

# بررسی نقش کربوهیدرات‌ها بر بهبود عملکرد شناختی در دوران سالمندی

دکتر مسعود کیمیگر، لیلا آزادبخت  
انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور

## مقدمه

یکی از تغییرات فیزیولوژیک دوران سالمندی، کاهش عملکرد قوه درک و تفکر و متعاقب آن ناتوانی حافظه کوتاه مدت و نهایتاً پیری مغزی است.

اثرات تخریبی سالها مجاورت با رادیکالهای آزاد، کاهش سطوح هورمونهای کلیدی، دسترسی کم سلولهای مغزی به اکسیژن به دلیل ابتلا به بیماریهای عروقی و یا سالها کشیدن سیگار و در نهایت کاهش بازدهی انرژی سلولها

به طرق گوناگون بر پیری سلولهای عصبی و ناتوانی عملکرد شناختی در این دوران دامن زده و در نتیجه تشدید این حالت، نوع بیمارگونه نقص قوه شناختی و ضعف حافظه پدیدار می‌گردد (۱). (۲). با آنکه سالمندی دوران افزایش آسیب‌پذیری در مقابل اختلالاتی است که به‌طور آماری با افزایش سن همبستگی دارد، ولی خصوصیت آسیب شناختی آنها معمولاً در میان سالمندان خوب تغذیه شده کمتر شایع است. گرچه مجموعه اختلالات کاهش حافظه، تقلیل

فرایند یادگیری و فراموشی به عنوان یک تغییر ذاتی فرایند پیری به شمار می آید، با طرح ریزی و اجرای یک رژیم غذایی متعادل، متنوع و کافی قبل از رسیدن به دوران سالمندی و یا حتی در همان دوران، می توان از بروز حالات بیمارگونه و شدید این اختلالات پیشگیری نمود (۲). بررسیهای زیادی نشان داده است که کاهش حافظه و عملکردهای مغزی در دوران سالمندی، لااقل تا حدودی قابل کنترل است. برخی از این مطالعات اثرات پیشگیری کننده و مواردی، اثرات درمانی رژیم های غذایی مناسب را بر نقص شناختی حاصل از افزایش سن خاطر نشان می سازند (۱). تحقیقات متعدد به نقش بسیاری از مواد مغذی مانند گلوکز و کربوهیدراتهای ساده (۱) (۳-۱۰)، برخی انواع چربیها (۱، ۳، ۴، ۵، ۸، ۱۰، ۱۱)، ویتامین ها (۱، ۱۰)، املاح (۱، ۱۰)، کو آنزیم Q۱۰ (۱، ۱۰) و آنتی اکسیدان ها (۱، ۱۰) اشاره می نماید. که در این مقاله تنها به بررسی نقش و ارتباط گلوکز و کربوهیدراتهای ساده با اختلالات مغزی دوران سالمندی می پردازیم.

## تظاهرات بالینی آسیبهای مغزی در دوران سالمندی

اختلالات عصبی مرتبط با افزایش سن طیف وسیعی از بیماریها نظیر کاهش حافظه کاهش قوه درک و فهم، ناتوانی در یادگیری و فراموشی را شامل می شود. فراموشی عنوان کلی بیماریهایی است که تخریب سلولهای عصبی را حداقل در دو ناحیه از نواحی رفتاری مغز نظیر زبان، حافظه، بینایی و تواناییهای حرکتی به دنبال داشته باشد و با اعمال متداول و روزمره افراد مداخله کند. فراموشی، شدیدترین حالات

اختلالات مغزی دوران سالمندی است. فرایند تدریجی کاهش حافظه ممکن است ماهها و یا حتی سالها طول بکشد تا به اختلال فراموشی بیانجامد و عوارض ناشی از بیماری برحسب آن که کدام ناحیه از مغز آسیب دیده متفاوت است.

