

تغذیه ورزشکاران

تالیف و ترجمه:

دکتر علیرضا رضانی – دکتر مجید کاشف

سر شناسنامه	: رمضانی ، علیرضا ، ۱۳۳۶.
عنوان و نام پدید آور	: تغذیه ورزشکاران / تالیف و ترجمه علیرضا رمضانی، مجید کاشف.
مشخصات نشر	: تهران؛ دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	: ۲۱۶ص. : مصور ، جدول .
شابک	: ۴۰۰۰۰ ریال : ۵-۸۲-۲۶۵۱-۹۶۴-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	: فا.پا.
یادداشت	: پشت جلد به انگلیسی: Alireza Ramezani, Majid Kashef. Athletic nutrition
یادداشت	: کتابنامه : ص. {۲۱۳} - ۲۱۶ .
موضوع	: ورزشکاران - تغذیه
موضوع	: سد های خاکی - طرح و ساختمان .
شناسه افزوده	: کاشف ، مجید ، ۱۳۳۷-، ترجمه
شناسه افزوده	: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی.
رده بندی کنگره	: TX۳۶۱۰۴.۸۱۳۹۰
رده بندی دیویی	: ۶۱۳/۲۰۲۴۷۹۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۲۷۴۳۹۵



دانشگاه تربیت دبیر رجائی

عنوان	: تغذیه ورزشکاران
تألیف و ترجمه	: علیرضا رمضانی ، مجید کاشف.
چاپ اول	: ۱۳۹۰
چاپ دوم	: پاییز ۱۳۹۳
انتشارات	: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
لیتوگرافی	: فرانتش
چاپ	: مقدم
طرح جلد	: دلریا جعفری
ویراستار ادبی	: ص. سلمانی نژاد مهر آبادی
ناظر چاپ	: محمد معتمدی نژاد
کارشناسان چاپ	: نیره فیروزی، طاهره کیا، علی رضائی آهوانویی
شمارگان	: ۵۰۰ جلد
قیمت	: ۹۰۰۰ تومان
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۲۶۵۱-۸۲-۵
	ISBN: ۹۷۸-۹۶۴-۲۶۵۱-۸۲-۵

کلیه حقوق این اثر برای مؤلفین و دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی محفوظ است.

نشانی: تهران، لویزان - کد پستی ۱۵۸۱۱-۱۶۷۸۸ - صندوق پستی ۱۶۳ - ۱۶۷۸۵ - تلفن: (۲۶۳۲) ۹ - ۲۲۹۷۰۰۶۰، ۲۲۹۷۰۰۷۰
 نمابر: ۲۲۹۷۰۰۰۳، پست الکترونیکی: Publish@srttu.edu، وب سایت: http://Publish.srttu.edu

پیشگفتار

سپاس او را که اندیشه رهسپردن در مسیر ایجاد دنیایی والا و متعالی در حیطه علوم ورزشی را در ذهن ما افکند و تلاش خستگی‌ناپذیر در تحقق این مهم را پیشه ما ساخت. امروزه حیطه‌های مختلف علوم شاهد کار و تلاش همه جانبه در صحنه علوم ورزشی است و طرح‌ها و برنامه‌های ارایه شده واقعیتی هستند که باید با قالب‌شکنی و پرواز از ورای دیدگاه‌ها و تفکرات معمول و مرسوم به اجرا درآیند تا چرخ ورزش به حرکت درآید و به سوی شکوفایی و بالندگی رهسپار شود.

هر چه سرعت پیشرفت تکنولوژی فزون‌تر می‌شود نگرانی دست‌اندرکاران بهداشت عمومی به دلایل متعدد افزایش می‌یابد. به نظر می‌رسد که بشر گرفتار یک پارادوکس شده است. از یک طرف عطش توسعه تکنولوژی و از طرف دیگر زمینه و بستر مناسب برای افزایش تصاعدی بیماری‌های وابسته به کم تحرکی و چاقی روزافزون که خود عامل بسیاری از بیماری‌هاست.

بسیاری از متخصصان تغییر شیوه زندگی را راهکار مناسب می‌دانند. فعالیت بدنی روزانه و رعایت رژیم مواد غذایی مناسب دو عامل اصلی شیوه زندگی سالم هستند. از طرف دیگر علاقه روزافزون جوانان به ورزش قهرمانی و حرفه‌ای و تولید انواع مکمل‌های غذایی با تأکید بر نقش انرژی‌زایی آنها، تبلیغات پر سر و صدا در

فضاهای ورزشی، داروخانه‌ها و مکان‌های مختلف به فروش می‌رسد و باعث نگرانی و سردرگمی زیادی شده است.

