یک مقدار نمونه را که در حدود 2-5 ملی لیتر آب داشته باشد دقیقاً وزن نموده در بالون قرار دهید.

3- بالای آن یک مقدار کافی تلوین که نمونه در آن غوته ور باشد، علاوه نمائید.

4- قسمت درجه دار اله را که آب در آن جمع آوری می شود، از طریق مبرد از تلوین پر نمائید و دهن مبرد را توسط پخته ی که روطوبت را جذب نکند، بگذارید تا از نفوذ رطوبت اتموسفیر به داخل مبرد جلوگیری شود.

5- بالون را حرارت داده و درجه ی حرارت را قسمی تنظیم نمائیدکه در هر دقیقه دو قطره آب بریزد، بگذارید تا یک مقدار بیشترآب نمونه جمع گردد. درجه ی حرارت را بالا برده تا در هر دقیقه چهار قطره بریزد.

6- پروسه را تا وقتی دوام دهید که در فاصله ی 15 دقیقه کدام تغیر در حجم آب دیده نشود. و تمام آب نمونه تبخیر شده باشد.

7- قطرات آب که در کنار مبرد چسپیده باشد، توسط برس مخصوص و یا سیم مخصوص بریزید و یا توسط 10 ملی لیتر تلوین آب کش کنید تا آب که در اطراف مبرد چسپیده باشد در قسمت درجه دار اله جمع آوری گردد.

8- پروسه را برای 3-5 دقیقه ی دیگر دوام دهید

9- حرارت را قطع و قسمت جمع آوری شده آب آله را توسط آب سرد به 20 درجه ی سانتی گراد سرد نمائید.

رطوبت را توسط فورمول ذیل به فیصدی محاسبه نمائید

100 . وزن نمونه به گرام / حجم آب جمع آوری شده = فیصدی رطوبت

یادداشت: بالون، مبرد و آله ی گیرنده ی آب باید دقیقاً پاک و خشک باشد. تمام آله توسط محلول پاک کننده ی پتاشیم دای کرومات – سلفوریک اسید ششته شده و توسط آب آبکش و بعداً توسط محلول 0.01 نارمل پتاشیم هایدروکساید آبکش و در اخیر توسط الکول آبکش گردد. برا ده دقیقه در داش خشک نمائید. این روش از چسپیدن آب در جدار مبرد یا کاندنسر جلوگیری می کند. برای اجرای عملیه ی شاهد یا بلانک، 100 ملی لیتر تلوین را گرفته بالای آن 2-3 ملی لیتر آب مقطر علاوه و عملیه ی فوق را انجام دهید.

ارزیابی روغن

شحم از جملة مواد غذایی است که همه روزه باید صرف شود ولی در هنگام تهیه. محافظه. انتقال و سایر دست کاری ها سبب می شود تا کیفیت ان تغییر خورد، یه همن دلیل میتوان ترکیب، ساختمان و فساد را در شحم مورد ارزیابی قرارد داد.

تعیین مقدار شحم

نام لیپید به مرکبات اطلاق می گردد که به مقدار جذیی در آب ولی به مقدار کافی در محللات عضوی چون ایتایل ایتر، پطرولیم ایتر، اسیتون، ایتانول، میتانول، بنزین و غیره حل می شوند. مقدار شحم نظر به محلل و پولرتی آن در نمونه فرق می کند. مقدار شحم توسط روش اکسترکشن با استفاده از طریقه های soxhlet, goldfish, mojonnier تعیین مقدار می گردد و توسط روش های بدون محلل مانند روش babcock, gerber تعیین مقدار نمود.

روش های دیگری نیز وجود دارد که مربوط به خواص کیمیاوی و فزیکی شحم می گردد و به نام روش های وسیله ای یاد می گردند. مانند روش های infrared, density, X- ray absorption, نیز در تعیین مقدار شحم بکار برده می شود. انتخاب روش نظر به طبیعت نمونه و اهمیت انالیز می گردد. برای ارزیابی دقیق مقدار شحم اگر علاو بر استفاده از روش های ساده مانند soxhlet, goldfish, mojonnier باید توسط روش های وسیله ای نیز ارزیابی گردد و نتایج با هم مقایسه گردد.

هدف : تعیی مقدار شحم توسط روش های soxhlet, goldfish, mojonnier, babcock .

روش soxhlet

پرنسیب : شحم توسط یک محلل عضوی بشکل نسبتاً دوامدار کشانیده می شود.

محلل حرارت داده شده تا به شکل بخار فرار نماید اما بخارت توسط کاندنسر دوباره بشکل مایع تبدیل و به بالای نمونه می ریزد تا اینکه قسمت وسطی اله که نمونه در آن قرار دارد، از محلل پر گردد. این حالت چون نمونه در محلل قرار دارد شحم آن در محلل حل شده و بعد از یک مدت (معمولاً 15-20 دقیقه) بشکل اتوماتیک در بالون گیرنده که حرارت داده می شود، می ریزد. پروسه دوباره شروع و این عمل چندین بار دوام می کند. در ختم عملیه وزن کاسته شده از نمونه عبارت از مقدار شحم بوده که توسط محلل عضوی کشانیده شده است.

طرز عملیه

1- در حدود 30 گرام نمونه را توسط کرل میده نمائید.
2- انگشتانه ی کاغذی را که قبلاً در دسیکتور گذاشته شده بود، کشیده توسط پنسل سربی نمره گذاری نمائید و توسط ترازو حساس وزن کنید.
3- مقدار 2-3 گرام نمونه را در انگشتانه ی سلولوزی وزن کنید.
4- در فلاسک اله 350 ملی لیتر پطرولیم ایتر علاوه، و چندانه مهره های شیشی نیز علاوه شود.
5- برای مدت 6 ساعت یا بیشتر از ان خلاصه نمائید
6- انگشتانه کاغذی یا سلولوزی را از اله کشیده ابتداء توسط جریان هوا در هود خشک کرده بعداً در حرارت 70 در جه ی سانتی گراد برای مدت 24 ساعت تحت خلاء 25 ملی مترسیماب خشک نمائید.

7- در دسیکتور سرد نموده وزن نمائید

8- از مواد باقی مانده ی کرل شده، میتوانید برای تعیین مقدار رطوبت استفاده نمائید

9- رطوبت را در حرارت 70 درجه تحت خلاء 25 ملی متر سیماب برای 24 ساعت تعیین نمائید.

وزن انگشتانه ی سلولوزی با نمونه و پشم شیشی - وزن انگشتانه ی سلولوزی با نمونه و پشم بعداز عملیه x 100

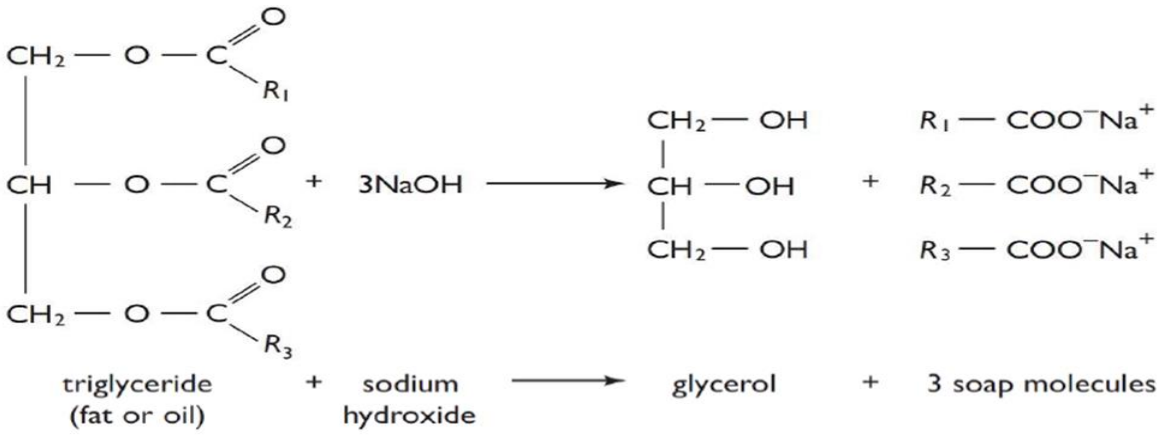
---------- = فیصدی شحم

وزن ووزنمونه

تعیین عدد صپونفکیشن

7.3.8 تعیین اندکس Saponification یا (Koettster Fer)

تعریف: عبارت است از ملی گرام KOH ، که جهت صابون ساختن یک گرام شحم به مصرف میرسد.



طرز عملیه: یک مقدار نمونه را ذوب نموده و فلتر نمائید تا ناخالصیت های آن برطرف گردد.

2 گرام روغن را در بالون، که 250-300 ملی لیتر ظرفیت داشته و در کادنسر نصب شده بتواند، انداخته بالای آن 25 ملی لیتر محلولو الکولیک KOH (35-40گرام پتاشیم هایدروکساید+ 20ملی لیترآب + حجم آن توسط الکول به یک لیتر رسانیده شود) علاوه کرده چند دانه مهره های شیشی نیزدر بالون بیاندازید، بالون را با مبرد نصب کرده برای مدت نیم الی یک ساعت حرارت داده تا عملیه صپونیفیکیشن تکمیل گردد. بعد از آن بالون را سرد نموده بالای آن 1ملی لیتر فینول فتالین 1% انداخته توسط 0.5 HCl مولر تا از بین رفتن رنگ گلابی تتر گردد. مقدار مصرف اسید را یاد داشت نموده توسط فورمول ذیل عدد تصبن را محاسبه نمائید، تجربه شاهد بدون سمپل یعنی صرف 25 ملی لیترمحلول الکولیک پتاشیم هایدروکساید انداخته می شود، اجرا گردد(pearson, 1976).

$$SI = \frac{(a-b)x28.05}{\text{مقدار نمونه}}$$

a = مقدار مصرف اسید درتجربه شاهد

b = مقدار مصرف اسید درتجربه اصلی

28.05 = وزن مالیکولی پتاشیم هایدروکساید (ملی گرام فی مول)

8.3.8 تعیین اندکس آیودین در روغن ها (Iiodine index)

تعریف: عبارت است از مقدار ایودین به گرام که بالای 100 گرام روغن نصب می گردد.