البته تشخیص اختلالات جزئی ناشی از افزایش سن با حالت بیمارگونه فراموشی و نقص حافظه بسیار حائز اهمیت است. همه موارد اختلالات حافظه، نشاندهنده آلزایمر یا اختلالات روانی نمی باشد. بسیاری از اختلالات حافظه، موقتی بوده و بیش از آن که به عوامل فیزیولوژیک مربوط باشد به عوامل محیطی نظیر استرس بستگی دارد لذا آگاهی از این مسایل حتی برای اطرافیان سالمند نیز ضروری است. در عین حال، مشکلات جدی رفتاری را نیز نباید به عنوان عارضه ای طبیعی در دوران پیری تلقی کرد. استفاده از داروهای تجویزی توسط پزشک، رفتار درمانی مناسب در کنار یک رژیم غذایی متعادل می تواند مفید باشد.

## علل اختلالات مغزی در دوران سالمندی

این اختلالات می تواند علل مختلفی داشته باشد. شرایط تأثیرگذار بر مغز که منجر به اختلالات روانی رفتاری می شوند عبارتند از:

### ۱- اثرات جانبی داروها

اثرات جانبی نامطلوب دوزهای بالا و یا پایین یک دارو و یا واکنش طبیعی نسبت به یک نوع دارو یا ترکیبی از داروها، می تواند سبب بروز چنین حالتی شود. به خصوص در میان سالمندان رایج است که از انواع مختلف داروها استفاده نمایند. لذا عدم آگاهی پزشک از



داروهای مختلفی که به سالمند توسط پزشکان دیگر داده شده و یا حتی داروهایی که خود فرد خودسرانه مصرف می‌کند، می‌تواند خطر آفرین باشد.

#### ۲- استفاده از الکل یا مواد مخدر

استفاده از الکل یا مواد مخدر به کبد آسیب رسانده و سبب افزایش خطر بیماریهای کبدی می‌گردد که اغلب موارد به فراموشی می‌انجامد.

#### ۳- اختلالات متابولیکی

مشکلات تیروئید، آنمی و کمبودهای تغذیه‌ای شایع در سالمندانی که کمی اشتها دارند و توانایی کافی جهت پخت غذا و خرید مواد غذایی ندارند و یا مواد مغذی کمتری از غذاهای مصرفی جذب می‌کنند، اثرات منفی بر عملکرد حافظه دارد.

#### ۴- اختلالات عصبی

MS (فلج چند جانبه) و هیدروسفالی، مثالهایی از شرایطی هستند که بر عملکرد فکری تأثیر می‌گذارند.

#### ۵- عفونت‌ها

مغز به ویروس، باکتری و عفونت‌های قارچی حساس است. از جمله عفونت‌های نادر مغزی که سبب بروز فراموشی می‌شود بیماری Creutzfeldt-Jakob می‌باشد.

#### ۶- تروما

ترومای مغزی می‌تواند اختلالات حافظه را

به دنبال داشته باشد. سردرد، گیجی و نقصان حافظه متعاقب تروما دیده می‌شود.

#### ۷- عوامل سمی

قرار گرفتن در معرض مواد سمی نظیر مونوکسیدکربن و متانول می‌تواند سبب ایجاد این اختلال شود.

#### ۸- تغییرات هورمونی

کاهش هورمون استرادیول در زنان به یائسگی منجر می‌شود. به همراه آن عوارض رفتاری خستگی، عصبانیت، اختلالات روانی ممکن است بروز نماید.

#### ۹- تومورها

رشد غیرطبیعی تومورها، در مغز نیز می‌تواند سبب پیشرفت این اختلال شود.

#### ۱۰- افسردگی

افسردگی، استرس، ناامیدی شایع‌ترین علل آسیب مغزی بوده که البته قابل برگشت و درمان است. اصولاً به افسردگی سالمندان بهایی داده نمی‌شود، چرا که عوارض آن معمولاً با یک بیماری جسمی اشتباه می‌شود. انجمن بین‌المللی سلامت روان گزارش داده است که ۵۸ درصد سالمندان معتقدند که افسردگی به‌طور فیزیولوژیک به همراه پیری پدیدار می‌شود، در حالی که باید به آنان آموخت که پیری با افسردگی ارتباطی ندارد و دوران سالمندی نیز می‌تواند با نشاط و شادابی همراه باشد. عدم درمان افسردگی در این دوران می‌تواند به اختلالات رفتاری، کاهش حافظه و عدم توانایی

در درک مطالب بیانجامد.