تجارب و تحقیقات نشان می‌دهند که شناخت صحیح از مواد غذایی و چگونگی تولید انرژی و حفظ سلامت می‌تواند به هر دو گروه کمک کند تا با توجه به هدف خود (شیوه زندگی سالم - ورزش قهرمانی و حرفه‌ای) رژیم غذایی مناسب را انتخاب نمایند.

خوشبختانه در سال‌های اخیر با توجه به اهمیت موضوع مقالات و کتاب‌های بسیاری در این زمینه منتشر شده است، البته برای رسیدن به شناخت کافی راه درازی در پیش است.

در کتاب حاضر سعی شده با ارائه آخرین یافته‌های علمی به خواست هر دو گروه پاسخ مناسبی داده شود. در فصول مختلف ضمن ارائه اصول علم تغذیه در مورد مکمل‌های غذایی و نقش آنها در سلامت و ورزش توضیح داده شده است. علی‌رغم سعی و کوشش مؤلفان در امانت‌داری و ارائه آخرین یافته‌های علمی، بدیهی است که نوشتار حاضر خالی از اشکال نخواهد بود. لذا، سپاسگزار خواهیم شد تا ما را با راهنمایی‌های ارزنده خود ارشاد فرمایید.

دکتر علیرضا رضانی - دکتر مجید کاشف

زمستان ۱۳۸۹

فهرست مطالب

پیش‌گفتار

فصل اول - آشنایی با علم تغذیه

۹.....	نگرشی کلی بر تغذیه
۹.....	عصر طبیعی
۱۰.....	عصر تجزیه شیمیایی
۱۲.....	عصر بیولوژی
۱۳.....	عصر سلولی یا مولکولی
۱۴.....	وضع کنونی
۱۵.....	اهمیت تغذیه خوب
۱۷.....	بدن چگونه غذا را استفاده می‌کند؟
۲۰.....	نقش آنزیم، کواآنزیم و هورمون
۲۱.....	هضم و جذب
۲۴.....	بیوشیمی
۲۵.....	تغذیه ورزشکاران
۳۰.....	خلاصه

فصل دوم - کربوهیدرات

۳۵.....	مقدمه
۳۷.....	نیاز ورزشکاران به کربوهیدرات
۳۹.....	گلیکوژن

۴۰	ارتباط بین گلیکوژن عضله و اجرا
۴۴	مصرف کربو هیدرات
۴۶	بارگیری کربوهیدرات
۵۰	خلاصه

فصل سوم - پروتئین

۵۵	ویژگی پروتئین
۵۷	اسید آمینه
۶۲	مکمل های اسیدهای آمینه شاخه ای
۶۴	گیاخواری
۶۵	تغذیه مناسب برای تمرینات مقاومتی
۶۷	گلوتامین
۷۰	بتا هیدروکسی، بتا متیل بوتیرات
۷۲	مکمل های پروتئینی
۷۳	وی پروتئین
۷۴	کازئین
۷۴	خلاصه

فصل چهارم - چربی

۷۹	انواع چربی ها
۸۷	لینولئیک اسید
۸۸	کلسترول
۹۴	چاقی
۹۶	تنظیم وزن بدن و تعادل چربی
۹۷	رژیم چربی و بیماری کرونری قلبی

عوامل خطرزا..... ۹۸

رژیم چربی و لیپوپروتئین خون..... ۱۰۲

رژیم چربی سوز و ترمبوز..... ۱۰۳

خلاصه..... ۱۰۴

فصل پنجم - ویتامین

مقدمه..... ۱۰۹

الف - ویتامین های محلول در آب..... ۱۱۲

ب - ویتامین های محلول در چربی..... ۱۱۶

خلاصه..... ۱۱۸

فصل ششم - املاح معدنی

مقدمه..... ۱۲۳

نقش املاح معدنی در ورزشکاران..... ۱۲۷

عملکرد املاح معدنی..... ۱۳۵

خلاصه..... ۱۴۰

فصل هفتم - آب

مقدمه..... ۱۴۵

نیاز ورزشکاران به آب..... ۱۴۶

خلاصه..... ۱۵۰

فصل هشتم - مکمل ها در ورزش

مقدمه..... ۱۵۵

ارزیابی مکمل های ورزشی..... ۱۵۸

کراتین..... ۱۶۲

فراورده های جایگزینی رژیم غذایی..... ۱۷۳

۱۷۵	.....	پرو هورمون‌ها
۱۷۷	.....	خلاصه
فصل نهم - تغذیه قبل، حین و پس از تمرین		
۱۸۱	.....	مقدمه
۱۸۱	.....	هرم غذایی مناسب
۱۸۴	.....	غذای قبل از تمرین
۱۸۶	.....	غذای هنگام تمرین
۱۸۹	.....	غذای بعد از تمرین
۱۹۴	.....	غذای بین تمرینات
۱۹۷	.....	خلاصه
۱۹۹	.....	واژه‌شناسی
۲۱۳	.....	منابع و مأخذ

