

Review Article

Diet variety: a measure of nutritional adequacy and health

L Azadbakht*

A Esmailzadeh*

* Assistant professor of nutrition, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

***Abstract**

Most studies in the field of nutritional epidemiology have focused on association of one single nutrient intake and non-communicable diseases. Due to co-linearity problems in nutrient intakes, it has been recommended to consider the whole diet instead of one single nutrient of food. Variety is one of the characteristics of healthy diet and a diverse diet can prevent from nutrient deficiency or overfeeding. Diet quality indices help assessing the dietary adherence to dietary guidelines. Evaluating dietary quality is an expensive and time-consuming method which requires a strong methodology. As the dietary diversity score (DDS) could be an indicator of diet quality, therefore it might be used as a simple and an inexpensive index for assessing the diet quality. Several reports have been published regarding the relationship between DDS and non-communicable disease risk factors. The prevalence of metabolic risks is almost high among the population with low DDS. Hence, DDS might be used as a measure of both diet quality and the incidence of non-communicable diseases. The aim of this review study was to discuss about DDS, the methods of measurements, and also the relationship between dietary quality and the risk of chronic disease.

Keywords: Nutrition, Diet, Epidemiology

Corresponding Address: Department of Nutrition, School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Email: Azadbakht@hlth.mui.ac.ir

Tel: +98 311 7922791

Received: 2008/04/09

Accepted: 2009/01/12

مقاله مروری

تنوع غذایی: شاخصی از سلامت و کفایت تغذیه‌ای

دکتر لیلا آزادبخت* دکتر احمد اسماعیل زاده*

* استادیار گروه تغذیه دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

آدرس مکاتبه: اصفهان، خیابان هزار جریب، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشکده بهداشت، تلفن ۰۳۱۱-۷۹۲۲۷۹۱-۰۳۱۱ Email: Azadbakht@hlth.mui.ac.ir
 تاریخ دریافت: ۸۷/۱/۱۶ تاریخ پذیرش: ۸۷/۱۰/۲۳

* چکیده

مطالعه‌های همه‌گیرشناسی تغذیه‌ای، اغلب بر ارتباط میان مصرف تنها یک ماده مغذی با خطر ابتلا به بیماری‌های غیر واگیر متمرکز شده‌اند. از آنجا که مصرف یک ماده مغذی اغلب با دریافت سایر مواد مغذی همراه است، شاید بررسی ارتباط مصرف رژیم‌های غذایی مختلف با بروز بیماری‌های غیرواگیر نسبت به در نظر گرفتن ارتباط تنها یک ماده مغذی یا یک غذای خاص صحیح‌تر باشد. یکی از مشخصه‌های رژیم غذایی سالم داشتن تنوع غذایی است. یک رژیم غذایی متنوع می‌تواند از کمبود یا بیش دریافتی یک ماده مغذی پیشگیری نماید. شاخص‌های کفایت غذایی جهت ارزیابی تطابق پذیرش افراد از راهنماهای رژیمی به کار می‌رود و ارزیابی آن به طور معمول گران، وقت‌گیر و نیازمند یک روش قوی است. چنانچه تنوع غذایی بتواند نمایان‌گر وضعیت کفایت تغذیه‌ای باشد می‌تواند به عنوان یک شاخص ارزان و ساده در این خصوص تلقی شود. از طرف دیگر برخی گزارش‌ها در زمینه ارتباط تنوع غذایی با وضعیت سلامت حاکی از آن است که شاخص امتیاز تنوع غذایی ممکن است با ابتلا به برخی بیماری‌های غیر واگیر مرتبط باشد و شانس ابتلا به این بیماری‌ها در بین جوامع مصرف کننده رژیم‌های غذایی با امتیاز تنوع پایین، بیش‌تر است. لذا اهمیت شاخص امتیاز تنوع غذایی می‌تواند از دو جنبه مورد بحث قرار گیرد؛ نخست ارتباط آن با میزان کفایت تغذیه‌ای و سپس ارتباط شاخص مذکور با ابتلا به بیماری‌های غیر واگیر که مقاله حاضر با هدف بحث در این زمینه نگارش شده است.

کلید واژه‌ها: تغذیه، رژیم غذایی، همه‌گیرشناسی

* مقدمه:

خاص خود را دارد و هیچ یک از آنها بدون خطا نیستند.^(۱،۳ و ۹) داده‌های به دست آمده از این ارزیابی‌ها برای سیاست‌گذاری‌های غذا و تغذیه حائز اهمیت است و در طرح‌ریزی و برنامه‌ریزی سیستم‌های غذا و تغذیه اغلب نقش حیاتی دارد.^(۱۱-۱۴) دریافت‌های غذایی افراد اغلب در ارزیابی امنیت غذایی نقش مهمی دارد.^(۱۵ و ۱۶) از این رو روایی و پایایی پرسش‌نامه‌های به کار رفته به منظور دستیابی به اطلاعات صحیح بسیار حائز اهمیت است.^(۱۷-۱۹)

مطالعه‌های همه‌گیرشناسی تغذیه‌ای، اغلب بر ارتباط میان مصرف تنها یک ماده مغذی و خطر ابتلا به بیماری‌های غیر واگیر متمرکز شده‌اند. از آنجا که مصرف

