



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

مروری بر تغذیه نوزاد: ویژگی های کلیدی شیرمادر و شیر خشک

چکیده: شیر مادر، بهترین منبع تغذیه برای تقریباً همه نوزادان می باشد. این شیر به عنوان یک مایع بیولوژیک، علاوه بر بهبود رشد جسمی، دارای طیف وسیعی از مزایای دیگر از جمله تنظیم کارکرد روده پس از تولد، رشد ایمنی و رشد و نمو مغز می باشد. اگرچه شیر دهی به شدت توصیه می شود، با این حال شیر دادن همیشه امکان پذیر نبوده و نیز ممکن است نامناسب و یا صرفاً ناکافی باشد. شیرخشک یک جایگزین تولید شده صنعتی برای مصرف نوزاد است. شیرخشک دارای ترکیب غذایی مشابه با شیر مادر تا حد امکان بوده و بر مبنای شیر سوپا یا شیر گاو است. تعدادی از جایگزین های شیر مادر و شیر خشک نیز وجود دارند. در این مقاله، ما به بررسی اطلاعات غذایی شیر مادر و شیر خشک برای درک بهتر اهمیت شیر مادر و مصرف شیر خشک از زمان تولد تا 12 ماهگی، یعنی زمانی که یک جایگزین غذایی برای آن لازم است می پردازیم.

کلمات کلیدی: شیر مادر، شیر خشک، آلرژی شیر گاو، جایگزین های شیر گاو

1-مقدمه

شیر مادر بهترین منبع تغذیه نوزاد است (1). شواهد گسترده نشان داده اند که شیر مادر دارای تعداد زیادی از عوامل و مواد فعال زیستی می باشد که این مواد کارکرد دستگاه گوارشی و سیستم ایمنی و نیز رشد و نمو مغزی را تنظیم می کنند. به این ترتیب، شیر مادر به عنوان یک مایع بیولوژیک مورد نیاز برای رشد و نمو بهینه نوزاد توصیه می شود. اخیراً، مطالعات نشان داده اند که شیر مادر موجب کاهش احتمال بروز بیماری های متابولیکی بیمار در آینده به خصوص حفاظت ویژه در برابر چاقی و دیابت نوع 2 می شود (2).

سازمان بهداشت جهانی توصیه می کند که نوزادان بایستی در طی شش ماهه اول پس از تولد تنها از شیر مادر تغذیه کنند (3). آکادمی پزشکی اطفال آمریکا نیز تغذیه حداقل از شیر مادر را به مدت 12 ماه توصیه کرده است (4). آکادمی تغذیه و رژیم غذایی آمریکا نیز مجدداً تاکید کرده است که شیر مادر، مواد غذایی بهینه و حفاظت از سلامتی را برای شش ماه اول فراهم کرده و این که شیرمادر با غذاهای مکمل از شش ماه تا حداقل

دوازده ماه، یک الگوی تغذیه‌ای ایده آل برای نوزادان می‌باشد (1). علاوه بر مزایای تغذیه‌ای، تغذیه با شیر مادر راحت و ارزان بوده و نیز یک پیوند قوی بین مادر و نوزاد ایجاد می‌کند.

تصمیم‌گیری برای شیردادن به بچه کاملاً شخصی بوده و اغلب تحت تأثیر عوامل بسیاری قرار دارد (5). تحت شرایط خاص، تغذیه با شیر مادر امکان‌پذیر نبوده و یا حتی ممکن است نامناسب و ناکافی باشد که این امر منجر به توقف شیردهی می‌شود. در مقیاس جهانی، تنها 38 درصد نوزادان فقط با شیر مادر تغذیه می‌شوند. در ایالات متحده، تنها 75 درصد نوزادان از زمان تولد شیر مادر می‌خورند با این حال تا سن سه ماهگی، 67 درصد یا 2.7 میلیون نفر از آن‌ها در بخشی از تغذیه خود وابسته به شیر خشک هستند (6). در میان مادرانی که اولین زایمان را تجربه می‌کنند، شیردهی شش ماهه اول در کل جمعیت آمریکا 43 درصد است و تنها 13 درصد بر اساس توصیه شیردهی انحصاری به مدت شش ماهه اول عمل می‌کنند (4).