## ۱۱- اختلالات گردش خون

اختلالات قلبی عروقی و یا شوک قلبی می‌تواند اکسیژن در دسترس سلولهای مغزی را فراهم آورد. البته بررسیهای اخیر نشان داده است که بالا بودن فشار خون در میانسالی سبب تشدید آسیب مغزی در دوران سالمندی می‌شود. لذا ورزش، پرهیز از کشیدن سیگار، از تنگی عروق و فشار خون جلوگیری نموده، اکسیژن بیشتری به مغز رسانده و در نتیجه عملکرد روح و روان و تفکر حفظ می‌شود و از آسیبهای روحی وابسته به سن پیشگیری می‌گردد. و در نهایت می‌توان گفت:

در خلال پیری، توانایی نرونها در مصرف گلوکز جهت سوخت و تولید انرژی کاهش می‌یابد. این کاهش تولید انرژی نه تنها سبب کاهش شناخت و حافظه می‌شود بلکه به تجمع باقیمانده‌های سلولی می‌انجامد و نهایتاً سلولهای مغزی را از بنین می‌برد با تجمع باقیمانده‌های سلولی، سلولهای سالم نیز اکسید شده و با انهدام آنها، نقص شناختی پدیدار می‌گردد (۱).

## ارتباط تغذیه و اختلالات فکری در دوران سالمندی

فرضیات متعددی اثرات شفافبخش غذا را برای این اختلالات عنوان کرده‌اند. روشهای علمی مدرن نیز جهت بررسی نقش رژیم‌های غذایی در سلامت به کار رفته است و تحقیقات اخیر نشان داده که این الگوها ممکن است تحت کنترل هورمونی و نورو شیمیایی باشند. سایر

داده‌ها نشان داده که در بسیاری از شرایط، غذاها می‌توانند شرایط نامتعادل حافظه را بهبود بخشند و فرایند درک و فهم و یادگیری را در دوران سالمندی ارتقا دهند. بسیاری از محققان معتقدند که تغذیه نقش مهمی در سلامت مغز و روان در تمام دورانهای زندگی داراست (۱۲). ۲۰۰ میلیارد سلول مغزی، نیازهای تغذیه‌ای متعددی جهت عملکرد مناسب و متعادل دارا می‌باشند. این نیازهای تغذیه‌ای علاوه بر پروتئین و کربوهیدرات، ویتامینها، املاح و آب را نیز در بر می‌گیرد. چربیها نیز به ویژه لسیتین، کلسترول، اسیدهای چرب بلند زنجیره غیر اشباع برای عملکرد مغز مهم هستند. سدیم، پتاسیم، منیزیم و کلسیم همگی در فرستادن پیام به مغز نقش دارند.

بد نقش مهمی در بلوغ مغزی دارد و ارتباطی قوی بین کمبود آهن، کاهش تمرکز و توجه دیده شده است. روی در رشد و بلوغ مغزی نقش داشته و برای بسیاری از واکنشهای شیمیایی مغز ضروری است. کمبود مس نیز با تخریب عملکرد فکری همراه است. منگنز نظیر مس، برای عملکرد صحیح مغز نیاز است در حالی که سرب و جیوه هر دو سمی بوده و سبب آسیب شناختی و عملکرد فکری می‌شوند.

و در کل علاوه بر کربوهیدراتها توجه به سایر مواد مغذی مهم نظیر پروتئینها، چربیها، ویتامینهای B6, C, اسید فولیک، آهن، ید، منگنز، روی، کلسیم، کو آنزیم Q10 نیز لازم است و چه بسا بسیاری از این مواد مغذی علاوه بر نقشی که در محافظت از تخریب سلولها و یا پیشگیری از تخریب میلیون مغز و کمک به توجه و تمرکز دارند، در متابولیسم کربوهیدراتها نیز موثرند (۹).