دستیابی به غذا یکی از حقوق اجتماعی و فرهنگی افراد است و دستیابی ناکافی به غذا، به عنوان یک مسأله اجتماعی عمده، قرن‌هاست که جریان دارد.^(۱) ارزیابی دریافت غذایی به دلایل متعددی حائز اهمیت است؛ چرا که پایش روند دریافت غذا و بررسی رژیم غذایی مطابق توصیه‌های غذایی، می‌تواند نشان‌گر وضعیت سلامت جامعه باشد و اثر رژیم غذایی بر سلامت و بیماری را روشن نماید.^(۲ و ۳) روش‌های مختلفی جهت ارزیابی رژیم غذایی دریافتی وجود دارد که انتخاب هر روش باید مطابق هدف مطالعه و فرهنگ هر جامعه باشد.^(۴ و ۵)

روش‌های ارزیابی رژیم غذایی باید به روش‌های آینده‌نگر و گذشته‌نگر طبقه‌بندی شود^(۳ و ۶-۸) البته هر یک از روش‌های ارزیابی رژیم غذایی فواید و محدودیت‌های

می‌شود.^(۲۹) به هر حال، ارزیابی کفایت مواد مغذی معمولاً گران، وقت‌گیر و نیازمند یک روش قوی است. تنوع غذایی یک وسیله آسان و کاربردی جهت ارزیابی کفایت دریافت مواد مغذی است. چندین مطالعه نشان داده است که کفایت تغذیه‌ای کل رژیم با افزایش تعداد غذاهای مصرف شده، افزایش می‌یابد.^(۳۰،۳۳،۳۰) اگرچه تنوع غذایی و کفایت تغذیه‌ای با هم مرتبط هستند؛ ولی ممکن است مفاهیم یکدیگر را به طور دقیق منعکس نکنند^(۳۲،۳۱) و در این میان بایستی مراقب مسایل مداخله‌گر بود. به علاوه باید به تشابه و تفاوت این دو شاخص نیز نگریست.^(۳۳) حال این سؤال مطرح است که آیا ارزیابی تنوع غذایی می‌تواند بیانگر کفایت تغذیه‌ای در نوجوانان و بزرگسالان باشد یا خیر؟!

چگونگی تعیین امتیاز تنوع رژیم غذایی

کانت و همکاران با استفاده از انواع گروه‌های غذایی روشی جهت امتیازدهی تنوع غذایی ابداع کرده‌اند.^(۳۴) در این روش از تقسیم‌بندی گروه‌های غذایی مطابق تعریف هرم راهنمای غذایی یعنی ۵ گروه نان و غلات، سبزی‌ها، میوه‌ها، گوشت‌ها و جانسین‌هایش و لبنیات استفاده شد.^(۳۴) گروه‌های اصلی ذکر شده به ۲۳ زیرگروه تقسیم شدند. بدین ترتیب که نان و غلات و فرآورده‌های آن به ۷ زیرگروه (نان‌های سفید، بیسکویت‌ها، ماکارونی، نان‌های سبوس‌دار، غلات سبوس‌دار، برنج و آردها) سبزی‌ها به ۷ زیرگروه (گوجه فرنگی و فرآورده‌های آن، سبزی‌های نشاسته‌ای، حبوبات، سبزی‌های زرد و نارنجی، سبزی‌های برگ سبز و دیگر سبزی‌ها همچون بادمجان و کدو)، میوه‌ها به ۲ زیرگروه (گروه اول شامل مرکبات، صیفی‌جات و توت‌ها و گروه دوم شامل دیگر میوه‌ها و آب آنها نظیر سیب، موز، انگور، کشمش و غیره)، فرآورده‌های لبنی به ۳ زیرگروه (شیر، پنیر، ماست و غیره) و گوشت‌ها به ۴ زیرگروه (انواع گوشت‌های قرمز، مرغ، ماکیان، تخم مرغ، انواع ماهی و غیره) تقسیم شدند.^(۳۴) این زیرگروه‌ها به نحوی انتخاب شده‌اند که

یک ماده مغذی اغلب با دریافت سایر مواد مغذی همراه است، شاید بررسی ارتباط مصرف رژیم‌های غذایی مختلف با بروز بیماری‌های غیرواگیر نسبت به در نظر گرفتن ارتباط تنها یک ماده مغذی یا یک غذای خاص صحیح‌تر باشد.^(۲۰) یکی از مشخصه‌های رژیم غذایی سالم مطابق راهنمای رژیم وزارت کشاورزی ایالات متحده و هرم راهنمای غذایی، تنوع غذایی است.^(۲۲،۲۱) توجه به مسأله تنوع غذایی اخیراً اهمیت یافته است. تنوع غذایی تعداد غذاهای متفاوتی است که در یک دوره زمانی مشخص مصرف می‌شود یا به عبارت دیگر انتخاب انواع غذاها از گروه‌های مختلف غذایی (نان و غلات، میوه‌ها، سبزی‌ها، لبنیات، گوشت‌ها و غیره) و همچنین انتخاب مواد غذایی مختلف در داخل هر گروه غذایی (برنج، گندم، جو، جو دوسر و ذرت برای گروه غلات) است. از بین فواید مختلف یک رژیم غذایی متنوع، می‌توان به دریافت انواع مواد مغذی و غذاهای سلامتی بخش اشاره کرد. البته اخیراً مطرح شده است که رژیم‌های غذایی متنوع، مواد غذایی کافی را نیز فراهم می‌کنند و یک رژیم غذایی متنوع می‌تواند از کمبود یا بیش دریافتی یک ماده مغذی پیشگیری نماید.^(۲۳-۲۵) از طرفی مطالعه‌ها در زمینه ارتباط تنوع غذایی با وضعیت سلامت، حاکی از آن است که مصرف رژیم‌های غذایی با تنوع پایین با افزایش ابتلا به سرطان‌ها، بیماری‌های قلبی - عروقی و سایر بیماری‌های غیرواگیر همراه بوده است.^(۲۶-۲۸)