پرنسیب:

$$R - CH = CH - R^{-} + I_2 \longrightarrow R - CHI - CHI - R^{-}$$

- **تعیین ایودین نمبر به طریقه Wij method**

معیارات

- محلول Wijs (8 گرام ایودین ترای کلورایدرا در 200 ملی لیتر اسید اسیتیک گلاسیل و 9 گرام ایودین را در 300 ملی لیتر کاربن تترا کلورایدحل نموده هر دو محلول را با هم مخلوط نمائید بعداً حجم آنر توسط اسید اسیتیک گلایسیل به 1000 ملی لیتر برسانید) و یا 10گرام ایودین ترای کلوراید(ICL_3) را در 300 ملی لیتر کاربن تترا کلوراید (CCL_4 و 700 ملی لیتر اسید اسیتیک گلاسیل حل نمائید. و محلول در مقابل سودیم تیوسلفات 0.1 نارمل تترگردد(25 ملی لیترمحلول Wijs باید 3.4-3.7 ملی ایکولانت محلول تیوسلفات را مصرف نمائید. بعداً بالای آن مقدار کافی ایودین علاوکرده تا 25 ملی لیتر محلول 1.5 مراتبه MILLIEQUIVALENCY تتریشن اصلی را، نیاز داشته باشد.

- محلول پتاشیم ایوداید 15%

- کاربن تترا کلوراید

- محلول 0.1 نارمل سودیم تیوسلفات(مقدار25 گرام سودیم تیوسلفات رادر یک لیترآب حل نموده برای 5 دقیقه جوش دهید درحالت گرم در یک بوتل پاک و مقاوم در مقابل حرارت انتقال دهید. محلول را در تاریکی و جای سرد نگهداری نمائید.

ستندرد نمودن سودیم تیوسلفات: مقدار 0.20-0.23 گرام پوتاشیم دای کرومات (K_2Cr2O_7) را، که قبلاً برای 2 ساعت در حرارت 100 درجه خشک شده باشد، دقیقاً وزن نموده در یک فلاسک، که پوش شیشی داشته باشد، قرار دهید. 2 گرام KI را در 80 ملی لیتر آب مقطر دای ایونایز شده حل نموده و بالای پوتاشیم دای کرومات علاوه نمائید. اکنون بالای آن 20 ملی لیتر محلول 0.1 مولر اسید هایدروکلوریک علاوه خوب شور داده شود و برای 10 دقیقه در تاریکی قرار دهید. مقدار معین این محلول را گرفته توسط محلول سودیم تیوسلفات، با استفاده از اندیکاتور نشایسته(1فیصد درآب، ابتداء آب سرد انداخته شده بعداً آب جوش انداخته شود) تترنمائید.

طرزعملیه: یک مقدار نمونه را ذوب نموده فلتر نمائید تا ناخالصیت های آن بر طرف گردد. مقدار 0.1-0.5 گرام روغن را دقیقاً وزن نموده و در یک فلاسک 500 ملی لیتره، که دهن آن بسته شده بتواند قراردهید. بالای آن 10 ملی لیتر کاربن تترا کلوراید یا کلوروفروم افزوده تا روغن حل گردد، حال بالای آن 20 ملی لیتر از محلول Wijs علاوه کرده دهن فلاسک را بسته نموده برای 30 دقیقه در تاریکی گذاشته و در این مدت چند بار شور داده شود. بعد از ختم مدت مذکور بالای آن 20 ملی لیتر از محلول پتاشیم ایوداید 15% و 100 ملی لیتر آب مقطر قبلاً جوش دارده شده و سرد شده را افزوده مخلوط گردد. محلول توسط سودیم تیوسلفات ستندرد شده تتر گردد تا تمام رنگ زرد از بین برود، در وقت تتر نمودن باید خوب تکان و شور داده شود. حال 1-2 قطره از محلول نشایشته اضافه نمائید یک رنگ آبی نمایان می شود، سودیم تیوسلفات را تا وقتی ادامه میدهید، که رنگ آبی از بین برود. تجربهٔ شاهد بالای 10 ملی لیتر کاربن تترا کلوراید اجرا شده مقدار مصرف تیوسلفات را در هر دو تجربه یاد داشت نمائید.

$$\text{ایودین نمبر} = \frac{(b - a)\ 1.269}{\text{وزن نمونه}}$$

a = مقدار مصرف در تجربه اصلی

b = مقدار مصرف درتجربه شاهد

1.269 = وزن مالیکولی ایودین (گرام فی مول)

9.3.8 تعیین اسیدیتی روغن

اسیدیتی عبارت است از مقدار ملی گرام KOH ،که جهت خنثی ساختن اسید های شحمی آزاد یک گرام روغن به مصرف میرسد ودر مواد شحمی به اسید اولئیک در صد ارایه میگردد.

طرز عملیه: 125 ملی لیتر دای ایتایل ایتر و25 ملی لیتر الکول و یک ملی لیتر محلول فینول فتالین یگ فیصده را خوب مخلوط توسط سودیم هایدروکساید 0.1 نارمل خنثی نمائید. 1-10 گرام رروغن را گرفته در حرارت اطاق ذوب نمائید و یا نهایتاً 15 درجهٔ سانتی گراد حرارت داده شود. با محلول خنثی فوق مخلوط نمائید توسط محلول آبی NaOH 0.1 نارمل الی ظهور رنگ گلابی (حتی اگر 15ثانیه دوام نمائید) تتر شود مقدار مصرف را یادداشت کرده اسیدیتی روغن را توسط فومول ذیل محاسبه نمائید.

$$I.A = \frac{n(5.61)}{\text{مقدار نمونه}}$$

n = مقدار مصرف قلوی

با استفاده از فورمول فوق اسید های شحمی آزاد به حساب اسید اولئیک فی صد گرام مادهٔ شحمی ارایه میگردد،

1ml 0.1M sodium hydroxide = 0.0282 g oleic acid

در چنین حالت acid

value=2×ffa

در صورت، که به حسآب اولئیک اسید راپور داده می شود، اسیدیتی روغن خوراکی 0.5-1.5% می باشد.

10.3.8 فاسد شدن روغن

وقتیکه روغن فاسد گردد ذایقه و بوی آن تغیر می کند. روغن در اثر هوا (oxidative rancidity)یا مایکروارگانیزم ها(ketonic rancidity) فاسد می گردد. پروسهٔ فاسد شدن اوکسیدتیف توسط حرارت، روشنی، رطوبت و موجودیت بعضی عناصر نادر مانند مس، آهن و نکل، سریع می شود. اکسیجن توسط شحم گرفته شده و پراکساید ها را می سازد. روغن های غیر مشبوع برای فاسد شدن اکسیدتیف، بیشترمساعد می باشند. وقتی مقدار پراکساید ها بیشتر شوند، در نتیجه بو و ذایقهٔ روغن تغیر می کند. در اثنای ذخیره اسیدیتی روغن بیشتر می شود، اما در روغن های تصفیه شده اسید های شحمی آزاد (FFA)بالای پروسهٔ

فاسد شدن روغن تاثیر ندارد. فساد در روغن را میتوان توسط بدست آوردن قیمت پراکساید مورد ارزیابی قرارداد.

1.10.3.8 اندیس پراکساید

اکسیدیشن شحمیات توسط اکسیجن هوا، ابتداء با تشکل پراکساید ها تنبه میشود، که بعداً به الدیهاید ها، هایدروکسی کیتونها و محصولات مختلف اکسیجن دار تبدیل میشود. اندکس پراکساید به حسآب ملی ایکولانت پراکساید یا گروپ های پراکساید، فی کیلوگرام روغن محاسبه میگردد. بالای یک مقدار معین روغن، مقدار کافی پتاشیم ایوداید(KI) انداخته شده، که با پراکساید های نمونه تعامل نموده و مقدار باقی ماندۀ آن توسط محلول سودیم تیوسلفات در موجودیت نشایسته تتر میگردد.

معیارات

- پودر KI
- مخلوط 3 حجم اسیداسیتیک گلایسیل + 2 حجم کلوروفورم.
-پتاشیم کرومات
- محلول KI 5% یا محلول مشبوع پتاشیم ایوداید: (مقدار کافی پتاشیم ایوداید را در یک مقدار آب جوش داده شده حل نمائید تا مقدار غیر منحل در آن باقی بماند) در تاریکی محافظه نمائید قبل از استفاده باید تست گردد. قسمیکه بالای آن 0.5 ملی لیتر از محلول اسید – کلوروفورم و 2 قطره از محلول 1فیصد نشایسته علاوه نمائید اگر محلول آبی شد بیشتر از یک قطره محلول 0.1 نارمل سودیم تیوسلفات ضرورت دارد تا رنگ از بین برود.
- تهیۀ محلول سودیم تیوسلفات 0.2 نارمل : 50 گرام سودیم تیوسلفات را در یک لیتر آب مقطردای ایونایز شده حل نموده برای 5 دقیقه حرارت دهید بعداً در یک بوتل مقاوم به حرارت انتقال در جای سرد و تاریک محافظه نمائید. برای ستندرد ساختن ان قرارذیل عمل نمائید.

مقدار0.20-0.23 گرام کرومات پتاشیم ($K_2Cr_2O_7$)، که قبلاً در حرارت 100 درجه خشک شده باشد، دقیقاً وزن نموده در یک فلاسک، که پوش شیشی داشته باشد قرار دهید. 2 گرام پتاشیم ایوداید (KI) را در80 ملی لیتر آب مقطر عاری از کلور، حل نموده و آب مذکور را بالای کرومات پتاشیم علاوه نمائید. بالای آن 2 ملی لیتر از محلول 0.1 مولراسید کلورهایدریک، در حالیکه شور داده می شود ریخته و فوراً برای 10 دقیقه در تاریکی قرار داده شود. مقدار معیین این محلول را توسط سودیم تیوسلفات تتر نمائید. نشایسته را بعد از انکه مقدار زیاد ایودین مصرف شد، علاوه گردد.