شیرخشک به عنوان یک جایگزین مؤثر برای تغذیه نوزاد محسوب می‌شود (7-8). اگرچه تولید یک محصول مشابه با شیر مادر به هیچ وجه امکان‌پذیر نیست، تلاش‌های زیادی برای شبیه‌سازی پروفایل تغذیه‌ای شیر مادر برای رشد و نمو طبیعی نوزاد صورت گرفته است. شیر سویا و شیر گاو عمدتاً به عنوان مبنای شیر خشک محسوب شده و سپس ترکیبات مکمل مشابه با شیر انسان جهت حفظ مزایای سلامتی به آن‌ها افزوده می‌شود این ترکیبات شامل آهن، نوکلئوتیدها و ترکیبات چربی هستند. اسیدهای چرب اسید آراکیدونیک (AA) و اسید داکوزاگزانیک (DHA) نیز به آن افزوده می‌شوند. پروبیوتیک‌ها و ترکیبات تولید شده با مهندسی ژنتیک، نیز یا به آن‌ها افزوده شده و یا امروزه به صورت یک ماده افزودنی به شیر خشک در نظر گرفته می‌شود.

در طی شش ماهه اول زندگی نوزاد، ارائه یک ماده مغذی بهینه از اهمیت زیادی برخوردار است زیرا اثرات و عواقب یک ماده مغذی ناکافی می‌تواند بسیار شدید و حاد باشد. هدف این مقاله مروری بر اطلاعات تغذیه‌ای مربوط به شیر مادر و شیر خشک برای تأکید بر اهمیت شیر مادر، ضمن درک کاربردها و موارد استفاده شیر خشک می‌باشد.

2- شیر مادر

شیر مادر حاوی کربوهیدرات، پروتئین، چربی، ویتامین‌ها، مواد معدنی، آنزیم‌های گوارشی و هورمون‌ها می‌باشد. علاوه بر این عناصر مغذی، شیر مادر غنی از سلول‌های ایمنی از جمله ماکروفاژها، سلول‌های بنیادیو سایر

مولکول‌های فعال زیستی است. برخی از این مولکول‌های فعال زیستی دارای مشتقات پروتئینی و لیپیدی هستند، در حالی که سایر مولکول‌ها نظیر الیگو ساکاریدها، مشتقات پروتئینی بوده و غیر قابل هضم هستند. الیگوساکارید های شیر مادر (HMO) دارای خواص ضد عفونی در برابر پاتوژن ها در دستگاه گوارشی نوزاد نظیر سالمونلا، لیستریا و کمپیلوباکتر از طریق پاک سازی دستگاه گوارشی نوزاد که محل زندگی پاتوژن ها می‌باشند و دور کردن آن‌ها از دیواره روده (9)، هستند. هم چنین الیگوساکارید ها نقش حیاتی و مهمی در رشد جمعیت میکروبی متنوع و متعادل داشته، برای ایجاد پاسخ‌های ایمنی ذاتی و اکتسابی مناسب ضروری بوده و به کلونیزاسیون باکتری‌ها و جمعیت میکروبی مفید در بیش از 90 درصد زیست بوم نوزاد کمک می‌کند (10).