شاخص‌های کفایت غذایی جهت ارزیابی تطابق پذیرش افراد از راهنمای رژیم به کار می‌رود^(۲۲) و استفاده از آنها امروزه رو به افزایش است. در کشورهای توسعه یافته، این شاخص‌ها اغلب از چندین بخش نظیر کفایت مواد مغذی، تنوع غذایی و سهم هر یک از گروه‌های غذایی در رژیم و تعادل در مصرف مواد غذایی تشکیل شده است. در کشورهای در حال توسعه که نگرانی اصلی در مورد کمبودهای غذایی وجود دارد کفایت تغذیه‌ای فقط به دریافت مواد مغذی مربوط

روز یادآمد استفاده شود، دقت داده‌های به دست آمده بیش‌تر می‌شود. به خصوص چنانچه به جای یادآمد از یادداشت یا ثبت غذایی استفاده شود، دقت داده‌ها بیش‌تر خواهد بود. اگر تعداد روزهای یادآمد غذایی نیز بیش‌تر شود تغییرات درون فردی کم‌تر و دقت داده‌ها بیش‌تر خواهد شد. البته با استفاده از روش یادداشت خوراک و یا افزودن تعداد روزهای یاد آمد غذایی علی‌رغم افزایش دقت تحقیق، نحوه اجرای کار سخت‌تر خواهد شد. با این وجود به منظور افزایش صحت داده‌ها پیشنهاد می‌شود در مطالعه‌ها از روش‌های یادداشت خوراک یا یادآمد ۷ روزه غذایی استفاده شود. بسامد خوراک دریافت معمول افراد را بهتر از یادداشت خوراک یا یادآمد غذایی نشان می‌دهد و شاید در نظر گرفتن یک پرسش‌نامه بسامد خوراک اعتبار سنجی شده از لحاظ روایی یا پایایی بتواند نتایج صحیح‌تری در مقایسه با یادداشت یا یادآمد به دست دهد.

چگونگی تعیین میانگین نسبت کفایت مواد مغذی در رژیم غذایی نسبت کفایت مواد مغذی برای انرژی دریافتی و مواد مغذی دیگر (ویتامین A، ریبوفلاوین، تیامین، ویتامین C، کلسیم، روی، آهن، فسفر، منیزیم، پروتئین، پتاسیم و چربی) با استفاده از فرمول میانگین کفایت رژیم غذایی (Mean Adequacy Ratio, MAR) محاسبه می‌شود.

$$MAR = \frac{\sum NAR}{\text{تعداد موارد}}$$

میزان کفایت هر ماده مغذی (Nutrient Adequacy Ratio, NAR) برای هر ماده مغذی، عبارت از نسبت دریافت شخص به مقادیر توصیه شده ماده مغذی مطابق استانداردهای کنونی (Estimated Average Requirements برای جوامع) با در نظر گرفتن جنس و سن شخص است. چون NAR یک نسبت است، مقدار مطلوب آن برابر یک در نظر گرفته می‌شود تا مقادیر بالای NAR، مقادیر NAR کم‌تر از یک را نپوشاند. تمامی موارد دریافتی کم‌تر از

تنوع را در تمام اقلام غذایی گروه‌های هرم راهنمای غذایی دربر می‌گیرند. تقسیم‌بندی گروه نان و غلات به ۷ زیر گروه اهمیت تنوع در مصرف غذاهای بر پایه غلات را نشان می‌دهد.^(۳۲)

برای این که فردی مصرف کننده یک زیر گروه غذایی به حساب آید، باید حداقل نصف سهم آن ماده غذایی را مطابق تعاریف شاخص‌های کمی هرم راهنمای غذایی طی ۲ روز یادآمد مصرف کرده باشد. امتیاز نهایی تنوع غذایی ۱۰ است و هر یک از پنج گروه اصلی حداکثر ۲ امتیاز از کل ۱۰ امتیاز تنوع غذایی را داراست. نحوه محاسبه امتیاز گروه‌های اصلی، درصد حداکثر امتیاز ممکن را نشان می‌دهد. برای مثال شخصی که حداقل نصف سهم از سه زیر گروه اصلی نان و غلات را مصرف کرده باشد، امتیاز او در گروه نان و غلات $0.85 = 2 \times 0.425$ می‌شود؛ یعنی فرد از ۲ امتیاز اختصاص داده شده به گروه اصلی نان و غلات فقط ۰.۸۵ امتیاز کسب کرده است. امتیاز سایر گروه‌های اصلی به همین ترتیب محاسبه می‌شوند. در نظر نگرفتن گروه‌های اصلی هرم غذایی موجب انحراف در امتیاز تنوع می‌شود، زیرا زیرگروه‌هایی که احتمال مصرف آنها بیش‌تر است و اقلام غذایی زیادتری را در برمی‌گیرند، امتیاز بیش‌تری را نسبت به گروه‌هایی که کم‌تر مصرف می‌شوند و اقلام غذایی کم‌تری را در بر می‌گیرند به خود اختصاص می‌دهند. بدیهی است هر قدر امتیاز کسب شده بالاتر و به ۱۰ نزدیک‌تر باشد، نشان دهنده رعایت بهتر اصل تنوع در مصرف اقلام غذایی مطابق توصیه‌های هرم راهنمای غذایی است. البته احتمال آن که فردی در طول ۲ روز تمام ۲۳ زیر گروه هرم را استفاده کند خیلی کم است. و مطالعه‌ها نشان داده‌اند که ممکن است تا ۱۰ درصد افراد هر جامعه بتوانند در طول ۲ روز از تمامی ۲۳ زیر گروه غذایی استفاده کنند.^(۳۲)