به طوری که نقش شناخته شده‌ای برای ویتامین‌های B1, B2, نیاسین، بیوتین و اسید پانتوتیک در متابولیسم کربوهیدراتها دیده شده و به علاوه دریافت متعادل ویتامین‌های B جهت تأمین انرژی مورد نیاز سلولهای مغزی ضروری است. اخیراً تحقیقی نشان داده است که نه تنها سطوح پایین فولات با نقص شناختی همراه است بلکه بیماری که به مدت ۶۰ روز با اسید فولیک درمان شده‌اند، بهبود معنی داری در تمرکز و حافظه آنها مشاهده شده است. و به علاوه در یک بررسی ۶ ساله نیز ارتباط بین مصرف ویتامینهای B و عملکرد شناختی سالمندان مشخص شده است و اثرات مفید آن‌تی اکسیدانها مطرح گردیده است.

کوآنزیم Q10 نیز به اکسیداسیون قندها کمک کرده، به خصوص هنگامی که به صورت خوراکی تجویز شود، به میتوکندری سلولها وارد شده و اکسیداسیون کربوهیدراتها را تسهیل می‌نماید تحقیقات اثرات درمانی کوآنزیم Q10 بر بهبود آسیب‌های مغزی دوران سالمندی را نشان داده است. لذا مکمل یاری کوتاه مدت با مقادیر متوسط Q10 می‌تواند اثرات ضد پیری برای مغز داشته باشد. Q10 از طریق مکانیسم‌هایی نظیر کاهش تولید رادیکال‌های آزاد نیز می‌تواند اثرات خود را اعمال کند و به خصوص مهمترین نقش آن افزایش سطوح انرژی متابولیک برای مغز و افزایش دسترسی به ماده سوختی برای سلولهای مغزی می‌باشد. دوران سالمندی سطح Q10 به نصف میزان آن در دوران جوانی می‌رسد لذا Q10 یکی از مهمترین موادی است که با کمک به متابولیسم کربوهیدرات سبب بهبود حافظه و عملکرد مغز

می‌گردد.

البته کاربرد رژیم غذایی جهت افزایش عملکرد مغزی پدیده جدیدی نیست و حتی قرن‌ها قبل بیان شده است. با این همه، تحقیقات قرن بیستم در زمینه تأثیر غذا و تغذیه بر سلامت روحی و مغزی با نتایج متضادی مواجه است که علل مختلفی دارد و شاید به روشهای متعدد و متنوع جدید وابسته باشد. به هر حال، بررسیهای جدید علمی نشان داده است که پیری مغز با دریافت صحیح مواد مغذی و هورمون‌ها به طور موقت بهبود می‌یابد و در این میان بیش از هر چیز به نقش گلوکز و کربوهیدراتهای ساده پرداخته شده و به اثرات تخریبی حذف وعده‌های غذایی و کمی دریافت کربوهیدراتها اشاره شده است. به طوری که Chistensen در سال ۱۹۹۷ به نقش درمانی رژیم‌های پرکربوهیدرات بر بهبود رفتار و حالات سالمندان اشاره نموده است (۳) Neumeister و همکارانش اثرات مفید درمانی با کربوهیدراتها را بر افسردگی فصلی و نقصان حافظه متعاقب آن مشاهده نمودند (۱۲). با این حال امروزه دانشمندان معتقدند که نرونها نیز مجدداً به وجود آمده و در دوران سالمندی با داشتن تغذیه خوب و متعادل نرونها جدید نیز ساخته می‌شود لذا ضعف حافظه ناشی از کهولت تا حدودی قابل کنترل است (۹).

### مکانیسم‌های ارتباط گلوکز و عملکرد مغز

سلولهای مغزی انرژی لازم برای فعالیت را منحصراً از گلوکز می‌گیرند و در واقع منبع اصلی انرژی برای این سلولها، کربوهیدراتهای ساده است. در نبود کربوهیدراتها، مغز شروع به استفاده از کتونها تا حدود ۵۰ درصد نیاز می‌کند.