- محلول نشایسته(محلول 1فیصد درآب)
- محلول ستندرد سودیم تیوسلفات 0.2 نارمل

طرزعملیه: یک مقدار نمونه را در حرارت اطاق یا در15 درجهٔ سانتی گراد ذوب نموده فلتر نموده تا از ناخالصیت پاک گردد. یک گرام آنرا دقیقاً وزن نموده در یک تست تیوب گرفته شود، درحالیکه به حالت مایع باشد، بالای آن یک گرام پودر پتایشم ایوداید و 20 ملی لیتر از محلول مخلوط(2حجم اسید استیک گلایشیل + 1 حجم کلوروفارم) انداخته برای مدت 30 ثانیه در حمام آبی جوش داده شود. محتویات تیوب را در یک فلاسک، که حاوی 20 ملی لیتر محلول 5% پتاشیم ایوداید است، انتقال دهید. تیوب را توسط 25 ملی لیترآب دو بار آبکش نموده بالای آن علاوه نمائید. با استفاده از اندیکاتور نشایشته، توسط محلول 0.002 مولر سودیم تیوسلفات ($Na_2S_2O_3$)تترنمائید. تجربهٔ شاهد را نیز اجرا گردد. عدد پراکساید به حساب ملی لیتر سودیم تیوسلفات در فی گرام نمونه راپور داده می شود. در صورت، که عدد حاصله با 2 ضرب گردد، نتیجه به حسآب ملی اکیولانت اکسیجن پراکساید در فی کیلوگرام نمونه، تبدیل می گردد، که در سطح بین المللی یک عدد شناخته شده است(pearson, 1976).

تعیین مقدار ویتامین سی با روش اندوفینول

ویتامین سی از جمله نوترینت های مهم بوده ولی در جریان پروسس غذا توسط حرارت و اکسیجن تخریب می گردد. امکان تخریب ان در بسته بندی و ذخیره نیز می رود. نظر به پیشنهاد FDA مقدار ویتامین سی باید در روی لیبل غذای درج باشد. حساسیت ان درج مقدار دقیق انرا روی لیبل غذایی مشکل می سازد. ویتامین سی توسط روش AOAC 967.21 با استفاده از 2,6 dichloroindophenol توسط طریقه تتری متری تعیین مقدار می گردد. این روش صرف برای جوس های میوه بکار برده می شود ولی برای محصولات دیگر غذایی استفاده نمی گردد.

هدف: تعیین مقدار ویتامین سی در جوس نارنج با استفاده از اندکاتور 2,6 dichloroindophenol .

پرنسیب : این رنگ توسط ویتامین سی بشکل بی رنگ ارجاع می گردد. اما رنگ باقی مانده در محیط اسیدی به رنگ سرخ گلابی مبدل می گردد. با استفاده از یک محلول ستندرد ویتامین سی مقدار ارجاع شده رنگ را دریافت نموده تا از روی ان مقدار ویتامین سی نمونه ارزیابی گردد.

مواد مورد ضرورت

اسید اسیتیک ، ویتامین سی ، نمک سودیم 2,6 dichloroindophenol ، میتافاسفوریک اسید(HPO_3)، سودیم بی کاربنات

معیارات

محلول ستندرد ویتامین سی: 50 ملی گرام ویتامین سی ستندرد را در بالون 50 ملی لیتره حجمی انداخته حجم ان توسط محلول اسید میتافاسفوریک – اسید اسیتیک* به 50 ملی لیتر برسانید.

محلول اندوفینول : 50 ملی لیتر اب مقطر دای ایونایز را در یک بالون 200 ملی لیتره گرفته بالای ان 42 ملی گرام سودیم بی کاربنات علاوه نموده خوب شوردهید. بعداً بالای ان مقدار50 ملی گرام اندوفینول را دقیقاً وزن نموده علاوه گردد. حجم ان توسط اب مقطر دای ایونایز به 200 رسانیده شود. در صورت مکدریت فلترشده در یخچال محافطه گردد.

* محلول اسید میتافاسفوریک – اسید اسیتیک: در یک بالون 250 ملی لیتره 100 ملی لیتر اب مقطر دای ایونایز را گرفته، 20 ملی لیتر اسید اسیتیک را به ان اضافه نموده خوب حل نماید بعداً به ان 7.5 گرام میتافاسفوریک را انداخته خوب شور دهید تاحل گردد حجم ان توسط اب مقطر به 250 رسانیده شود.سربالون را بسته در یخچال محافظه نمایید.

آب میوه مالته: هرنوع محصول ان را میتوان استفاده نمود. فلتر گردد تا در جریان نمونه گیری توسط پیپت مشکل ایجاد نکند.

ستندرد نمودن رنگ

مقدار 5 ملی لیتر از محلول اسید اسیتیک – اسید میتافاسفوریک را در سه عدد فلاسک بگیرید. در هر فلاسک 20 ملی لیتر از محلول ستندرد ویتامین سی علاوه نمایید. بیوریت را از محلول رنگ که قبلاً تهیه نموده اید با استفاده از قیف پرنماید. از فلاسک های که حاوی اسید و ویتامین سی اند گرفته از بیوریت بالای ان رنگ بریزید تا یک رنگ گلابی روش ظاهر گردد اگر رنگ 5 ثانیه دوام کند کفایت می کند و مقدار مصرف شده رنگ را یاد داشت کنید. شاید در حدود 15-17 ملی لیتر مصرف شود. عین عملیه را بالای دو عدد فلاسک باقی مانده نیز اجرا کنید مقدار مصرف را یاد داشت نمایید.

اماده ساختن بلانک

در سه عدد فلاسک 50 ملی لیتره 7 ملی لیتر از محلول اسید اسیتیک – اسید میتافاسفوریک را گرفته بالای انها مقدار اب مقطر با علاوه کنید(اوسط مقدار مصرف رنگ در هرسه فلاسک) توسط محلول رنگ تتر نمایید مقدار مصرف رنگ را برای هرسه بالون یادداشت نمایید.

ارزیابی نمونۀ آب میوه

در سه عدد فلاسک جدا گانه مقدار 5 ملی لیتر از محلول اسید میتافاسفوریک – اسید اسیتیک را گرفته بالای ان مقدار 2 ملی لیتر اب میوه علاو نمایید. هرسه فلاسک را توسط محلول رنگ که در بیوریت قرار دارد تتر نماید و مقدار مصرف شده را دریابید.

مقدار ویتامین سی در هر ملی لیتر محول ستندرد ویتامین سی

تتر یا فکتور = ----------

(مقدار مصرف محلول رنگ در محلول ستندرد ویتامین سی - مقدار مصرف محلول رنگ در محلول بلانک یا شاهد)

مقدار ویتامین سی را در نمونه به حساب ملی گرام در فی ملی لیتر اب میوه محاسبه نمایید.

مقدار ویتامین سی را توسط فورمول ذیل محاسبه نمایید.

$$Mg\ ascorbic\ acid = (X-B) \times (F/E) \times (V/Y)$$

X= مقدار مصرف رنگ برای نمونه

B = مقدار مصرف در شاهد

F = فکتور دریافت شده (یک ملی لیتر رنگ معادل چند ملی گرام ویتامین سی می شود)

E = ملی لیتر محلول ار زیابی شده ویتامین سی برای دریافت فکتور، گرفته شده = 2 ملی لیتر

V = حجم گرفته شده محلول ستندرد ویتامین سی گرفته شده = 7 ملی لیتر

Y = حجم گرفته شده محلول نمونه = 7 ملی لیتر

مثال

مقدار مصرف ویتامین سی 15.5 ملی لیتر

مقدار مصرف در شاهد 0.1 ملی لیتر

مقدار مصرف در نمونه اب میوه مالته 7.1 ملی لیتر

$$\text{F} = \text{Titer} = \frac{[(50.2\text{mg}/50\text{ml}) \times 2\text{ml}]}{15.5\text{ml} - 0.1\text{ml}}$$

$$= 0.130 \text{ mg/ml}$$

$$\text{Mg ascorbic acid /ml} = (7.1\text{ml} - 0.1\text{ml}) \times (0.130 \text{ mg}/2\text{ml}) \times 7\text{ml}/7\text{ml})$$

$$= 0.455\text{mg / ml} = 45.4 \text{ mg / 100 ml}$$

تعیین مقدار کلسیم

EDTA (ایتایلین دای امین تترا اسیتات) با یک تعداد منرال ها مانند کلسیم و مگنیزیم یک مغلق یا کامپلکس کیمیاوی را تولید می کند. این مواد را میتوان با روش complexometric titration تعیین مقدار نمود. ختم تعامل را میتوان با استفاده از اندیکاتور که با ایون مذکور یک کامپلکس را مسازد و تغیر رنگ می کند، نشان داد. ازجمله میتوان از calmagite and eriochrome black T که با تولید یک کامپلکس با ایون کلسیم و مگنیزیم از رنگ آبی به گلابی تغیر رنگ می کند، استفاده نمود. در محلول که حاوی منرال باشد و توسط EDTA تتر شود رنگ از گلابی به آبی تبدیل می گردد. تتریشن همیشه تحت تاثیر pH قرار می گیرد، که باید در جریان عملیه متوجه بود.

از روش که سختی آب را ارزیابی می کند نیز از EDTA استفاده می شود که یک روش رسمی شمرده می شود.

هدف: تعیین مقدار سختی آب با روش تتریشن EDTA و توسط تست به کمک سترب های Quantab می باشد.

پرنسیب روش: ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) یک کامپلکس ثابت 1:1 را همرای کلسیم و مگنیزیم در Ph=10 تولید می کند. اندیکاتور های ایون فلزی مانند Calmagite و eriochrome black T در عدم موجودیت کامپلکس فلزی به رنگ آبی ولی در موجودیت کامپلکس فلزی به رنگ گلابی ظاهر می شود. اندیکاتور نسبت به EDTA با ایون کلسیم ضعیف تر رابطه برقرار می کند، وقتیکه اندیکاتور به محلول که حاوی ایون فلزی است، اضافه می شود.، رنگ محلول گلابی می شود. اما وقیتکه EDTA بشکل تترانت بلای نمونه اضافه می گردد ایون فلزی با EDTA یک کامپلکس را ساخته و کامپلکس اندیکاتور را رها می کند و در ختم تعامل EDTA با ایون فلزی رنگ اندیکاتور به آبی مبدل می گردد که ختم تعامل را نشان میدهد. با در نظر داشت حجم مصرف شدة EDTA مقدار کلسیم را محاسبه نمایید که به حساب کلسم کاربنات در لیتر راپور داده می شود. یک مول کلسیم با یک مول EDTA کامپلکس را می سازد.