فصل اول

آشنایی با علم تغذیه

اهداف این فصل به این شرح است:

- ۱- آشنایی با هضم و جذب غذا، بیوشیمی، سوء تغذیه و تغذیه ورزشکاران.
- ۲- آشنایی با انواع مواد مغذی با ارزش کالریک و غیر ارزش کالریک
- ۳- آشنایی با کمیته متخصصان جیره غذایی و مسئولیت آنها
- ۴- آشنایی با مقیاسهای اندازه گیری مواد مغذی
- ۵- آشنایی با نحوه تعیین مواد مغذی ضروری و غیر ضروری

در پایان فصل دانشجویان به سؤالات زیر می‌توانند پاسخ گویند:

- ۱- اطلاعات کلی از هضم و جذب غذا، بیوشیمی، سوء تغذیه و تغذیه ورزشکاران را بیان کنند.
- ۲- مواد مغذی با ارزش کالریک کدامند؟
- ۳- مواد مغذی غیر ارزش کالریک کدامند؟
- ۴- کدام نهاد نیازهای روزانه به مواد مغذی را تعیین می‌کند؟
- ۵- نحوه تعیین نیازهای روزانه به مواد مغذی چگونه است؟
- ۶- مقیاسهای اندازه‌گیری انواع مواد مغذی چیست؟
- ۷- مواد مغذی ضروری و غیرضروری به چه معنی می‌باشد؟

نگرشی کلی بر تغذیه

تغذیه علمی است که از تغییر و تبدیل غذا در بدن و شرکت مواد مغذی در بافت‌ها بعد از هضم و جذبشان، عمل مواد مذکور در فعل و انفعالات بیولوژیکی بدن و بالاخره دفع آن‌ها صحبت می‌کند. مواد مغذی موجود در غذا اجزای شیمیایی تشکیل دهنده غذایی هستند که در بدن سه نقش عمده ایجاد انرژی، تنظیم اعمال بدن و عمل رشد و ترمیم بافت‌های بدن را بعهده دارند. علم تغذیه علم نسبتاً جوانی است که از سال ۱۹۳۴ شناخته شده است. مانند سایر علوم، تغذیه نیز متکی به علوم دیگر از قبیل شیمی، میکروبیولوژی، فیزیولوژی پزشکی و بالاخره بیولوژی سلولی است. اگرچه مطالعات شکل یافته روی تغذیه در قرن بیستم شروع شد ولی چندین آزمایش تجربی روی این موضوع مربوط به قبل از این دوره می‌باشد. شنیدر^۱ تاریخچه تغذیه را به سه عصر: طبیعی، تجزیه شیمیایی و بیولوژی تقسیم کرده است. عصر سلولی یا ملکولی را نیز می‌توان به سه عصر قبلی اضافه کرد، در این عصر تاکید بیشتر بر مطالعه تغذیه داخل سلولی شده است.

عصر طبیعی

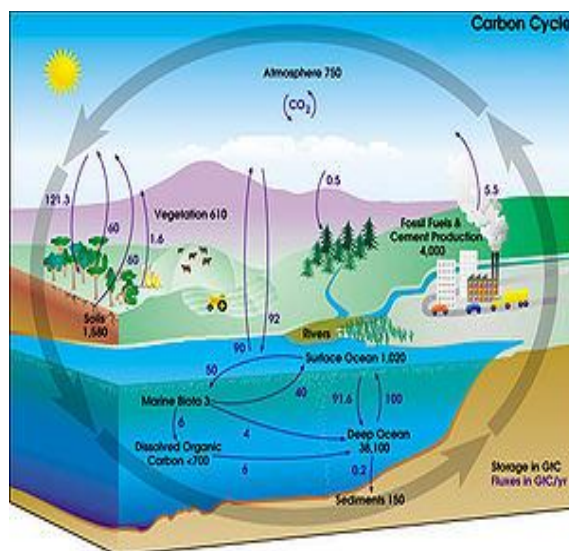
در این عصر مردم عقاید مبهم و خرافاتی از قبیل قدرت «معجزه» قدرت شفادهی و ارزش طبی نسبت به غذاها داشتند. همچنانکه میلیونها نفر امروزه به ضروری بودن غذا برای ادامه زندگی آگاهند، مردمان اولیه نیز به این موضوع پی برده بودند. ولی اطلاعی در مورد ارزش غذایی غذاهای مختلف نداشتند، در آخر این عصر اولین آزمایش تجربی تغذیه توسط فردی بنام لیند^۲ انجام شد. این پزشک سعی کرد که بیماران مبتلی به اسکوربوت را معالجه کند و بدین جهت برای ۱۱ دریانورد شش ماده غذایی مختلف تجویز کرد و دریافت که لیمو و یا آب آن در شفا بخشیدن این بیماری موثر می‌باشد.