چنانچه در تعیین میزان تنوع غذایی به جای پرسش‌نامه ۲ روز یادآمد از ۲ روز یادداشت خوراک یا ۷

تفاوت‌های موجود در الگوی غذایی جوامع مختلف از نظر ارزش تغذیه‌ای به حساب می‌آید و ابزار مناسبی برای پیشگویی کفایت رژیم غذایی است. (۴۰ و ۴۱) با توجه به آن که حدود نیمی از افراد جامعه تهرانی، امتیاز تنوع غذایی مناسبی نداشتند، مداخله تغذیه‌ای به همین منظور برای این جمعیت ضروری به نظر می‌رسد.

به علاوه بررسی‌های جداگانه نشان داده‌اند که نه تنها تنوع غذایی در کل گروه‌های غذایی مصرفی حائز اهمیت است، بلکه تنوع غذایی در تک تک گروه‌های غذایی نیز مهم و با کفایت دریافت مواد مغذی خاصی مرتبط است. (۴۲ و ۴۳) به طوری که تنوع غلات کامل با NAR پروتئین ($p < 0.05$ و $t = 0.3$)، تنوع سبزی‌ها و میوه‌ها با NAR ویتامین C ($p < 0.05$ و $t = 0.3$) و ویتامین A ($p < 0.05$ ، $t = 0.3$) در زنان ارتباط داشت. (۴۲) مردان تهرانی نیز تنوع غلات کامل با NAR پروتئین و ویتامین B₂ ($p < 0.05$ و $t = 0.3$)، تنوع میوه‌ها با NAR ویتامین C ($p < 0.05$ و $t = 0.4$) و تنوع لبنیات با NAR کلسیم ($p < 0.05$ و $t = 0.4$) و تنوع گوشت‌ها با NAR پروتئین ($p < 0.05$ و $t = 0.3$) مرتبط بود. (۴۳)

ارتباط تنوع غذایی با ابتلا به بیماری‌های غیر واگیر به رابطه تنوع غذایی DDS با بیماری‌های مزمن کم‌تر توجه شده است. رژیم‌های غذایی متنوع، نقش محافظتی در بیماری‌هایی چون سرطان‌ها دارند و مصرف این نوع رژیم‌ها با طول عمر طولانی‌تر همراه بوده و شاخص سطح سلامتی را بهبود می‌بخشد. (۲۷ و ۴۴ و ۴۵) والکویست و همکاران نشان دادند که ارتباط معنی‌داری بین تنوع غذایی و بیماری عروق بزرگ در دیابتی‌ها وجود دارد. (۴۶) میلر و همکاران نیز به ارتباط معنی‌دار میان رژیم غذایی با تنوع پایین و بروز پرفشاری خون اشاره می‌کنند. (۴۷)

مطالعه‌ها نشان داده‌اند که رژیم‌های غذایی با امتیاز تنوع بالاتر با مصرف فیبر بیش‌تری همراهند، ویتامین C بیش‌تری دارند و میزان کلسیم آنها هم بالاتر است. (۴۸) لذا این نوع رژیم‌ها می‌توانند عامل محافظتی در برابر

یک به عنوان مصرف کم‌تر از مقادیر توصیه شده در نظر گرفته می‌شوند. (۲)

نقش تنوع غذایی در تعیین کفایت تغذیه‌ای

مطالعه‌های مختلفی به بررسی ارتباط تنوع غذایی با کفایت دریافت مواد مغذی پرداخته است. اگرچه این مطالعه‌ها در گروه‌های سنی نوجوانان، بزرگسالان و سالمندان انجام شده است ولی نتایج تمام آنها بر ارتباط مثبت میان تنوع غذایی و کفایت تغذیه‌ای اشاره دارد. (۳۷-۳۵ و ۲۷ و ۲۱) حتی مطالعه‌های مختلف در نواحی شهری و روستایی نیز به نتایج یکسانی دست یافته‌اند. (۳۷ و ۲۱) به طور کلی می‌توان گفت که اندازه‌گیری امتیاز تنوع غذایی، روش مناسبی جهت اندازه‌گیری کفایت دریافت مواد مغذی است و با ایجاد تنوع غذایی بیش‌تر با توجه به هرم راهنمای غذایی می‌توان به کفایت تغذیه‌ای بالاتر و دریافت کافی مواد مغذی و غیرمغذی ضروری برای سلامت دست یافت. به علاوه تنوع غذایی یک وسیله ساده و کاربردی جهت ارزیابی کفایت تغذیه‌ای است. یک بررسی نشان داد در نواحی روستایی که افراد از جیره غذایی مشترکی استفاده می‌کنند و ارزیابی مقدار غذای مصرفی مشکل است، تنوع غذایی روش مناسبی جهت ارزیابی کیفیت رژیم غذایی مصرفی است. (۳۷) مطالعه هاتلوی و همکاران در نواحی شهری مالی نیز نشان داد که شاخص امتیاز تنوع غذایی (Dietary Diversity Score, DDS) اختصاصیت و ویژگی لازم به منظور تعیین و ارزیابی MAR را دارد. (۳۳)