مواد کیمیاوی مورد ضرورت

Ammonium chloride

Ammonium hydroxide

Calcium carbonate

Calmagite

EDTA- Na salt

Hydrochloric acid

Magnesium chloride, hexahyrate($Mgcl_2.6H_2O$)

Magnesium sulfate heptahydrate($MgSO_4.7H_2O$)

معیارات

محلول بفر

مقدار 16.9 گرام NH4Cl را در 143 ملی لیتر NH4OH غلیظ حل نمایید. مقدار 1.179 گرام -EDTA Na .$2H_2O$ را در 50 ملی لتر آب مقطر دی ایونایز حل نمایید. همچنان 780 ملیگرام مگنیزیم سلفیت یا 644 گرام مگنیزیم کلوراید را در پنجاه ملی لیتر اب مقطر حل نموده هردو محلول را باهم مخلوط کرده حجم ان به 250 ملی لیتر رسانیده شود. این محلول در بوتل های شیشی با پلاستیکی محکم نگهداری شود تا از فرار امونیا (NH_3) ویا کسب کاربن دای اکساید جلوگیری شود.

محلول ستندرد کلسیم

محلول یک ملی گرام کلسیم کاربونیت ($CaCO_3$) فی ملی لیتر را تهیه نمایید.

یک مقدار کلسیم کاربونیت را در حرارت 100 درجه برای 24 ساعت خشک کنید. یک گرام کلسیم کاربونیت را در یک فلاسک 500 ملی لیتر ه مانتقال داده بالای آن محلول رقیق اسید کلورهایدریک (1:1) توسط آب، علاوه نموده تا کلسیم کاربونیت حل گردد، 200 اب مقطر علاوه شود و جوش داده شود تا کاربن دای اکساید فرار نماید. سرد ساخته و pH ان را توسط امونیم هایدروکساید 3 مولر و یا محلول رقیق اسید کلورهایدریک(1:1) به 3.8 عیار سازید. در یک بالون یک لیتره انتقال و حجم ان توسط اب مقطر dd به یک لیتر رسانیده شود. این محلول حاوی یک ملیگرام کلسیم کاربونیت در یک ملی لیتر می باشد.

محلول ستندرد EDTA

3.723 گرام EDTA را گرفته در یک لیتر آب مقطر حل نمایید و در بوتل های پولی ایتلینی یا بوتل شیشی بروسیلیکات محافظه گردد. توسط محلول کلسیم ستندرد گردد.

Calmagite

0.1 گرام کلماجیت را در 100 ملی لیتر اب مقطر حل نمایید. یک ملی لیتر ان برا ی 30 ملی لیتر محلول قابل تتر استفاده گردد. استعمال کلماجت نسبت به ایرکروم بلک تی بهتر است به خاطریکه هم در محلول آبی مقاومت بیشترداشته و هم نقطة ختم را واضح نشان میدهد.

ستندرد ساختن EDTA

1- مقدار 10 ملی لیتر محلول ستندرد کلسیم را در یک فلاسک 125 ملی لیتره بگیرید.
2- pH انرا به 10±0.05 توسط محلول های بفر و هایدروکلوریک اسید عیار نمایید.

3- در فلاسک یک ملی لیتر کلماجت علاوه کنید. به اهستگی توسط محلول EDTA تتر کنید. تا که رنگ گلابی زایل و رنگ آبی روشن نمایان گردد. تتریشن را در مدت پنج دقیقه بعد از اضافه نمودن بفر ختم کنید. مقدار مصرف محلول EDTA را یاد داشت نمایید.

ارزیابی نمونه

25 ملی لیتر آب نل را (کمتر از 15 ملی لیتر تترانت مصرف شود) در یک ارلنمایر 125 ملی لیتره گرفته بالای ان 50 ملی لیتر آب مقطر علاو ه نمایید. روش های رسمی پیشنهاد می کند در صورت که سختی آب کمتر از 5 با شد صد الی هزار ملی لیتر نمونه گرفته شود.

pH انرا قسمیکه قبلاً ذکر شد به 10±0.05 عیار نمایید. توسط EDTA به اهستگی تتر نمایید. مقدار مصرف را یادداشت کنید

محاسبه

$$\text{molarity of calcium solution} = \frac{\text{g CaCO}_3}{\text{(mol calcium/L}}$$

$$= \text{mol calcium/L}$$

مولرتی EDTA را محاسبه کنید

$$(M_{\text{Ca solution}})(V_{\text{Ca solution}}) = (M_{\text{EDTA solution}})(V_{\text{EDTA solution}})$$

کلسیم شامل در نمونه آب به شکل Ca/L یا $Ca\,CO_3/L$

Mol Ca = mol EDTA

$M_1V_1=M_2V_2$

$(M_{Ca\ in\ sample})(V_{sample,L}) = (M_{EDTA\ solution})(V_{EDTA\ solution\ used\ in\ titration,L})$

M Ca in sample = M Ca in sample x 40.085g Ca / mol = g Ca/L

(g Ca/L)(100.09g $CaCO_3$/40.085gCa)x(1000mg/g

= mg $CaCO_3$/L c

تعیین مقدار اهن

زمینه:

کروموژن ها مرکبات کیمیاوی اندکه با مرکبات دیگر تعامل نموده و سبب تولید رنگ می شوند. و شدت رنگ را توسط روش های سپکتروسکوپیک اندازه شده می تواند. کروموژن های که میتوانند با منرال ها تعامل نمایند قابل دستیاب اند که در این تجربه از فیروزین استفاده می گردد.

Ferrozine برای تعیین مقدار آهن فیرس (ferrous iron) در نمونه که خاکستر شده، استفاده می گردد. کامپلکس کروموژن – منرال یک رنگ تولید می کند که ابزبانت ان را میتواند تعیین نمود. در این روش مقدار آهن از روی گراف ستندرد تعیین می گردد.

در این روش ابتداء گوشت به خاکستر تبدیل شده تا رابطه آهن با پروتین از بین برود و خاکستر حاصله در محلول رقیق اسید کلور هایدریک حل می گردد تا منرال ها در محیط باقی بماند. فیروزین تنها با فرس کامپلکس می سازد ولی با فریک کامپلکس نمی سازد. به همین علت قبل از انکه خاکستر با فیروزین معامله شود با ویتامین سی معامله شده تا اهن فریک به فرس ارجاع گردد. تمام آهن موجود در گوشت باید اکسیدایز گردد. در صورتیکه روش های دیگر برای جدا ساختن آهن استفاده گردد، مانند trichloro acetic acid precipitation . در این صورت باید بشکل مقایسوی روش استفاده از ویتامین سی با روش های دیگر در تبدیل کردن فریک به فرس ارزیابی گردد.

هدف: تعیین مقدار آهن در نمونه توسط روش فیروزین

پرنسیب: آهن فرس در خلاصه یا خاکستر نمونه با معیار فیروزین تعامل نموده و یا رنگ ثابت را تولید که در صول موج 562nm اندازه گیری می شود. آهن را از روی گراف ستندرد که ابزربانت با غلظت تبدیل و مقدار آهن را تعیین می کنیم .

مواد کیمیاوی مورد نیاز

Ferrozine

Ascorbic acid

Ammonium acetate

Iron stock solution

معیارات

معیار فیروزین : 0.493 گرام معیار فیروزین را در یک بالون یک لیتره انداخته حجم انرا توسط اب مقطربه یک لیتربرسانید.

محلول ویتامین سی با روزانه تهیه گردد: % 0.02 در محلول 0.2 نارمل اسید کلور هایدریک.

محلول امونیم اسیتات 30%w/v

محلول مادری آهن 10 میکروگرام آهن در ملی لیتر

محلول های 0.1N , 0.2N اسید کلور هایدریک.

وسایل مورد ضرورت

تست تیوب ها

داش یا مفل فورنس

منقل برقی

سپکتروفوتومتر

ترازوی حساس

خاکستر سازی: مقدار 5 گرام نمونه را دقیقاَ وزن نموده ابتداء توسط شعله مستقیم به ذغال تبدیل تا دود ان از بین برود بعداَ در حرارت 550 در جه حرارت الی حصول یک خاکستر سفید در داش بگذارید.

تعیین مقدار آهن

محلول های ستندرد 2,4,6,8,10 میکروگرام آهن را از محلول مادری آهن تهیه نمایید.

خاکسترحاصله را در یک مقدار اسید کلور هایدیدریک یک نارمل حل نموده و بعداَ حجم ان را توسط محلول اسید کلور هایدریک 0.1 نارمل به 50 ملی لیتر در یک بالوی حجمی برسانید.

مقدار 0.500 ملی لیتر محلول رقیق شدة ننونه و ستندر د را در یک تیوب 10 ملی لیتره قرار دهید.

بالای ان 1.250 ملی لیتر اسکوربیک اسید علاوه کنید

بالای ان دو ملی لیتر امونیم اسیتات انداخته شور دهید(برای ظهور رنگ یک pH بیشر از 3 نیاز است.

بالای ان 1.250 ملی لیتر فیروزین انداخته شور دهید و برای مدت پانرده دقیقه در جای تاریک بگذارید.
از اب مقطر به حیث بلانک استفاده نمایید و سپکتروفوتومتر را صفر کنید. و ابزربانت نمونه را در طول موج 562nm تعیین نموده و مقدار آهن را از روی گراف ستندرد محاسبه نایید.

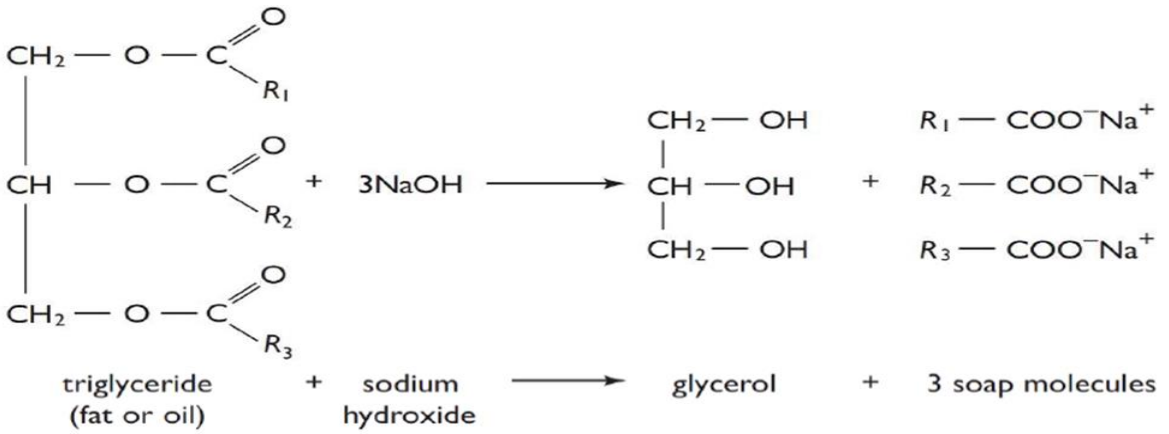
ارزیابی روغن

شحم از جملة مواد غذایی است که همه روزه باید صرف شود ولی در هنگام تهیه. محافظه. انتقال و سایر دست کاری ها سبب می شود تا کیفیت ان تغییر خورد، یه همن دلیل میتوان ترکیب، ساختمان و فساد را در شحم مورد ارزیابی قرارد داد.