^۱ - Schneider

^۲ - Lind

عصر تجزیه شیمیایی

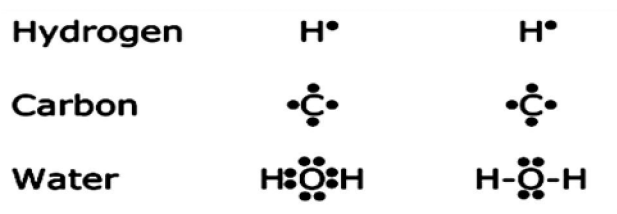
در این عصر لاوازیه که بعنوان پدر تغذیه، شناخته شده است کار خود را روی مطالعه تنفس، اکسیداسیون و کالری سنجی، که همه در مورد چگونگی استفاده از انرژی غذایی است، بنا نهاد. کار لاوازیه روی اکسیژن مصرفی و یا بدون غذا در هنگام کار بر روی خوکچه هندی، اولین تحقیقی بود که ارتباط بین تولید گرما و اکسیژن مصرفی در بدن را نشان داد.



نمودار ۱-۱ چرخه کربن

در این عصر کربن، هیدروژن و ازت موجود در ترکیبات آلی را به وسیله روش‌های شیمیایی تعیین کردند و عقیده بر این بود که یک رژیم کافی بایستی حاوی پروتئین، کربوهیدرات و چربی باشد. بدین جهت اقدام به تهیه شیر خشک (شامل سه ماده فوق به همان نسبتی که در شیر گاو وجود دارد) کردند.

تغذیه شیرخوار یا چنبن شیری منجر به مرگ او گردید و لذا نتیجه گرفتند که شیر گاو علاوه بر سه ماده فوق می‌بایستی دارای بعضی از مواد ناشناخته دیگر نیز باشد.



شکل ۱-۲: برخی از عناصر حیاتی

آزمایشات دیگری در این زمینه انجام شد و نتایج حاصله نشان داد که مقدار کم غذاهای طبیعی جهت رشد و برقراری سلامت حیوان لازم است، و بنابراین پی بردند که غذا نه تنها دارای کربوهیدرات، چربی، پروتئین و خاکستر املاح است بلکه مواد دیگری را نیز شامل می‌شود. با وجود به دست آوردن چنبن نتایجی تا سال ۱۹۱۰ اداره کشاورزی آمریکا فقط کربوهیدرات، چربی و پروتئین را جهت تغذیه انسان ضروری می‌دانست. ولی از سال ۱۹۱۲ پیشرفت زیادی در شناخت آن مواد ضروری ناشناخته (که بعدها آن را بنام ویتامین به معنی ضروری برای زندگی، نامیدند) توسط دانشمندان اروپایی آسیایی و آمریکای شمالی حاصل شد.

عصر بیولوژی

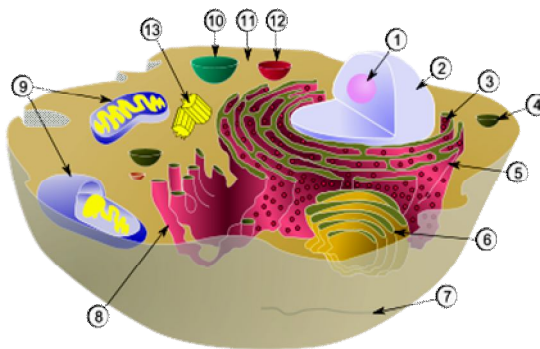
اوایل قرن عوامل بسیاری از مواد که خواصی مشابه ویتامین داشتند، کشف گردید و بالاخره در سال ۱۹۴۰ چهار ویتامین محلول در چربی، و هشت ویتامین محلول در آب کشف و جهت تغذیه انسان ضروری شناخته شد. از سال ۱۹۴۰ تا کنون فقط دو ویتامین ضروری، اسید فولیک و ویتامین B_{12} شناخته شده است. در همین عصر خاکستر املاح رژیم غذایی مورد مطالعه قرار گرفت و ثابت شد که از مخلوطی از عناصر پیچیده تشکیل شده است.