مطالعه بر روی سالمندان نیز حاکی از آن است که امتیاز تنوع غذایی، شاخص مناسبی در ارزیابی کفایت تغذیه‌ای این گروه سنی است و امتیاز تنوع غذایی با نسبت کفایت ویتامین‌های A، D، C و پروتئین مرتبط بوده و همبستگی مثبتی میان امتیاز تنوع غذایی با MAR وجود دارد. (۳۱)

بر اساس یافته‌های حاصل از بررسی‌های انجام شده در تهران، امتیاز تنوع غذایی روش مناسبی جهت تعیین

مواد مغذی در مطالعه‌های آینده قابل استفاده خواهد بود. غالب مطالعه‌های انجام شده در زمینه تنوع غذایی، همبستگی مثبت معنی‌داری میان NAR و DDS در مورد اکثر مواد مغذی دریافتی نشان دادند. (۳۷ و ۳۵، ۲۸ و ۲۴ و ۲۳ و ۲۱)

امروزه تنوع غذایی تا جایی اهمیت یافته که مطالعه‌های اخیر نقش این شاخص را در کاهش خطر مرگ و میر عنوان می‌کنند. علی‌رغم ارتباط تنوع غذایی با سلامت و نقش آن در پیشگیری از بیماری‌های غیرواگیر، تاکنون مطالعه‌های معدودی در این زمینه انجام شده است. (۴۹) دو مطالعه اخیر در تهران نشان داده است که تنوع غذایی با سندرم متابولیک و همچنین تنوع غذایی با عوامل خطر بیماری‌های قلبی عروقی مرتبط است. (۴۸ و ۴۴) اغلب مطالعه‌ها نشان داده‌اند که تنوع غذایی بیش‌تر تحت تأثیر فرهنگ غذایی است. به خصوص در مطالعه بر روی نوجوانان مشخص شد این فرهنگ غذایی خانواده است که بر تنوع غذایی نوجوانان تأثیر دارد. (۳۶ و ۳۵)

برخلاف مطالعه‌های انجام شده در کشورهای خارجی، مطالعه انجام شده در ایران نشان داد که امتیاز تنوع غلات در کشور ما پایین است. (۳۵) این مسأله می‌تواند به دلیل کم بودن تنوع محصولات غله‌ای در کشور ما و محدود بودن تعداد فرآورده‌های غله‌ای نظیر انواع نان‌های سبوس‌دار، برنج سبوس‌دار، ماکارونی‌های غنی شده و غلات آماده خوردن در مقابل کشورهای خارجی باشد.

در دو مطالعه بین‌انرژی و درشت مغذی‌ها با امتیاز تنوع غذایی رابطه‌ای وجود نداشت. (۳۸ و ۳۷) این یافته منطقی به نظر می‌رسد؛ چرا که امتیاز تنوع غذایی بر اساس هرم راهنمای غذایی مطرح شده است و از آنجا که هرم راهنمای غذایی نقشی در کنترل کالری ندارد، نمی‌توان انرژی دریافتی را به وسیله هرم راهنمای غذایی کنترل نمود و هرم الگویی جهت تضمین کفایت تغذیه‌ای و تعادل مواد ویتامینی و املاح و نه کالری است.

بیماری‌های قلبی و عروقی محسوب شوند. در مطالعه‌ای مقطعی در تهران، DDS بالاتر با نسبت شانس کم‌تر داشتن کلسترول بالا، پرفشاری خون و تحمل گلوکز آسیب دیده همراه بود. (۴۴) به طوری که با افزایش چارک‌های DDS، احتمال ابتلا به پرفشاری خون و دیابت کاهش و احتمال ابتلا به چاقی افزایش یافت. نتایج حاصل از بررسی مذکور نشان داد که امتیاز تنوع غذایی هر گروه غذایی نیز ممکن است با عوامل خطر متابولیکی مرتبط باشد. این مطالعه ثابت کرد که نه تنها مقدار دریافت هر یک از گروه‌های غذایی حائز اهمیت است، بلکه تنوع غذایی در هر یک از گروه‌ها نیز با وضعیت سلامت و بیماری در ارتباط است. مطالعه مقطعی دیگری در تهران نشان داد، امتیاز تنوع غذایی بالاتر با خطر کم‌تر ابتلا به سندرم متابولیک و برخی از اشکال آن نظیر پرفشاری خون و دیابت همراه است. احتمال داشتن سندرم متابولیک با افزایش چارک‌های DDS کاهش یافت (شانس ابتلا در چارک‌ها: ۱/۳۳، ۱/۲۱، ۱/۱۷، ۱/۱۰، ۱/۰۵، $p < 0.05$). در مورد اجزای سندرم متابولیک، پس از کنترل اثر مداخله‌گرها، روند کاهش معنی‌داری در مورد خطر ابتلا به پرفشاری خون (شانس ابتلا در چارک‌های اول تا چهارم: ۱/۴۳، ۱/۳۶، ۱/۲۱، ۱/۰۰، $p < 0.05$) و اختلال در هموستاز گلوکز (شانس ابتلا در چارک‌های اول تا چهارم: ۱/۳۹، ۱/۲۱، ۱/۱۱، ۱/۰۰، $p < 0.05$) مشاهده شد. (۴۸)