تعیین عدد صپونفکیشن

7.3.8 تعیین اندکس Saponification یا (Koettster Fer)

تعریف: عبارت است از ملی گرام KOH ، که جهت صابون ساختن یک گرام شحم به مصرف میرسد.



طرز عملیه: یک مقدار نمونه را ذوب نموده و فلتر نمائید تا ناخالصیت های آن برطرف گردد.

2 گرام روغن را در بالون، که 250-300 ملی لیتر ظرفیت داشته و در کادنسر نصب شده بتواند، انداخته بالای آن 25 ملی لیتر محلولو الکولیک KOH (40-35گرام پتاشیم هایدروکساید+ 20ملی لیترآب + حجم آن توسط الکول به یک لیتر رسانیده شود) علاوه کرده چند دانه مهره های شیشی نیزدر بالون بیاندازید، بالون را با مبرد نصب کرده برای مدت نیم الی یک ساعت حرارت داده تا عملیه صپونیفیکیشن تکمیل گردد. بعد از آن بالون را سرد نموده بالای آن 1ملی لیتر فینول فتالین 1% انداخته توسط HCl 0.5 مولر تا از بین رفتن رنگ گلابی تتر گردد. مقدار مصرف اسید را یاد داشت نموده توسط فورمول ذیل عدد تصبن را محاسبه نمائید، تجربه شاهد بدون سمپل یعنی صرف 25 ملی لیترمحلول الکولیک پتاشیم هایدروکساید انداخته می شود، اجرا گردد(pearson, 1976).

$$SI = \frac{(a-b)x28.05}{\text{مقدار نمونه}}$$

a = مقدار مصرف اسید درتجربه شاهد

b = مقدار مصرف اسید درتجربه اصلی

28.05 = وزن مالیکولی پتاشیم هایدروکساید (ملی گرام فی مول)

8.3.8 تعیین اندکس آیودین در روغن ها (Iiodine index)

تعریف: عبارت است از مقدار ایودین به گرام که بالای 100 گرام روغن نصب می گردد.

پرنسیب:

$$R - CH = CH - R^{-} + I_2 \longrightarrow R - CHI - CHI - R^{-}$$

- **تعیین ایودین نمبر به طریقه Wij method**

معیارات

- محلول Wijs (8 گرام ایودین ترای کلورایدرا در 200 ملی لیتر اسید اسیتیک گلاسیل و 9 گرام ایودین را در 300 ملی لیتر کاربن تترا کلورایدحل نموده هر دو محلول را با هم مخلوط نمائید بعداً حجم آنر توسط اسید اسیتیک گلایسیل به 1000 ملی لیتر برسانید) و یا 10گرام ایودین ترای کلورایدرا در 300 (ICL_3) ملی لیتر کاربن تترا کلورایدرا در 700 (CCL_4) ملی لیتر اسید اسیتیک گلاسیل حل نمائید. و محلول در مقابل سودیم تیوسلفات 0.1 نارمل تترگردد(25 ملی لیترمحلول Wijs باید 3.4-3.7 ملی ایکولانت محلول تیوسلفات را مصرف نمائید. بعداً بالای آن مقدار کافی ایودین علاوکرده تا 25 ملی لیتر محلول 1.5 مراتبه MILLIEQUIVALENCY تتریشن اصلی را، نیاز داشته باشد.

- محلول پتاشیم ایوداید 15%

- کاربن تترا کلورایدرا

- محلول 0.1 نارمل سودیم تیوسلفات(مقدار25 گرام سودیم تیوسلفات رادر یک لیترآب حل نموده برای 5 دقیقه جوش دهید درحالت گرم در یک بوتل پاک و مقاوم در مقابل حرارت انتقال دهید. محلول را در تاریکی و جای سرد نگهداری نمائید.

ستندرد نمودن سودیم تیوسلفات: مقدار 0.20-0.23 گرام پوتاشیم دای کرومات (K_2Cr2O_7) را، که قبلاً برای 2 ساعت در حرارت 100 درجه خشک شده باشد، دقیقاً وزن نموده در یک فلاسک، که پوش شیشی داشته باشد، قرار دهید. 2 گرام KI را در80 ملی لیتر آب مقطر دای ایونایز شده حل نموده و بالای پوتاشیم دای کرومات علاوه نمائید. اکنون بالای آن 20 ملی لیتر محلول 0.1 مولر اسید هایدروکلوریک علاوه خوب شور داده شود و برای 10 دقیقه در تاریکی قرار دهید. مقدار معین این محلول را گرفته توسط محلول سودیم تیوسلفات، با استفاده از اندیکاتور نشایسته(1فیصد درآب، ابتداء آب سرد انداخته شده بعداً آب جوش انداخته شود) تترنمائید.

طرزعملیه: یک مقدار نمونه را ذوب نموده فلتر نمائید تا ناخالصیت های آن بر طرف گردد. مقدار 0.1-0.5 گرام روغن را دقیقاً وزن نموده و در یک فلاسک 500 ملی لیتره، که دهن آن بسته شده بتواند قراردهید. بالای آن 10 ملی لیتر کاربن تترا کلوراید یا کلوروفروم افزوده تا روغن حل گردد، حال بالای آن 20 ملی لیتر از محلول Wijs علاوه کرده دهن فلاسک را بسته نموده برای 30 دقیقه در تاریکی گذاشته و در این مدت چند بار شور داده شود. بعد از ختم مدت مذکور بالای آن 20 ملی لیتر از محلول پتاشیم ایوداید 15% و 100 ملی لیتر آب مقطر قبلاً جوش دارده شده و سرد شده را افزوده مخلوط گردد. محلول توسط سودیم تیوسلفات ستندرد شده تتر گردد تا تمام رنگ زرد از بین برود، در وقت تتر نمودن باید خوب تکان و شور داده شود. حال 1-2 قطره از محلول نشایشته اضافه نمائید یک رنگ آبی نمایان می شود، سودیم تیوسلفات را تا وقتی ادامه میدهید، که رنگ آبی از بین برود. تجربهٔ شاهد بالای 10 ملی لیتر کاربن تترا کلوراید اجرا شده مقدار مصرف تیوسلفات را در هر دو تجربه یاد داشت نمائید.

$$\text{ایودین نمبر} = \frac{(b - a)\ 1.269}{\text{وزن نمونه}}$$

a = مقدار مصرف در تجربه اصلی

b = مقدار مصرف درتجربه شاهد

1.269 = وزن مالیکولی ایودین (گرام فی مول)

9.3.8 تعیین اسیدیتی روغن

اسیدیتی عبارت است از مقدار ملی گرام KOH ،که جهت خنثی ساختن اسید های شحمی آزاد یک گرام روغن به مصرف میرسد ودر مواد شحمی به اسید اولئیک در صد ارایه میگردد.

طرز عملیه: 125 ملی لیتر دای ایتایل ایتر و25 ملی لیتر الکول و یک ملی لیتر محلول فینول فتالین یگ فیصده را خوب مخلوط توسط سودیم هایدروکساید 0.1 نارمل خنثی نمائید. 1-10 گرام رروغن را گرفته در حرارت اطاق ذوب نمائید و یا نهایتاً 15 درجهٔ سانتی گراد حرارت داده شود. با محلول خنثی فوق مخلوط نمائید توسط محلول آبی NaOH 0.1 نارمل الی ظهور رنگ گلابی (حتی اگر 15ثانیه دوام نمائید) تتر شود مقدار مصرف را یادداشت کرده اسیدیتی روغن را توسط فومول ذیل محاسبه نمائید.

$$I.A = \frac{n(5.61)}{\text{مقدار نمونه}}$$

n = مقدار مصرف قلوی

با استفاده از فورمول فوق اسید های شحمی آزاد به حساب اسید اولئیک فی صد گرام مادۀ شحمی ارایه میگردد،

1ml 0.1M sodium hydroxide = 0.0282 g oleic acid

در چنین حالت acid

value=2×ffa

در صورت، که به حسآب اولئیک اسید راپور داده می شود، اسیدیتی روغن خوراکی 0.5-1.5% می باشد.

10.3.8 فاسد شدن روغن

وقتیکه روغن فاسد گردد ذایقه و بوی آن تغیر می کند. روغن در اثر هوا (oxidative rancidity)یا مایکروارگانیزم ها(ketonic rancidity) فاسد می گردد. پروسۀ فاسد شدن اوکسیدتیف توسط حرارت، روشنی، رطوبت و موجودیت بعضی عناصر نادر مانند مس، آهن و نکل، سریع می شود. اکسیجن توسط شحم گرفته شده و پراکساید ها را می سازد. روغن های غیر مشبوع برای فاسد شدن اکسیدتیف، بیشترمساعد می باشند. وقتی مقدار پراکساید ها بیشتر شوند، در نتیجه بو و ذایقۀ روغن تغیر می کند. در اثنای ذخیره اسیدیتی روغن بیشتر می شود، اما در روغن های تصفیه شده اسید های شحمی آزاد (FFA)بالای پروسۀ فاسد شدن روغن تاثیر ندارد. فساد در روغن را میتوان توسط بدست آوردن قیمت پراکساید مورد ارزیابی قرارداد.

1.10.3.8 اندیس پراکساید

اکسیدیشن شحمیات توسط اکسیجن هوا، ابتداء با تشکل پراکساید ها تنبه میشود، که بعداً به الدیهاید ها، هایدروکسی کیتونها و محصولات مختلف اکسیجن دار تبدیل میشود. اندکس پراکساید به حسآب ملی ایکولانت پراکساید یا گروپ های پراکساید، فی کیلوگرام روغن محاسبه میگردد. بالای یک مقدار معین روغن، مقدار

کافی پتاشیم ایوداید(KI) انداخته شده، که با پراکساید های نمونه تعامل نموده و مقدار باقی ماندۀ آن توسط محلول سودیم تیوسلفات در موجودیت نشایسته تتر میگردد.

معیارات

- پودر KI

- مخلوط 3 حجم اسیداسیتیک گلایسیل + 2 حجم کلوروفورم.