تاکنون بیش از ۲۰ عنصر از این مخلوط پیچیده بعنوان عنصر ضروری برای انسان شناخته شده است. ضروری بودن چند عنصر شناخته شده دیگر هنوز مشخص نشده است.

از سال ۱۹۶۰ به بعد تاکید در تحقیقات تغذیه‌ای از شناخت اجزای ضروری غذا به مطالعه ارتباط و هم بستگی میان مواد مغذی، نقش دقیق بیولوژیکی آنها و تعیین تعداد مورد لزوم و اثر آماده سازی غذا روی کیفیت مواد مغذی غذاها، تغییر کرده است. اخیراً نیز توجه زیادی به مسئله آموزش تغذیه و تغییر و تعدیل عادات غذایی شده است. چه بین اطلاعات تئوری تغذیه و کاربرد آن در بهبود وضع تغذیه شکاف بزرگی وجود دارد.

عصر سلولی یا ملکولی

از سال ۱۹۵۵ همراه با پیشرفت در فن و پیدایش میکروسکوپ الکترونی، التراسانتریفیوژ و به کار بردن ایزوتوپ‌های رادیواکتیو، امکان مطالعه احتیاجات تغذیه و متابولیسم هر سلول و حتی اجزاء یا ارگان‌های داخل سلول بیشتر شده است. در زمان حاضر اطلاعات زیادی در مورد ساختمان سلول و نقش حیاتی و پیچیده‌ای که مواد مغذی در رشد، نمو و نگهداری سلول دارند، در دست است.



شکل ۱-۳: بیولوژی یک سلول

تغذیه سلول جهت تغذیه بافت، که مجموعه‌ای از سلولها است، ضروری است و تغذیه بافت نیز جهت تغذیه ارگان‌های بدن لازم است. فقدان یک ماده مغذی ضروری منجر به اختلال در تشکیل آنزیم ضروری و یا اجزای دیگر سلولی می‌گردد و این سبب اختلال در عمل و یا مرگ سلول می‌گردد که به صورت علائم مخصوص فیزیکی در بیمار ظاهر می‌شود.

وضع کنونی

اکنون حدود بیش از ۱۰۰ سال از اولین مطالعه‌ای که نشان داد که علاوه بر کربوهیدرات، چربی و پروتئین مواد دیگری برای رشد و نمو طبیعی لازم است می‌گذرد تا کنون بیش از ۴۵ ماده مغذی برای اعمال طبیعی بدن لازم شناخته شده است. فقدان هر کدام بدون در نظر گرفتن مقدار لازم، می‌تواند بر روی عمل همه بدن اثر بگذارد. اگرچه بیش از ۳۰ سال از کشف آخرین ویتامین می‌گذرد، تغذیه هنوز یک موضوع زنده و پرهیجانی است که در آن نقش اساسی عناصر کمیاب و تاثیر متقابل ویتامین‌ها و املاح، فعالیت تحقیقاتی زیادی را سبب شده است. اطلاعات جدید در این زمینه دائماً جمع آوری و منتشر می‌شود و شرکت متخصصان تغذیه در یافتن این اطلاعات جدید قابل ملاحظه است.

اسکوربوت، راشیتیس، بری بری، پلاگروکواشیور کور همه بیماریهای مربوط به کمبود مواد غذایی و از جمله مسائل تغذیه ای است که شکست کار برد اطلاعات موجود در زمینه تغذیه را نشان می‌دهد. بعلاوه مسئله پرخوری نوع دیگری از سوء تغذیه در ممالک پیشرفته است که متخصصین تغذیه با آن روبرو هستند. متخصصان تغذیه اکنون امید دارند که با کمک متخصصان علوم اجتماعی بتوانند این مشکلات را برطرف کنند.