*بحث و نتیجه گیری:

نتایج حاصل از مطالعه‌های مختلف حاکی از آن است که امتیاز تنوع غذایی با شاخص میانگین نسبت کفایت مواد مغذی همبستگی مثبتی دارد. یافته‌های حاصل از مطالعه بر روی کودکان و بزرگسالان و سالمندان نتایج مشابهی در این زمینه نشان می‌دهد. لذا استفاده از امتیاز تنوع غذایی جهت پیشگویی کفایت تغذیه‌ای رژیم غذایی کاربردی است و شمارش گروه‌های غذایی مصرفی و امتیازدهی آن به عنوان روشی آسان جهت برآورد کفایت

در کنار توجه به کفایت رژیم غذایی، بهتر است به سایر کاربردهای این شاخص اهمیت داده شود. به عنوان مثال مطالعه‌ای در انگلستان نشان داد که تنوع غذایی به افزایش دریافت مواد غذایی در سالمندان کمک می‌نماید.^(۴۹) در برخی از موارد نیز محدودیت تنوع غذایی به عنوان یکی از راههای کاهش چاقی به همراه رژیم درمانی مطرح می‌شود.^(۵۰-۵۲) البته گزارش‌هایی مبنی بر کاربرد این شاخص در ارزیابی کفایت رژیم غذایی کودکان نیز مطرح است.^(۵۳) متأسفانه مطالعه در زمینه تنوع غذایی در کودکان تاکنون محدود بوده است و با توجه به آن که این گونه مطالعه‌ها همکاری زیاد والدین کودکان را می‌طلبد، شاید تا حدودی اجرای آن با مشکلاتی همراه باشد. در ایران نیز تا کنون به بررسی تنوع غذایی در کودکان پیش دبستانی و ارتباط آن با پیامدهای سلامت پرداخته‌اند که پیشنهاد می‌شود در مطالعه‌های آینده مورد بررسی قرار گیرد. البته در محدوده سنی سالمندان نیز بهتر است به تنوع غذایی اهمیت داده شود. متأسفانه تا کنون مطالعه‌ای در خصوص گزارش وضعیت تنوع غذایی در سالمندان و ارتباط آن با بیماری‌های غیر واگیر در ایران به چاپ نرسیده است. توانایی این شاخص در ارزیابی بیماری‌های غیرواگیر در سطح جامعه یا به عنوان نمایان‌گری از عوامل خطر بیماری‌های قلبی و عروقی، میزان مرگ و میر و سندرم متابولیک از جمله جنبه‌هایی است که بهتر است در مطالعه‌های آینده در نظر گرفته شود.

*مراجع:

1. FAO. Report of the World Food Summit: five years later. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1st ed. 2002. 13
2. WHO & FAO. Preparation and use of food-based dietary guidelines: report of a joint FAO/WHO consultation. WHO Technical report series. Geneva: World Health Organization. 1st ed. 1998. 40

نکته بسیار مهم در مطالعه‌های تنوع غذایی، استفاده از یک پرسش‌نامه بسامد غذایی (FFQ) معتبر جهت ارزیابی تنوع غذایی است. در کل می‌توان گفت عملکرد بسیاری از مواد مغذی به حضور سایر مواد مغذی و تعادل مواد مغذی در غذا بستگی دارد. مصرف غذاهای مختلف به همراه هم بیش‌ترین محافظت در برابر بیماری‌های مزمن را ایجاد می‌نماید و اهمیت تنوع غذایی را در حفظ سلامت، آشکار می‌سازد. البته تمام مطالعه‌های انجام شده از نوع مقطعی بوده طراحی مطالعه‌های آینده‌نگر به منظور بررسی بهتر اثر این شاخص در برآورد کفایت تغذیه‌ای لازم به نظر می‌رسد.^(۳۷) (همچنین استفاده از شاخص‌های دیگری همچون شاخص خوردن سالم (Healthy Eating Index, HEI) و شاخص کیفیت تغذیه (Diet Quality Index, DQI) که تنوع غذایی یکی از اجزای این شاخص‌ها به شمار می‌رود، جهت ارزیابی کفایت کل رژیم مصرفی، ضروری به نظر می‌رسد.

امروزه توجه به ارزیابی کیفیت کل رژیم غذایی رو به افزایش است. این مسأله به ارتقای سیستم کنترل کفایت غذایی کمک می‌کند. روش‌های ارزیابی کفایت رژیم غذایی باید آسان و ارزان باشند. تنوع غذایی یک جلوه مهم کفایت رژیم غذایی است و شمارش آسان متغیرهای غذایی مصرفی یا گروه‌های غذایی دریافتی در یک دوره زمانی معین است. نتایج حاصل از تحقیق‌ها به خصوص تحقیق‌های ارزشمند انجام شده در مالی نشان داد که تنوع غذایی یک وسیله آسان، کاربردی و ارزان جهت ارزیابی کفایت رژیم غذایی محسوب می‌شود.^(۳۷،۲۱) علی‌رغم مطالعه‌های مختلفی که در زمینه تنوع غذایی انجام شده است، متأسفانه در مورد موضوع مذکور تاکنون متآنالیز انجام نشده است. از آنجا که برای جمع‌بندی و نتیجه‌گیری مقاله‌های مروری وجود متآنالیز ضروری است، این مسأله از محدودیت‌های مقاله حاضر است که پیشنهاد می‌شود در مطالعه‌های آینده در نظر گرفته شود.