-پتاشیم کرومات

- محلول KI 5% یا محلول مشبوع پتاشیم ایوداید: (مقدار کافی پتاشیم ایوداید را در یک مقدار آب جوش داده شده حل نمائید تا مقدار غیر منحل در آن باقی بماند) در تاریکی محافظه نمائید قبل از استفاده باید تست گردد. قسمیکه بالای آن 0.5 ملی لیتر از محلول اسید – کلوروفورم و 2 قطره از محلول 1فیصد نشایسته علاوه نمائید اگر محلول آبی شد بیشتر از یک قطره محلول 0.1 نارمل سودیم تیوسلفات ضرورت دارد تا رنگ از بین برود.

- تهیۀ محلول سودیم تیوسلفات 0.2 نارمل : 50 گرام سودیم تیوسلفات را در یک لیتر آب مقطردای ایونایز شده حل نموده برای 5 دقیقه حرارت دهید بعداً در یک بوتل مقاوم به حرارت انتقال در جای سرد و تاریک محافظه نمائید. برای ستندرد ساختن ان قرارذیل عمل نمائید.

مقدار0.20-0.23 گرام کرومات پتاشیم ($K_2Cr_2O_7$)، که قبلاً در حرارت 100 درجه خشک شده باشد، دقیقاً وزن نموده در یک فلاسک، که پوش شیشی داشته باشد قرار دهید. 2 گرام پتاشیم ایوداید (KI) را در80 ملی لیتر آب مقطر عاری از کلور، حل نموده و آب مذکور را بالای کرومات پتاشیم علاوه نمائید. بالای آن 2 ملی لیتر از محلول 0.1 مولراسید کلورهایدریک، در حالیکه شور داده می شود ریخته و فوراً برای 10 دقیقه در تاریکی قرار داده شود. مقدار معیین این محلول را توسط سودیم تیوسلفات تتر نمائید. نشایسته را بعد از انکه مقدار زیاد ایودین مصرف شد، علاوه گردد.

- محلول نشایسته(محلول 1فیصد درآب)

- محلول ستندرد سودیم تیوسلفات 0.2 نارمل

طرزعملیه: یک مقدار نمونه را در حرارت اطاق یا در15 درجۀ سانتی گراد ذوب نموده فلتر نموده تا از ناخالصیت پاک گردد. یک گرام آنرا دقیقاً وزن نموده در یک تست تیوب گرفته شود، درحالیکه به حالت مایع باشد، بالای آن یک گرام پودر پتایشم ایوداید و 20 ملی لیتر از محلول مخلوط(2حجم اسید استیک گلایشیل + 1 حجم کلوروفارم) انداخته برای مدت 30 ثانیه در حمام آبی جوش داده شود. محتویات تیوب را در یک فلاسک، که حاوی 20 ملی لیتر محلول 5% پتاشیم ایوداید است، انتقال دهید. تیوب را توسط 25

ملی لیتر آب دو بار آبکش نموده بالای آن علاوه نمائید. با استفاده از اندیکاتور نشایشته، توسط محلول 0.002 مولر سودیم تیوسلفات ($Na_2S_2O_3$) تترنمائید. تجربهٔ شاهد را نیز اجرا گردد. عدد پراکساید به حساب ملی لیتر سودیم تیوسلفات در فی گرام نمونه راپور داده می شود. در صورت، که عدد حاصله با 2 ضرب گردد، نتیجه به حسآب ملی اکیولانت اکسیجن پراکساید در فی کیلوگرام نمونه، تبدیل می گردد، که در سطح بین المللی یک عدد شناخته شده است(pearson, 1976).

ارزیابی رنگ های غذایی

ارزیابی رنگ های غذایی

تجزیه رنگ های غذایی مجاز و غیر مجاز منحل در آب

تمام رنگ های غذایی بنام (cooltar dyes) یاد میگردد ، این رنگها به دو گروپ تقسیم میشوند

1 – رنگ های اسیدی

2 – رنگ های قلوی

نوع دوم آن بکلی غیر مجاز بوده و در نوع اول آن یکتعداد آنها مجاز و متباقی غیر مجاز می باشد .

ارزیابی رنگ های غذایی مشتمل است بر

ـ معاملات مقدماتی با ماده غذایی رنگه

ـ خلاصه و تصفیه نمودن رنگ از محلول رنگه ماده غذایی

ـ جدا نمودن رنگ از مخلوط آنها ، در صورتیکه چندین رنگ با هم یکجا باشند

ـ تشخیص رنگ جدا شده

1.7.2.5 طریقه رنگ نمودن هون

معاملات مقدماتی

الف- مایعات غیر الکولیک مثل نوشیدنی های کوک، فانتا، سپرایت و غیره .

زیاد تر غذا ها شامل این گروپ اسیدی می باشند و مستقیماً با هون جوش داده میشوند در صورتیکه اسیدی نباشند توسط اسید اسیتیک و پتاشیم هایدروجن سلفات خفیفا اسیدی میگردند.

ب ـ مایعات الکولیک مانند واین و غیره.

توسط جوش دادن الکول آنرا بر طرف نموده مایع باقی مانده را در صورتیکه ضرورت باشد اسیدی می نمائیم.

ج ـ غذا های منحل در آب مانند مربا ، شیرینی و غیره.

یک مقدار آنر در 30 ملی لیتر آب حل نموده و مانند جز الف عمل شود.

د ـ غذا های که منشاء نشایستوی دارند مانند کیک ، کلچه و غیره.

10 گرام نمونه را با 50 ملی لیتر امونیا 2% در الکول 70% مخلوط نموده برای چند ساعت گذاشته بعداً سانتریفیوژ گردد، مایع حاصله را در یک ظرف گرفته بالای حمام آبی گذاشته تا تبخیر شود، مواد باقی مانده را با 30 ملی لیتر آب اسیدی شده یکجا می نمائیم و مانند جز الف عمل میکنیم.

ک ـ شیرینی و اقسام آن: مانندجز **د** عمل شود.

م ـ مواد غذایی، که حاوی مقدار شحم باشند مانند ساسچ، گوشت، ماهی و غیره.

شحم آنرا توسط ایتر پطرول سبک بر طرف نموده و رنگ آنر در آب اسیدی شده خلاصه نمائید.

باید متوجه بود، که رنگ های منحل در شحم در محللات عضوی حل میشوند.

2.7.2.5 خلاصه نمودن رنگ از مادۀ غذایی

یک مقدار هون سفید بافت را ابتداء در محلول رقیق سودیم هایدروکساید یا امونیم هایدروکساید جوش داده آبکش شود و بعدا در آب خالص جوش داده شود اکنون 20 سانتی متر آنرا در یک بیکر کوچک انداخته بالای آن 35 ملی لیتر محلول رنگه غذایی، که قبلاً تهیه شده انداخته، جوش داده شود تا رنگ بالای هون جذب گردد ، هون را از محلول کشیده زیر نل آب آبکش نمائید . بعدا آنرا دریک بیکر دیگر انتقال و بالای آن محلول رقیق امونیا را انداخته جوش دهید . اگر رنگ توسط قلوی دو باره از هون کشیده شود، رنگ مذکور اسیدی می باشد ، هون را برطرف نموده محلول رنگه را خفیفا اسیدی ساخته، 20 سانتی متر دیگر هون را بالای آن انداخته، جوش داده میشود تا رنگ دوباره بالای هون تثبیت کردد ، اکنون هون را از ظرف گرفته و مانند فوق دوباره در محلول قلوی از هون جدا گردد با در نظر داشت نکات فوق چنین ابراز نظر میگردد.:

1 ـ اگر هون در محیط اسیدی رنگ گرفت و دوباره رنگ خویش را در محیط قلوی از دست بدهد رنگ مذکور اسیدی می باشد. برای اینکه رنگ مذکور از رنگ های اسیدی مجاز است یا غیر مجاز پروسه های بعدی تعقیب گردد.

2 ـ اگر هون در محیط اسیدی رنگ نگرفت محلول رنگه را قلوی ساخته حرارت داده شود هر گاه رنگ در محیط قلوی بالای هون تثبیت گردد رنگ مذکور قلوی بوده و بکلی غیر مجاز می باشد(pearson, 1976).

3.7.2.5 ارزیابی رنگ های تجرید شده توسط کروماتوگرافی

در این روش از کاغذ Whatman N_o 1 chromatographic paperیاCRL 1 Whatman استفاده به عمل می آید. فاز های متحرک، که در این روش استفاده می شوند، عبارت اند از:

1- 1ml 0.88 ammonia + 99 ml water
2- 2.5% aqueous sodium chloride
3- 2% sodium chloride in 50% ethanol
4- Iso- butanol(1 vols), ethanol(2 vols), water(1vols)
5- n-butanol(20 vols), water(12 vols), glacial acetice acid(5 vols)
6- iso-butanol(3 vols), ethanol(2 vols), water(2 vols); then to 99 ml add 1 ml of 0.88 ammonia

طرز عملیه: در قسمت تحتانی کاغذ توسط پنسل نرم به فاصلهٔ 2 سانتی متر یک خط افقی کشیده شود، بالای آن نقطه های کوچک از رنگ های خلاصه شده گذاشته شود. بگذارید تا خشک گردد، یک مقدار از محلول های، که بنام فاز متحرک تهیه شده یکی آنرا انتخاب و در مرتبان کروماتوگرافی قرار دهید. کاغذ کروماتوگرافی را، که توسط مواد رنگهٔ خلاصه شده از مواد غذای، نقطه گذاری شده، قسمی در مرتبان قرار دهید، که محلول یا فاز متحرک به اندازهٔ یک سانتی متر پائین تر از خط افقی باشد. سر مرتبان را بسته نمائید(بیشتر از فاز شماره 5 استفاده می شود) بگذارید تا فاز متحرک در فاز ساکن یا کاغذ حرکت کرده و تا به نقطه بالای کاغذ برسد. باید متوجه بود، که فاز متحرک در نهایت کاغذ نرسد قبل از انکه به نهایت برسد کاغذ را کشیده تا جایکه فاز متحرک رسیده، نشانی نمائید، بگذارید تا خشک گردد. این روش را میتوان توسط کروماتوگرافی روی صفحهٔ نازک نیز اجرا نمود، که میتوان از سلیکاجل به حیث فاز ساکن و از محلول(4:1)iso – butanol/0.88ammonia
به حیث فاز متحرک، استفاده نمود.