مطالعات جدیدی در زمینه تغذیه و ارتباط آن با سایر علوم در حال شکل گرفتن است. مطالعه سلول سبب علاقه زیاد به درک نقش ارث و اثر آن روی احتیاجات تغذیه‌ای موجود زنده شده است. تاثیر متقابل تغذیه و ژنتیک در نمو بدن می‌تواند برخی از مواد غیرعادی مادرزادی و اختلال در متابولیسم را شرح دهد. نقش تغذیه در نمو مغز، رفتار، مقاومت به عفونت و استرس و نقش عوامل محیطی از قبیل آلودگی، اثر دارو بر تغذیه زمینه‌های جدید است که مورد مطالعه قرار گرفته است.

در زمان حاضر بیشتر توجه متخصصان تغذیه اجرای کاربرد صحیح اطلاعات تئوری جهت برقراری سلامت و پیشگیری و درمان بیماری است. در سال ۱۹۸۱ جهت تحقیقات و آموزش تغذیه و همچنین برنامه مداخله تغذیه مبالغ زیادی صرف شده است. از جمله اداره کشاورزی آمریکا^۳ یا (USDA) جهت موارد یاد شده به ترتیب ۴۰ تا ۱۶ میلیون دلار و اداره سلامت خدمات بشری^۴ ۱۵۰ تا ۱۱۰ میلیون دلار به موضوعات فوق اختصاص دادند. علاوه بر این صنایع خصوصی نیز مبالغ قابل توجهی را در این زمینه‌ها صرف کرده‌اند و این خود نشان دهنده اهمیتی است که دولت و بخش خصوصی باین موضوع مهم و حیاتی داده‌اند.

تغذیه در سطح بین‌المللی نیز از اهمیت بسزائی برخوردار است. چنانکه سازمان خواربار و کشاورزی^۵ یا (FAO) اولین موسسه‌ای بود که در سازمان ملل شناخته شد. در سال ۱۹۴۴ مسئولیت راه‌های بهبود وضع تغذیه در دنیا بعهده این سازمان گذاشته شد و از آن زمان تا کنون به مسائل تغذیه در دنیا توجه فراوانی شده است. سازمان بهداشت جهانی^۶ یا (WHO) نیز در راه حل مسائل تغذیه‌ای کوشش فراوان می‌کند.

³ - United States Department of Agriculture

⁴ - Department of Health and Human Services

⁵ - Food and Agriculture organization

⁶ - World Health Organization

علاوه بر این در کنفرانس‌های متعددی بحث خود را به بهتر کردن وضع تغذیه در ممالک در حال توسعه و توسعه نیافته که جمعیتشان به شدت رو به افزایش است، اختصاص داده است. با وجود همه این کوشش‌ها، سوء تغذیه و فقر غذایی همراه با افزایش سریع جمعیت هنوز هم از مهمترین مسائل بهداشتی در دنیای امروز به شمار می‌رود.

اهمیت تغذیه خوب

اداره کشاورزی آمریکا ضمن اشاره به ضرر و زیانی که از سوء تغذیه در آمریکا به وجود می‌آید برآورد و پیشنهاد کرده است که تغذیه صحیح می‌تواند مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی را ۲۵ درصد، بیماری‌های تنفسی و عفونی را ۲۰ درصد، سرطان را ۲۰ درصد و بیماری قند را ۵۰ درصد کاهش دهد. مبلغی که سالیانه صرف پیشگیری و درمان این بیماری‌ها می‌شود در حدود میلیونها دلار برآورد شده است. تغذیه خوب ممکن است راه بهتر و با صرفه تری در پیشگیری از این بیماری‌ها باشد. پژوهشگران طی سال‌ها مطالعه نشان داده‌اند که تغذیه خوب و متناسب می‌تواند در برقراری سلامت افراد موثر باشد.

بعنوان مثال تغییر از مصرف برنجی که کاملاً تصفیه نشده به تصفیه و سفید شده در فیلیپین و ممالک دیگری که برنج غذای عمده شان را تشکیل می‌دهد سبب بروز بیماری بری بری گردیده است. آسیاب کردن و برداشتن کامل سبوس برنج سبب می‌شود که عامل ناشناخته موجود در سبوس که اثر ضد بیماری بری بری را دارد نیز برداشته شود و این موضوعی است که در سال ۱۹۳۵ به آن پی برده شده است. این عامل که همان ویتامین است بعدها شناخته شد و به طور ساختنی نیز تهیه و در دسترس قرار گرفت.

جهت پی بردن اثر ویتامین روی ممانعت از بیماری بری بری دولت فیلیپین در جزیره باتان^۷ فیلیپین که اهالی آن از علائم خفیف یا شدید بیماری رنج می‌بردند، آزمایشی انجام داد.