3. Willett W. Nutritional epidemiology. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1998.39,45
4. Bingham SA. Limitations of the various methods for collecting dietary intake data. *Ann Nutr Metab* 1991; 35(3): 117-27
5. Cassidy CM. Walk a mile in my shoes: culturally sensitive food-habit research. *Am J Clin Nutr* 1994 Jan; 59 (1suppl): 190S-197S
6. Dop MC, Milan C, Milance, N'Diaye AM. Use of the multiple-day weighed record for Senegalese children during the weaning period: a case of the "instrument effect". *Am J Clin Nutr* 1994; 59 (1suppl): 266S-268S
7. Shill RJ, Davies PSW. The validity of self-reported energy intake as determined using the doubly labeled water technique. *Br J Nutr* 2001; 85: 415-30
8. Klaver W, Burema J, van Staveren WA, Knuijman JT. Definition of terms. In: Cameron ME, Van Staveren WA, editors. *Manual on methodology for food consumption studies*. 1st ed. UK: Oxford University Press; 1988.36-8
9. Kipnis V, Carroll RJ, Freedman LS, Li L. Implications of a new dietary measurement error model for estimation of relative risk: application to four calibration studies. *Am J Epidemiol* 1999 Sep 15; 150(6): 642-51
10. Kipnis V, Midthune D, Freedman LS, et al. Empirical evidence of correlated biases in dietary assessment instruments and its implications. *Am J Epidemiol* 2001 Feb 15; 153(4): 394-403
11. Maxwell DG. Measuring food insecurity: the frequency and severity of "coping strategies". *Food Policy* 1996; 21: 291-303
12. Maxwell D, Ahiadeke C, Levin C, et al. Alternative food security indicators: revisiting the frequency and severity of "coping strategies". *Food Policy* 1999; 24: 411-29
13. Maxwell S, Frankenberger T. Household food security: concepts, indicators. *Measurements: a technical review*. 1st ed. New York and Rome: UNICEF and IFAD; 1992. 33
14. Maxwell S. Food security: a post-modern perspective. *Food Policy* 1996; 21: 155-70
15. Mason J. Assessing, analyzing and monitoring nutrition situations. *International Conference on Nutrition: Major issues for nutrition strategies*. 1992; Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 1st ed. 23
16. Mennen LI, Mbanya JC, Cade J, et al. The habitual diet in rural and urban Cameroon. *Eur J Clin Nutr* 2000 Feb; 54(2): 150-4
17. Millen BE, Quatromoni PA, Copenhafer DL, et al. Validation of a dietary pattern approach for evaluating nutritional risk: the Framingham Nutrition Studies. *J Am Diet Assoc* 2001 Feb; 101(2): 187-94
18. Nelson M. The validation of dietary assessment. In: Margetls BM, Nelson M, editors. *Design concepts in nutritional epidemiology*. 1st ed. UK: Oxford University Press; 1997.42
19. Nes M, Frost Andersen L, Solvoll K, et al. Accuracy of quantitative food frequency questionnaire applied in elderly Norwegian women. *Eur J Clin Nutr* 1992 Nov; 46(11): 809-21
20. Hann CS, Rock CL, King I, Drewnowski A. Validation of the Healthy Eating Index with use of plasma biomarkers in a clinical sample of women. *Am J Clin Nutr* 2001 Oct; 74(4): 479-86