ولی به هنگام استفاده از کتونها، پاسخگوی کامل عملکرد حافظه، شناخت، درک و یادگیری نیست. تمرکز و سرعت عمل کاهش یافته و رفته رفته اختلالات شناختی و فراموشی عارض می‌شود. در مقابل، تحقیقات نشان داده است که به دنبال مصرف وعده‌های غذایی پرکربوهیدرات به خصوص حاوی گلوکز و ساکارز، حافظه کوتاه مدت سالمندان بهتر عمل کرده به طوری که ادنیلات سیکلاز سریعتر فعال شده و پیام‌های عصبی سریعتر منتقل می‌شوند (۵). تحقیقات آزمایشگاهی نشان داد که هیپوگلیسمی با کاهش عملکرد حافظه همراه است و هرچه سطح گلوکز خون بالاتر باشد، فرایند اطلاعات سریعتر بوده و آزمونهای عملکرد حافظه بهبود می‌یابد. در تحقیقی که اثرات مصرف میان وعده‌های پرکربوهیدراتهای ساده بر بهبود حافظه کوتاه مدت به وضوح روشن شده است اما بررسی LLOYD و همکاران، تفاوتی در عملکردهای رفتاری متعاقب مصرف صبحانه کم، متوسط و پرکربوهیدرات نشان نمی‌دهد (۴، ۵). البته بحث‌های زیادی مطرح شده است که قندها می‌توانند سبب آشفته‌گی رفتار، خواب و عملکردهای شناختی شوند. همچنین تغییر حالات رفتاری افراد را نیز به قندها نسبت می‌دهند و بحث‌های زیادی در این زمینه هنوز باقی است. به طوری که برخی از محققان حالات غمگینی افراد را به مصرف زیاد کربوهیدراتهای ساده نسبت می‌دهند. لذا برخی معتقدند که مصرف قندهای ساده سبب افزایش حالت افسردگی در افراد می‌شود. البته بررسی‌ها نشان داده است که اثرات آرام بخش قند و شکر خود می‌تواند تسکینی بر اختلالات روانی باشد و

از همین طریق سبب افزایش تمرکز گردد (۷). در برخی موارد چنین اثرات مشابهی در جوانان هم دیده شده (۱۰) و در برخی موارد چنین اثراتی مشاهده نگردید (۱۲).

البته خستگی فکری نیز می‌تواند به قدرت حافظه، شناخت و یادگیری ضرر برساند. بر طبق تئوری، نوروترانسمیتر سروتونین متعاقب فعالیت بدنی افزایش می‌یابد و همین امر سبب خستگی مغز می‌شود Newsholme بیوشیمیست دانشگاه آکسفورد می‌گوید: متعاقب فعالیت بدنی زیاد، نخایر گلیکوژن ماهیچه‌ها، کاهش می‌یابد. لذا در این حالت، اسیدهای چرب که از سلولهای چربی رها می‌شوند، به عنوان منبع اولیه انرژی عمل می‌کنند. اسیدهای چرب برای ورود به جریان خون به حامل ویژه‌ای نیاز دارند و مشکل اینجاست که ماده دیگری نیز به همین حامل نیاز دارد. این ماده که اسید آمینه تریپتوفان است، توسط مغز به سروتونین تبدیل می‌شود. در خلال ورزش تعدادی از اسیدهای چرب تریپتوفان را از حامل آن جدا می‌کند. تریپتوفان آزاد شناور در جریان خون به مغز وارد شده و به سروتونین تبدیل می‌شود. در واقع سطوح بالای سروتونین است که احساس خستگی را به وجود می‌آورد. البته تنها زنجیره اسید چرب تریپتوفان - سروتونین مسؤوول خستگی مغز نیست بلکه تداخل بیوشیمیایی دیگری نیز وجود دارد که طی آن خستگی مغزی از طریق رقابت اسیدهای آمینه شاخه دار با تریپتوفان جهت ورود به مغز ایجاد می‌شود. در خلال ورزشهای طولانی، ماهیچه‌ها، اسیدهای آمینه شاخه دار را به عنوان سوخت انتخاب کرده و همین امر مقادیر این نوع اسیدهای آمینه را در خون کاهش داده،

در نتیجه مقادیر زیادی تربیتوفان بدون رقابت با اسیدهای آمینه شاخه دار وارد مغز می‌شود. لذا سروتونین بیشتری تولید شده و خستگی عارض می‌شود. چنانچه قبل از فعالیت‌های بدنی، وعده‌های غذایی حاوی کربوهیدرات فراوان مصرف شود از رها شدن اسیدهای چرب آزاد و در نتیجه افزایش تربیتوفان در مغز جلوگیری می‌شود (۴).