بدین ترتیب که اهالی جزیره را بدو قسمت تقسیم کرد به یک قسمت برنج غنی شده با ویتامین و به قسمت دیگر برنج سفید کرده معمولی داده شد، نتایج حاصله پس از ۹ ماه نشان داد که ۹۰ درصد جمعیتی که برنج غنی شده استفاده می‌کردند، بهبود یافته و میزان مرگ و میر نیز به دو سوم کاهش یافت.

در آخر سال دوم در گروهی که از برنج غنی شده استفاده می‌کردند، مرگ و میر ناشی از بیماری بری بری به طور کلی مشاهده نشد. این موضوع به طور واضح نشان می‌دهد که اضافه کردن یک ماده مغذی، ویتامین می‌تواند سبب بهبود سلامتی و کاهش زیاد بیماری بری بری گردد. همچنین کاهش شیوع گواتر بعد از تولید نمک یددار گواهی دیگری از اثر تغذیه کافی و ناکافی از نظر یک ماده مغذی است. به طوری که گزارش شده است در عرض ۳۰ سال مبتلایان به گواتر ساده از ۴۷/۲ درصد به ۱/۴ درصد کاهش یافته است. همین طور اضافه کردن فلوئور به آب سبب شده است که پوسیدگی دندان در کودکان ۵۰ تا ۷۰ درصد کاهش یابد.

در ۳۰ تا ۴۰ سال گذشته در قد و وزن کودکان آمریکائی تغییراتی به وجود آمد که آن را به بهتر شدن وضع، تغذیه نسبت داده‌اند. بعنوان مثال نتایج بررسی که از کودکان دبستانی کلاس اول تا پنجم در فیلادلفیا، آمریکا در سال ۱۹۵۱ بعمل آمده نشان داد که به طور متوسط کودکان، در همه گروه‌های اقتصادی و اجتماعی حدود ۵ سانتیمتر بلندتر و ۱/۴ کیلوگرم سنگین تر از سال ۱۹۲۵ شده‌اند. البته بایستی در نظر داشت که علاوه بر تغذیه بهتر، مردم از وضع بهداشتی و پزشکی بهتری برخوردار بوده‌اند و بنابراین کمتر به بیماریهای عفونی و سایر بیماری‌های دوران کودکی، که می‌تواند بر روی رشد اثر گذارد، مبتلی شده‌اند.

سوالی که در اینجا مطرح است این است که باید دید که افزایش رشد تا چه حد لازم و مفید است.

⁷ - Batan

شواهدی که از مطالعه بر روی حیوانات در دست است، دلالت بر کاهش طول عمر در حیواناتی که مصرف غذای زیاد سبب رشد زود رس و سریع در آنها شده است، می‌نماید. از طرف دیگر زنان قد بلند (بیش از ۱۶۳ سانتیمتر) که احتمالاً از تغذیه بهتری برخوردار بوده‌اند، در مقایسه با کوتاه‌ترها (۱۵۲/۴ سانتیمتر) دوران حاملگی بهتر و وضع حمل ساده تری داشته‌اند.

بدن چگونه غذا را بکار می‌برد

غذا ممکن است نقش‌های بسیاری از نظر روانی، اجتماعی و ارزش سیرکنندگی برای فرد داشته باشد ولی موضوعی که در اینجا بیشتر مورد علاقه ما است نقش آن در تغذیه بدن است.

غذائی که عاقلانه انتخاب شده باشد، می‌تواند حاوی همه مواد مغذی ضروری برای عمل طبیعی بدن باشد. برخلاف، انتخاب غیر صحیح غذا منجر به کمبود یک و یا بیشتر مواد مغذی ضروری می‌گردد. یک ماده مغذی ضروری، ماده‌ای است که بایستی به وسیله غذا به بدن موجود زنده رسانده شود، چه بدن قادر به سنتز کافی آن ماده مغذی جهت تامین احتیاجاتش نمی‌باشد. مواد مغذی که برای یک گونه لازمست، ممکن است برای گونه دیگر ضروری نباشد. بهرحال عمل اصلی غذا در بدن ایجاد انرژی، تامین رشد و ترمیم بافت‌های بدن و تنظیم عمل بدن می‌باشد. موادی که این اعمال را انجام می‌دهند عبارتند از: کربوهیدرات، چربی، پروتئین، املاح، ویتامین‌ها، آب.