رنگ ها منحل در شحم را نیز میتوان توسط پروسهٔ کروماتوگرافی روی کاغذ تجرید نمود، آما قبل از انکه از کاغذ استفاده گردد، باید در محلول 10 فیصد پارافین در ایترپطرول سبک غوته ور گردد. کاغذ را بعد از آنکه پارافین آن ریختانده شد، در دسیکتور حاوی خلاء محافظه گردد. محلول رنگ ستندرد را در محلل های عضوی مانند ایتر آماده ساخته بعداً کروماتوگرافی گردد(pearson, 1976).

برای کروماتو گرافی رنگ های منحل در شحم، از محلل های ذیل میتوان استفاده نمود.

A aceton / water(70:30)
B diethylene dioxid(dioxan) / water(60:40)
C methanol/acetic acid/water(12:15:30)

D 2- methoxyethanol / methanol /water(55:11:30)

برای اجرای روش کروماتوگرافی روی صفحهٔ نازک، میتوان از سلولوز به حیث فاز ساکن، که بعد از آماده شدن در پارافین غوته ور گردد استفاده نمود و از محلل D به حیث فاز متحرک استفاده نمود.

جدول 5-11: قیمت های R_f رنگ های غذایی در 6 فاز متحرک مختلف (pearson, 1976).

رنگهای سرخ	فاز 1	فاز 2	فاز 3	فاز 4	فاز 5	فاز 6
Ponceau 4 R یا Cochineal Red A	0.87	0.39	0.51	0.32	0.18	0.26
Carmoisine or Azorubine	0.48	0.08	0.59	0.54	0.44	0.17
Amaranth	0.62	0.15	0.27	0.29	0.14	0.19
Erythrosine BS	0.21	0.03	0.52	0.61	1.00	0.58
Red 2G	0.70	0.18	0.42	0.43	0.34	0.35
Red 10 B	0.51	0.14	0.36	0.37	0.26	0.30
Red 6 B	0.48	0.08	0.20	0.26	0.18	0.17
Fast red E	0.44	0.10	0.60	0.50	0.38	0.47
رنگهای نارنجی						
Orange G	0.91	0.61	0.78	0.51	0.35	0.47
Orange RN	0.25	0.08	0.84	0.80	0.59	0.75
Orange yellow S یا Snset yellow FCF	0.73	0.29	0.72	0.46	0.28	0.45
رنگهای زرد						
Tartrazine	0.91	0.32	0.41	0.28	0.12	0.17
Yellow 2 G	0.96	0.81	1.00	0.63	0.44	0.41
Fast yellow AB	0.90	0.56	0.74	0.40	0.25	0.42
رنگهای سبز ، آبی و بنفش						
Acid brilliant Green BS یا Green S یا lissamine green	0.96	0.70	1.00	0.63	0.44	0.44
Indigo carmine یا Indigotine	0.52	0.12	0.27	0.25	0.14	0.20
Solanthrene blue RS یا Indanthrene blue	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

0.60	0.57	0.77	1.00	0.79	0.95	Patent blue V
0.48	0.44	0.54	1.00	1.00	1.00	Brilliant blue FCF
0.63	0.54	0.76	1.00	0.00-0.83	0.90	Violet 6 B
1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.11	Methyl violet
0.63	0.54	0.72	1.00	0.00-0.88	0.83	Violet BNP
						رنگهای نصواری سیاه
0.39	0.18	0.39	0.00-0.78	0.06	0.08-0.26	Brown FK
0.13	0.00-0.49	0.22	0.00-1.00	0.00-1.00	0.00-1.00	Chocolat brown FB
0.13	0.00-0.49	0.22	0.00-1.00	0.00-1.00	0.00-1.00	Chochlat brown HT
0.06	0.05	0.17	0.10	0.06	0.00-0.80	Brilliant black BNیاBlack PN
0.10	0.07	0.12	0.06	0.05	0.00-0.69	Black 7984

ضمیمه ۱

Acetic acid	1 ml	0/1 N = 0/006005g CH_3 - COOH
Benzoic acid	1ml	0/1 N = 0/01221g C_6 H_5 COOH
Boric acid	1ml	0/1 N = 0/006184g H3 BO3
Citric acid	1ml	0/1 N = 0/007005g C6 H8 O7 , H O
Hydrochloric acid	1ml	0/1 N = 0/003646g HCl
Lactic acid	1ml	0/1 N = 0/009008 g C3 H6 O3
Malic acid	1ml	0/1 N = 0/006706 g C4 H 6 O5
Oleic acid	1ml	0/1 N = 0/028245 g C18 H34 O2
Oxalic acid	1ml	0/1 N = 0/006303 g (COOH)2 2 H2 O
Phasphoric acid	1ml	0/1 N = 0/004900 g H3 PO4
Sulfuric acid	1ml	0/1 N = 0/004905 g H2 SO4
Tataric acid	1ml	0/1 N = 0/007504 g C H O
Ammonia	1ml	0/1 N = 0/001703 g NH3 = 0/001401 g N
Barium hydroxide	1ml	0/1 N = 0/008569 g Ba (OH)2
Calcium carbonate	1ml	0/1 N = 0/005004 g CaCO3
Calcium oxide	1ml	0/1 N = 0/002804 g CaO
Potassium carbonate	1ml	0/1 N = 0/006910 g K2 CO3
Potassium hydroxide	1ml	0/1 N = 0/005610 g KOH
Potassium oxide	1ml	0/1 N = 0/004710 g K2 O
Sodium bicarbonate	1ml	0/1 N = 0/008401 g NaHCO3
Sodium borate	1ml	0/1 N = 0/019072 g Na2 B4 O7 , 10 H2 O
Sodium carbonate	1ml	0/1 N = 0/005300 g Na_2CO_3
Sodium hydroxide	1ml	0/1 N = 0/004000 g NaOH
Sodium oxide	1ml	0/1 N = 0/003100 g Na_2 O
Calcium	1ml	0/1 N permanganate = 0/002004 g Ca
Calcium carbonate	1ml	0/1 N permanganate = 0/005004 g CaCO
Calcium oxide	1ml	0/1 N permanganate = 0/002804 g CaO
Chloride	1ml	0/1 N silver nitrate = 0/003546 g Cl
Iodide	1ml	0/1 N silver nitrate = 0/01269 g I
Ferrous iron	1ml	0/1 N permanganate = 0/005585g Fe

Oxalic acid	1ml	0/1 N permanganate = 0/006303g $C_2 H_2 O_4 , 2H_2 O$
Potassium chloride	1ml	0/1N silver nitrate = 0/007456 g KCl
Potassium iodide	1ml	0/1 N silver nitrate = 0/01660 g KI
Sodium chloride	1ml	0/1 N silver nitrate = 0/005844 g NaCl
Sodium nitrite	1ml	0/1 N permanganate = 0/003450 g $NaNO_2$
Sodium sulphite	1ml	0/1 N iodine = 0/01261 g $Na_2 SO_3 , 7H_2 O$
Sulphur dioxide	1ml	0/1 N iodine = 0/003203 g SO_2

ضمیمه 2

طرق استفاده از اندیکاتور ها

۱ـ اندیکاتور ۲ ـ ۳ قطره استفاده میگردد .

۲ـدر صورت تتر یک اسید قوی با یک قلوی قوی ویا تتر یک قلوی قوی با یک اسید قوی از اندیکاتور های methyi red methyl orangeویا phenol phtaline استفاده میگردد.

۳ـ هر گاه اسید ضعیف توسط قلوی قوی تتر شود از فینول فتالین استفاده گردد .

۴ـ هر گاه قلوی ضعیف توسط اسید قوی تتر شود از میتایل رد استفاده گردد .

۵ـ هیچ گاه یک قلوی ضعیف توسط یک اسید ضعیف تتر نشود ، زیرا هیچ اندیکاتور نقطه ختم تعامل را نشان داده نمیتواند

تهیه بعضی از اندیکاتور ها

۱- Bromocresol green (۵۰ ملی گرام در ۱۰۰ ملی لیتر الکول ، درصورت ضرورت فلتر گردد)

۲- Bromocresol purple (۵۰ ملی گرام در ۱۰۰ ملی لیتر الکول) .

۳- Bromophenol blue (۱۰۰ ملی گرام در ۱۰۰ ملی لیتر الکول) .

۴- Bromothymol blue (۱۰۰ گلی گرام در ۱۰۰ ملی لیتر الکول) .

۵- Methyl orange (۱۰۰ ملی گرام در ۱۰۰ ملی لیتر آب مقطر) .

این اندیکاتور در تتریشن اسیدها و قلویات قوی استعمال دارد ، همچنان یک اندیکاتور خوب برای تتریشن نمک های اسید ضعیف مانند کاربونات ،ها بورات ها وسلفیت ها می باشد . این اندیکاتور در تتریشن محلول های الکولیک ، محلول های گرم رقیق ، اسید های عضوی والکلوییدها استعمال ندارد .

۶- Methyl red (۱۰۰ ملی گرام در ۱۰۰ ملی لیتر الکول) ، این اندیکاتور در تتریشن محلول های امونیا ، قلوی ضعیف و الکلوییدها استعمال دارد اما در تتریشن اسید های ضعیف عضوی استفاده نمی گردد .

۷- Phenol red (۱۰۰ ملی گرام در ۱۰۰ ملی لیتر الکول) .

۸- Phenol phthalin (۱ گرام در ۱۰۰ ملی لیتر الکول) ، این اندیکاتور درتتریشن اسید های ضعیف ، قلویات ونمک های قلوی استعمال دارد اما درتتریشن امونیا ، الکلوییدها ودر محلولات سرد کاربنات وبی کاربنات ها استعمال ندارد .

۹- Thymol blue (۱۰۰ ملی گرام در ۱۰۰ ملی لیتر الکول) .

۱۰- Thymol phthalin (۱۰۰ ملی گرام در ۱۰۰ ملی لیتر الکول) .

برای تست نمودن محلول های اندیکاتور ذیلاً عمل نمایید :

۰،۱۵ ملی لیتر محلول اندیکاتور رابا ۲۵ ملی لیتر کاربن دای اکساید یکجا نموده محلول حاصله را توسط یک اسید یا قلوی ۰،۰۲ نارمل تتر نمایید بعد از مصرف ۰،۲۵ ملی لیتر محلول اسید یا قلوی باید رنگ مشخص اندیکاتور ظاهر گردد.