### انتقال گلوکز روده‌ای در دوران سالمندی

گزارش‌های مختلفی در زمینه تأثیر سالمندی بر انتقال گلوکز روده‌ای وجود دارد. برخی از مطالعات Inrietro نشان داده که انتقال روده‌ای گلوکز با افزایش سن، تغییرات کمی پیدا می‌کند و wallis و همکاران نیز در انتقال گلوکز از غشاء حاشیه مسواکی روده تغییراتی وابسته به سن مشاهده نکردند (۱۴، ۱۵).

در مقابل این یافته‌ها، بیشتر مطالعات کاهش انتقال گلوکز را افزایش سن گزارش نمودند Esposito و همکاران کاهش در جذب گلوکز از غشاء حاشیه مسواکی در موش‌های پیر توأم با کاهش توانایی تجمع گلوکز در سلول روده‌ای یا وژیکول‌های محیط سروزی را مشاهده کردند (۱۶) Hirata و همکاران از دو روش مستقل جهت نشان دادن انتقال گلوکز در روده کوچک موش استفاده کردند. در هر دو روش جذب فعال ۳- متیل گلوکز با افزایش سن، کاهش یافته بود (۱۴، ۱۶). در این مطالعات تعداد انتقال دهنده‌های گلوکز کاهش یافت، که احتمالاً به سبب کاهش انتقال فعال گلوکز می‌باشد. تصور می‌شود که این امر به خاطر کاهش تعداد حامل‌های گلوکز وابسته به سدیم باشد. این

فرضیه با یافتن تعداد محل‌های محافظت شده و در برابر فلورین در حامل‌های گلوکز توسط Ferraris تأیید شد.

البته در مقدار SGLT1 غشاء حاشیه مسواکی تغییری دیده نشد. چرا که تغییرات مقدار پروتئین با تراکم سنجی به خوبی مشخص نمی‌شود.

برخی مطالعات نیز به افزایش توده روده‌ای با افزایش سن اشاره کرده و با بیان این مطلب که بررسی‌های آزمایشگاهی افزایش وزن روده را در موش پیر نشان می‌دهد، به توجیه عدم تغییر انتقال روده‌ای گلوکز در دوران پیری می‌پردازد. این مطالعات اظهار می‌دارند که قسمتی از افزایش وزن روده موش مربوط به افزایش بافت‌های پیوندی است و به علاوه ویلی‌ها هم در دوران سالمندی افزایش می‌یابد و هر دوی اینها سبب ازدیاد سطح جذب روده‌ای در موش می‌شود که این ازدیاد سطح جذب، با کاهش عملکرد ژوژنوم در سالمندی، قابل رقابت است. این در حالی است که نتایج این مطالعات از بررسی‌های آزمایشگاهی بر روی موش به دست آمده و در انسان، ممکن است سن تأثیری بر افزایش سطح جذب روده‌ای نداشته باشد. به طوری که افزایش ویلی‌ها و بافت پیوندی متعاقب پیری مشاهده نشده است.