21. Hatloy A, Torheim LE, Oshaug A. Food variety – a good indicator of nutritional adequacy of the diet? A case study from an urban area in Mali, West Africa. *Eur J Clin Nutr* 1998 Dec; 52(12): 891-8
22. Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. The Healthy Eating Index: design and applications. *J Am Diet Assoc* 1995 Oct; 95(10): 1103-8
23. Wahlqvist ML. Food and fat variety: Basic for human health. Available from URL: http://www.healthy_eating_club.Com/info/articles/diets-foods/fatvariety.htm 2005. Updated in: 2002 Sep
24. Wahlqvist ML. Food variety update. Available at: http://www.healthy_eating_club.com/info/articles/food-guides/food-var-update.htm. 2006. Updated in: 2001 Jun 20
25. Cox DR, Skinner JD, Carruth BR, et al. A Food Variety Index for Toddlers (VIT): development and application. *J Am Diet Assoc* 1997 Dec; 97(12): 1382-6
26. Kant AK, Schatzkin A, Ziegler RG. Dietary diversity and subsequent cause-specific mortality in the NHANES I epidemiologic follow-up study. *J Am Coll Nutr* 1995 Jun; 14(3): 233-8
27. Fernandez E, Negri E, La Vecchia C, Franceschi S. Diet diversity and colorectal cancer. *Prev Med* 2000 Jul; 31(1): 11-4
28. Kant AK, Schatzkin IN, Harris TB, et al. Dietary diversity and subsequent mortality in the First National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. *Am J Clin Nutr* 1993 Mar; 57(3): 434-40
29. Ruel MT. Is dietary diversity an indicator or food security of dietary quality? A review of measurement issues and research needs. *Food Nutr Bull* 2003 Jun; 24(2): 231-2
30. Onyango A, Koski KG, Tucker KL. Food diversity versus breastfeeding choice in determining anthropometric status in rural Kenyan toddlers. *Int J Epidemiol* 1998 Jun; 27(3): 484-9
31. Bernstein MA, Tucker K, Ryan ND, et al. Higher dietary variety is associated with better nutritional status in frail elderly people. *J Am Diet Assoc* 2002 Aug; 102(8): 1096-104
32. Haines PS, Siega-Riz AM, Popkin BM. The Diet Quality Index revised: a measurement instrument for populations. *J Am Diet Assoc* 1999 Jun; 99(6): 697-704
33. Bingham SA, Gill C, Welch A, et al. Comparison of dietary assessment methods in nutritional epidemiology: weighed records v. 24h recalls, food-frequency questionnaires and estimated-diet records. *Br J Nutr* 1994 Oct; 72(4): 619-43
34. USDA'S Food Guide Pyramid Booklet. 1st ed. Washington, DC: US Department of Agriculture; 1996. 1-15
35. Mirmiran P, Azadbakht L, Esmailzadeh A, Azizi F. Dietary diversity score-a good indicator of diet quality in Tehranian adolescents: Tehran Lipid and Glucose Study. *Asia Pacific J Clin Nutr* 2004; 15: 56-60
36. Mirmiran P, Azadbakht L, Hosseini F, Azizi F. Diet variety and its relation to diet adequacy among adolescents. *Pajooresh dar pezeshti* 2003; 27(2): 119-27 [In Persian].
37. Torheim LE, Ouattara F, Diarra MM, et al. Oshaug A. Nutrient adequacy and dietary diversity in rural Mali: association and determinants. *Eur J Clin Nutr* 2004 Apr; 58(4): 594-604
38. Marshall TA, Stumbo PJ, Warren JJ, Xie XJ. Inadequate nutrient intakes are common and are associated with low diet variety in

- rural, community- dwelling elderly. *J Nutr* 2001 Aug; 131(8): 2192-96
39. Tucker KL. Eat a variety of healthful foods: old advice with new support. *Nutr Rev* 2001 May; 59(5): 156-840
40. Mirmiran P, Mohammadi F, Azizi F. Dietary diversity score and its relation to nutrient adequacy in Tehranian adults. *Pajooresh dar pezeshti* 2003; 27(1): 33-41 [In Persian]
41. Mirmiran P, Azadbakht L, Azizi F. Dietary quality-adherence to the dietary guidelines in Tehranian adolescents: Tehran Lipid and Glucose Study. *Int J Vitam Nutr Res* 2005 May; 75(3): 195-200
42. Mirmiran P, Azadbakht L, Azizi F. Variety of food groups; an indicator of specific nutrient adequacy in Tehranian women. *J Am Coll Nutr* 2006; 25: 354-61
43. Azadbakht L, Mirmiran P, Azizi F. Variety scores of food groups contribute to the specific nutrient adequacy in Tehranian adults. *Eur J Clin Nutr* 2005; 59: 1233-40
44. Azadbakht L, Mirmiran P, Esmailzadeh A, Azizi F. Dietary diversity score is associated with cardiovascular risk factors in Tehranian adults. *Public Health Nutr* 2006 Sep; 9(6): 728-36
45. Hodgson JM, Hsu-Hage BH, Wahlqvist ML. Food variety as a quantitative descriptor of food intake. *Ecol Food Nutr* 1994; 32: 137-48
46. Wahlqvist ML, Lo CS, Myers KA. Food variety is associated with less macrovascular disease in those with type II diabetes and their healthy controls. *J Am Coll Nutr* 1989 Dec; 8(6): 515-23
47. Miller WL, Crabtree BF, Evans DK. Exploratory study of the relationship between hypertension and diet diversity among Saba Islanders. *Public Health Rep* 1992 Jul- Aug; 107(4): 426-32
48. Azadbakht L, Mirmiran P, Azizi F. Dietary diversity score is favorably associated with metabolic syndrome in Tehranian adults. *Int J Obes* 2005 Nov; 29(11): 1361-7
49. Hollis JH, Henry CJ. Dietary variety and its effect on food intake of elderly adults. *J Hum Nutr Diet* 2007 Aug; 20(4): 345-51
50. Raynor HA, Niemeier HM, Wing RR. Effect of limiting snack food variety on long-term sensory-specific satiety and monotony during obesity treatment. *Eat Behav*. 2006 Jan; 7(1): 1-14
51. Ackroff K, Bonacchi K, Magee M, et al. Obesity by choice revisited: effects of food availability, flavor variety and nutrient composition on energy intake. *Physiol Behav* 2007 Oct 22; 92(3): 468-78
52. Raynor HA, Jeffery RW, Phelan S, et al. Amount of food group variety consumed in the diet and long-term weight loss maintenance. *Obes Res* 2005 May; 13(5): 883-90
53. Steyn NP, Nel JH, Nantel G, et al. Food variety and dietary diversity scores in children: are they good indicators of dietary adequacy? *Public Health Nutr* 2006 Aug; 9(5): 644-50