اندیکاتور ورنگ آن در محیط اسیدی و قلوی

اندیکاتور	**محیط اسیدی**	**محیط قلوی**
۱. بروموکریزول گرین	زرد	آبی
۲. بروموکریزول پرپل	زرد	بنفش
۳. بروموفینول بلو	زرد	آبی
۴. بروموتیمول بلو	زرد	آبی
۵. لتمس	سرخ	آبی
۶. میتایل اورنج	گلابی	زرد
۷. میتایل رد	سرخ	زرد
۸. میتایل یلو	سرخ	زرد
۹. فینول رد	زرد	سرخ
۱۰. فینول فتالین	بدون رنگ	سرخ
۱۱. تیمول بلو	سرخ	زرد
۱۲. تیمول فتالین	بدون رنگ	آبی

ضمیمه ۳

تهیه بعضی محلولات

1_ Ammonium thiocyanate NH4 SCN 76/12

0/1 N = 0/1 M = 7/612 g per liter

2_ Hydrochloric acid HCl 36/46

0/1 N = 0/1 M = 3/646 g per liter

3_ Iodine I 126/904

0/1 N = 0/1 M = 12/69 g I + 18 g KI per liter

4_ Potassium dichromate K2 Cr2 O7 294/24

0/1 N = M / 60 = 4/903 g per liter

5_ Potassium iodate KIO3 214/02

0/1 N = M / 60

6_ Potassium permanganate KMnO4 158/0

0/1 N = 0/02 M = 3/161 g per liter

7_ Potassium thiocyanate KSCN 97/185

0/1 N = 0/1 M = 9/7185 g per liter

8_ Silver nitrate AgNO3 169/9

0/1 N = 0/1 M = 16/99 g per liter

9_ Sodium edetate C10 H14 N2 Na2 O8 , H2 O 372/25

0/05 M = 18/61 g per liter

10_ Sodium hydroxide NaOH 40/00

0/1 N = 0/1 M = 4 g per liter

11_ Sodium thiosulphate $Na_2S_2O_3$, 5H2 O 248/2

0/1 N = 0/1 M = 24/82 g per liter

12_ Sulphuric acid H2 SO4 98/08

01/ N = 0/05 M = 4/904 g per liter

ضمیمه ۴

رنگ

نور آفتاب یا نور سفید متشکل از چندین رنگ است، هر رنگ عبارت از اتحاد طول موج جداگانه ایست که توسط چشم دیده شده میتواند.

طول های موجی را که انسان میتواند آنرا مشاهده نماید از طول موج 400 ملی میکرون (رنگ بنفش) شروع وبه طول موج 700 ملی میکرون (رنگ سرخ) ختم میشود. طول موج تحت 400 به نام ultra violet(ماورای بنفش) و بالا تر از 700 به نام infra red(ماورای سرخ) یاد میگردد که برای چشم انسان قابل دید نمی باشد.

تهیه معیارات :

- تهیه محلول فیصدی

(g/100)

مثال: محلول 5٪ سودیم کلورایدرا تهیه نماید

حل: ۵ گرام سودیم کلورایدرا وزن نموده دریک بالون حجمی 100 ملی لیتره انتقال داده حجم آن توسط اب مقطر به 100 رسانیده می شود.

- مولر (Molar = Moleculgram = molgram/lit) یا 1000/مالیکول گرام

مثال: محلول ۱مولرسودیم هایدروکساید را تهیه نماید

حل: چون وزن مالیکولی سودیم هایدروکساید40 است، بناْ 40 گرام آنراوزن نموده دریک بالون حجمی 1000ملی لیتره انداخته حجم آن توسط آب مقطربه 1000ملی لیتررسانیده می شود.

- نارمل (1000/معادل گرام یا eq . wt / lit)

1eq = 23 g of Na

1eq = 39 g of K

1/ 1000 eq = meq

mg

---------- = mqe

eq . wt

mg percent × 10 = mg / lit

mg percent × 10

---------- = meq / lit

eq . wt

or

mg percent × 10 × volance

---------- = meq / lit

mol . wt

مثال : غلظت کلورین ۳۰۰ ملی گرام فیصد است ، چند ملی ایکوالانت میشود ؟

حل:

300 × 10× 1

---------- =84.6 meq / lit

35.5

مثال : غلظت کلسیم ۵ ملی ایکوالانت در لیتر است ، چند ملی گرام فیصد میشود ؟

حل :

mg percent× 10 × 2

----------=5

40

Mg percent = 10

ضمیمه ۵

روابط غلظت های مختلف با یک دیگر

۱ -گرام فی لیتر = ۱۰ × گرام فیصد

گرام فی لیتر

۲ - مالیکول گرام فی لیتر = ----------

گرام وزن مالیکولی (مالیکول گرام)

10× گرام فیصد

۳ - مولریتی = ----------

مالیکول گرام

گرام فی لیتر

۴ - معادل گرام فی لیتر=----------

معادل گرام

10 × گرام فیصد

۵ - نارملیتی = ----------

معادل گرام

۶ - ولانس × مولریتی = نارملیتی

مثال ۱: مولریتی محلول ٪۵ سودیم کلورایډ چند است ؟

5 × 10

۰،۸۵۴۷ مولر = ----------

58.5

Download From: www.AghaLibrary.com

مثال ۲: نارملیتی محلول ٪۲۲ سودیم سلفاید چند است ؟

$$\text{۱/۳ نارمل} = \frac{۱۰۱۰ \times ۲۲}{142.2}$$

۱۴۲/مثال ۳ : محلول سلفوریک اسید که غلظت آن ۰۵/۰ مولر است . محاسبه نمایید که محلول مذکور چند نارمل میشود ؟

$$N = ۰۵/۰ \times ۲$$

$$N = ۱/۰$$

مثال ۴ : محلول سلفوریک اسید که غلظت آن ۲ نارمل است محاسبه نمایید که محلول مذکور چند مولر میشود ؟

حل :

$$۲ = M \times ۳$$

$$M = ۶۶۷/۰$$

رقاقت (Dilntion)

Dilution عبارت از رقیق ساختن یک محلول قوی توسط یک محلل می باشد . مثلاً اگر یک محلول ۱۰ : ۱ رقیق شود ، معنی آنرا میدهد که یک واحد از محلول اصلی توسط آب مقطر به ۱۰ واحد رقیق ساخته شده است .

غرض دریافت غلظت یک محلول بعد از رقیق ساختن از فورمول ذیل استفاده میگردد :

غلظت نهایی = درجه رقاقت × غلظت اصلی محلول

مثال : یک محلول ٪۱۰ به غلظت ۵ : ۱ رقیق ساخته شده است غلظت محلول نهایی چند است ؟

حل :

$$۲ = ۱/۵ \times ۱۰$$

غلظت محلول نهایی ٪۲ است .

چون غلظت اولی به فیصدی داده شده بود بنا ءً نتیجه آن نیز به فیصدی ارایه شد ، اگر غلظت اولی به مولریتی یا نارملیتی داده شود نتیجه آن نیز به نارملیتی یا مولریتی داده میشود .

Download From: www.AghaLibrary.com

مثال: محلول ۵ نارمل ابتدا به ۵ : ۱ بعداً به ۱۵ : ۲ وسپس به ۲۵ : ۳ رقیق شده غلظت محلول نهایی چند است ؟

حل :

۰،۰۱۶ نارمل = ۲/۱۲۵ = ۳/۲۵ × ۲/۱۵ × ۱/۵ × ۵

سلسلهٔ رقاقت Serial Dilution

مثال : ۰،۵ملی لیتر محلول نمک طعام را در ۱۰ تیوب به رقاقت های مختلف تقسیم نموده غلظت هر کدام آن قرار ذیل توضیح میگردد :

در تیوب اولی ۰،۵ملی لیتر آب مقطر اضافه ومخلوط می نماییم ، فعلاً غلظت تیوب عبارت است از ۱ : ۰،۵ .

یعنی در یک ملی لیتر محلول فوق ۰،۵ ملی لیتر محلول نمک طعام است و غلظت آنرا ۱ : ۰،۵یا ۲ : ۱ گفته میتوانیم . از تیوب فوق ۰،۵ملی لیتر آنرا گرفته و حجم آن به یک ملی لیتر رسانیده شود، غلظت تیوب دومی عبارت است از ۴ : ۱ = ۲ : ۱ × ۲ : ۱

زیرا ۰،۵ملی لیتر محلول اولی قبلاً به غلظت ۲ : ۱ رقیق شده است ، حال ۰،۵ ملی لیتر از تیوب دومی را در تیوب سوم انداخته رقیق می سازیم فعلاً غلظت تیوب سومی :

۸ : ۱ = ۲ : ۱ × ۴ : ۱ می باشد زیرا تیوب دومی قبلاً حاوی غلظت ۴ : ۱ بود به همین ترتیب الی تیوب دهم رقیق ساخته میشود .

غلظت	تعداد تیوب
۴ : ۱ = ۲ : ۱ × ۲ : ۱	۱
۸ : ۱ = ۲ : ۱ × ۴ : ۱	۲
۱۶ : ۱ = ۲ : ۱ × ۸ : ۱	۳
۳۲ : ۱ = ۲ : ۱ × ۱۶ : ۱	۴
۶۴ : ۱ = ۲ : ۱ × ۳۲ : ۱	۵
۱۲۸ : ۱ = ۲ : ۱ × ۶۴ : ۱	۶
۲۵۶ : ۱ = ۲ : ۱ × ۱۲۸ : ۱	۷
۵۱۲ : ۱ = ۲ : ۱ × ۲۵۶ : ۱	۸
۱۰۲۴ : ۱ = ۲ : ۱ × ۵۱۲ : ۱	۹

Download From: www.AghaLibrary.com

کثافت و وزن مخصوصه

کثافت عبارت است از وزن بر حجم ، و وزن مخصوصه عبارت است از نسبت کثافت جسم مورد نظر بر کثافت آب خالص .

مثال : یک ملی لیتر یک مایع ۱،۰۱۱۰ گرام وزن دارد و درجه حرارت آن ۲۵ درجه سانتی گراد است ، همچنان یک ملی لیتر آب در ۲۵ درجه حاوی ۰،۹۹۶۱ گرام وزن می باشد ، بناءً وزن مخصوص مایع مورد نظر عبارت است

$$\frac{۱،۰۱۱۰}{۰،۹۹۶۱} = ۱/۰۱۵$$

Download From: www.AghaLibrary.com