### توصیه‌های غذایی جهت بهبود قوای فکری در دوران سالمندی

با توجه به اهمیت مصرف کربوهیدراتها در افزایش حافظه کوتاه مدت و پیشگیری از نقصان عملکرد شناختی، لزوم دریافت این درشت مغذی در رژیم غذایی سالمندان احساس می‌شود به طوری که مصرف ۸-۷ واحد از گروه نان و



#### منابع:

1. Weil A. Age Associated Mental Impairment; Life extension Magazine 1999; Agu: 1 - 15.
- ۲ - سمیعی، علی. امامی خوبی، هوشنگ. طب سالخوردگان، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی تهران، تهران، چاپ اول: ۱۳۷۲: ۶۴-۶۱.
3. Prasad C. Food Mood and Health: a neurobiologic out look; Braz J Med Biol Res 1998; 31 (12): 1517 - 1527.
4. Applegate L. Nutrition Brain Drain; Ultimate Hand book - Health and fitness, west, second edition; 2000: 34 - 39.
5. Beisile F. Blundell J. Dye L. Functional Food Science and Behaviour; Nutrition Society 1998; 14: 20 - 22.
6. Kenney J. Are low Carbohydrate diets Good for what Ails you?; American council on Sciences and Health 1998; 8(4): 14 - 16.
7. Ocana A. The Role of Carbohydrate; Carbohydrate News 1997; 3: 2 - 4.
8. Young SN. The Use of Diet and dietary Compounds in the study of factors controlling affect in humans; Journal of Psychiatric Neuroscience 1993; 18: 235 - 244.
9. Greenwell I. Enhancing Cognitive function; life extension magazine 2000; May: 1 - 3.
10. Sears B. Age Associated Mental Impairment; Life Extension magazine 2000; Apr: 2 - 5.
11. Anonymous. DHEA Replacement; Life Extension Magazine 2000; Jun: 6 - 7.
12. Greenwell I. Eat less But do Eat lots of Blueberries; life Extension Magazine 200; Oct: 1-2.
13. neumeister A. Praschak N. Hesselmann B. Rapid Tryptophan depletion in Drug - free Depressed patients; American Journal of psychiatry 1997; 154: 1153 - 1155.
14. Ferraris RP. Effect of Aging and caloric restriction on intestinal sugar and Amino Acid transport; Frontiers in Bioscience 1997; 1: 108 - 115.
15. Wallis JLL. Lipski PS, Mathers JC. Duodenal Brush Border Mucosal Glucose Transport and Enzyme activities in Aging man; Dig Dis Sci 1993; 38: 403 - 409.
16. Hirata M. Tsujikawa T. Fuse K. Age related changes in sodium Dependent Glucose Transport in Rat Small Intestine; Dig Absorp 1990; 13: 182 - 185.

غلات و ۲-۴ واحد گروه میوه جهت دریافت کربوهیدراتها در روز لازم است. البته از آنجایی که به همراه مصرف غلات و میوهها انواع ویتامینهای C و B و آنتی اکسیدانها نیز دریافت می شود و این مواد مغذی نیز در پیشگیری و بهبود ضعف حافظه نقش دارند؛ بهتر است تأمین قندها از این منابع غذایی باشد. البته مصرف دو عدد خرما و یا یک قاشق غذاخوری توت خشک یا کشمش، در روز نیز به حفظ عملکرد شناختی کمک می نماید (۹). البته زمان مصرف کربوهیدراتها نیز بر عملکردهای مغزی تأثیری متفاوتی دارد.

در کل می توان گفت که متعاقب مصرف صبحانه پرکربوهیدرات، بیشترین و بهترین عملکرد حافظه توجه و تمرکز حاصل می شود. در حالی که مصرف کربوهیدراتها در ظهر یا میان روز اثرات کمتری نسبت به دریافت آنها در صبحانه دارد (۳).

توجه به نسبت کربوهیدرات به چربی در رژیم غذایی و همچنین کربوهیدرات به پروتئین مهم است به طوری که برقراری نسبت ۶۵ به ۱۵ در مورد کربوهیدرات به پروتئین با بهبود حافظه کوتاه مدت همراه می باشد (۶) در حالی که نسبتهای پایین تر اصولاً به تولید ستن و صدمه به حافظه منجر می شود (۹).

به علاوه توجه به وعده های غذایی قبل از پیاده روی و فعالیت به خصوص در سالمندانی که به علت بیماریهای قلبی عروقی و چاقی به طور منظم پیاده روی می کنند بسیار مهم است. مصرف غذاهای حاوی کربوهیدرات قبل از فعالیت می تواند از بروز خستگی مغزی پیشگیری نماید (۴).