مقدار ماده مغذی ضروری مورد نیاز برای عمل طبیعی بدن، ارتباطی با اهمیت آن ندارد. در یک فرد بالغ احتیاج ممکن است از ۳ میکروگرم در مورد ویتامین B₁₂ تا ۵۷ گرم در مورد پروتئین متفاوت باشد. کمبود یک ماده مغذی به مقدار کم، ممکن است سبب بروز علائم بسیار شدیدتری شود تا کمبود ماده مغذی که به مقدار زیاد لازم است. بعنوان مثال کمبود آهن شایع تر و شدیدتر از کمبود کلسیم است. در حالیکه مقدار کلسیم مورد نیاز ۸۰ برابر آهن می‌باشد.

عاملی که روی دیر یا زود ظاهر شدن علائم کمبود یک ماده موثر است، سرعت تخلیه ذخیره بدن در زمان کمبود می‌باشد. چنانکه در جدول زیر نشان داده شده است زمان تخلیه و ظهور کمبود ماده مغذی ممکن است از چند ساعت (مانند اسیدهای آمینه که بدن قدرت ذخیره آن‌ها را ندارد) تا ۶۰ روز (در مورد ویتامین‌های محلول در آب) و یا حتی هفت سال (مانند کلسیم) متفاوت باشد. محل اصلی ذخیره برای مواد مختلف متفاوت است مثلاً آهن، ویتامین A و کربوهیدرات در کبد، ویتامین C در غده فوق کلیوی و کلسیم در استخوان ذخیره می‌شود. برای بعضی از مواد مغذی ذخیره‌ای وجود ندارد و در اینحالت، زمانی که سلول از این ماده بخصوص تهی شد، علائم کمبود آشکار می‌شود.

جدول ۱-۱: میزان ذخیره مواد مغذی در بدن

چند ساعت	اسیدهای آمینه
۱۳ ساعت	کربوهیدرات
۲-۲ روز	سدیم
۴ روز	آب
۲۰-۴۰ روز	چربی
۳۰-۶۰ روز	تیامین (ویتامین B ₁)
۶۰-۱۲۰ روز	اسید اسکوربیک (ویتامین C)
۶۰-۱۸۰ روز	نیاسین
۶۰-۱۸۰ روز	ریبوفلاوین (ویتامین B ₂)
۹۰-۳۶۵ روز	ویتامین A
-----	آهن
۱۲۵ روز	زن
۷۵۰ روز	مرد
۱۰۰۰ روز	ید
۲۵۰۰ روز	کلسیم

بعلت ارتباط و همبستگی بین مواد مغذی، مشخص کردن نقش یک ماده مغذی به تنهایی پیچیده و مشکل است. به عنوان مثال احتیاج به تیامین به مقدار و نوع کربوهیدرات در غذا و جذب کلسیم به ویتامین D موجود در غذا بستگی دارد. همچنین ویتامین E از ویتامین A محافظت می‌کند و مقدار چربی در رژیم بر روی احتیاج به ویتامین A اثر ندارد. تغییر در اجزای غذایی یک رژیم ممکن است بر روی مورد استفاده یا احتیاج بسیاری از مواد اثر داشته باشد. بنابراین ارزشیابی کردن پس از تغییر در یک عامل غذایی مربوط به آگاهی در مورد وضع عوامل دیگر غذایی است. بعلاوه، نیاز به مواد مغذی مورد استفاده آن‌ها ممکن است تحت تاثیر بسیاری عوامل غیر تغذیه‌ای مانند مصرف داروها، در معرض آلودگی محیط قرار گرفتن یا فشارهای فیزیولوژیکی قرار گیرد. بنابراین ارزیابی نتایج در نتیجه تغییرات غذایی، وابسته به جمع آوری اطلاعات کامل در تمام عوامل غذایی و همچنین غیر غذایی می‌باشد.

نقش آنزیم، کوآنزیم و هورمون:

تبدیل غذا به شکلی که قابل استفاده برای احتیاجات رشد، انرژی و نگهداری بدن باشد احتیاج به یک سری تغییرات بیوشیمیایی دارد. بعضی از این تغییرات در مجرای گوارش، ولی بیشتر آنها در سلول‌های بدن انجام می‌شود. بسیاری از این تغییرات با کمک آنزیم (پروتئینی که پس از تولید در سلول‌های بدن به داخل مایعات بدن وارد می‌شود و یا در داخل خود سلول مورد استفاده قرار می‌گیرد) انجام می‌شود. اگرچه بیشتر آنزیم‌ها بدون در دسترس بودن پروتئین و یا مواد معدنی که در ساختمانشان بکار رفته، نمی‌توانند تشکیل شوند.