2-1 ترکیب شیر مادر

شیر مادر یک ماتریس کمپلکس با ترکیب کلی 87 درصد آب، 3.8 درصد چربی، 1 درصد پروتئین و 7 درصد لاکتوز است. چربی و لاکتوز به ترتیب، 50 و 40 درصد از انرژی کل شیر را تأمین می‌کند. با این حال، ترکیب شیر مادر پویا بوده و به مرور زمان بر اساس نیازهای متغیر کودک در حال رشد تغییر می‌کند. برای مثال، در طی هر دوره شیر دهی، شیری که ابتدا ظاهر می‌شود (آغوز) رقیق‌تر (روشن‌تر) و مقدار بالای لاکتوز می‌باشد که برای رفع تشنگی نوزاد بوده و پس از آغوز، شیر چرب‌انتهایی¹ تولید می‌شود که کرمی رنگ با مقدار بیشتر چربی برای رفع نیاز نوزاد است. با توجه به سن نوزاد، رژیم غذایی مادر، سلامت مادر و عوامل و شرایط محیطی، تغییراتی رخ می‌دهد. در طی اوایل شیر دهی، مقدار پروتئین شیر مادر از 1.4-1.6 گرم در 100 میلی لیتر، تا 0.8-1.0 گرم در 100 میلی لیتر پس از سه تا چهار ماه شیردهی تا 0.7-0.8 گرم در 100 میلی لیتر پس از شش ماه متغیر است (11-12). مقدار چربی با توجه به رژیم غذایی مادر به شدت متغیر است و ارتباط مثبتی با افزایش وزن در طی بارداری دارد. هم چنین مشاهده شده است که شیر مادر معمولاً دارای عناصر مغذی ضروری برای رشد و نمو نوزاد است حتی زمانی که تغذیه مادر ناکافی باشد. اگرچه غلظت‌های میانگین پروتئین، سدیم، کلرید و پتاسیم در شیر اولیه برای رفع نیازهای برآورد شده کودک کافی است، با این حال مکمل‌های تغذیه‌ای خاصی برای شیر مادر داده شده به نوزادان نارس نیاز هستند (13-14).

بر عکس پروتئین و چربی، مقدار لاکتوز نیز در شیر رسیده نسبتاً ثابت است (پس از 12 روز پس از تولد). غلظت ثابت لاکتوز در حفظ یک فشار اسمزی ثابت در شیر مادر اهمیت دارد. هم چنین لاکتوز به جذب مواد معدنی و کلسیم کمک می‌کند. در شیر مادر، روده کوچک تولید آنزیم کافی (لاکتاز) برای هضم این کمپلکس‌های قندی کرده و سوء جذب لاکتوز و سندرم عدم تحمل ممکن است مشاهده شود. اختلال جذب لاکتاز و بیماری در نوزادان شیر خوار به شدت نادر است.

2-2 پروتئین در شیر مادر

دو دسته از پروتئین در شیر مادر وجود دارند: کازئین و وی. کازئیندر معده لخته و دلمه می‌شود، در حالی که وی به صورت مایع باقی مانده و هضم آن ساده‌تر است. بسته به مرحله شیر، 80 تا 50 درصد پروتئین در شیر مادر، پروتئین وی است (11). نسبت وی به کازئین در شیر انسان بین 30/70 و 20/80 در اوایل شیردهی متغیر بوده و به 50/50 در اواخر شیر دهی کاهش می‌یابد (15). این نسبت در مقایسه با شیر پستانداران دیگر بیشتر است. در شیر گاو، پروتئین‌های وی تنها 18 درصد پروتئین شیر را شامل می‌شوند. معمولاً، شیر خشک‌ها دارای مقدار کازئین بالایی هستند و این مسئله موجب شده است تا هضم آن‌ها در مقایسه با شیر مادر سخت است. چون پروفیل‌های آمینو اسیدی پروتئین‌های کازئین و وی متفاوت است، پروفیل آمینو اسیدی کل شیر انسان بسته به مرحله شیر دهی متغیر است. گلوتامین، که فراوان‌ترین اسید آمینه آزاد شیر است، در شیر رسیده 20 برابر بیش از کم‌ترین مقدار آن در کلستروم یا آغوز است (16). گلوتامین برای تولید اسید کتوگلوکاریک برای چرخه اسید سیتریک مهم بوده و به عنوان یک انتقال دهنده عصبی در مغز عمل کرده و یک سوپسترای انرژی اصلی و مهم برای سلول‌های روده هستند (17).

پروتئین‌های اصلی وی شامل آلفا لاکتالبومین، لاکتوفرن و IGA ترشحی است. سایر پروتئین‌ها شامل لیزوزیم، پروتئین اتصال دهنده فولات، فاکتور بیفیدوس، کازئین، لیپاز و آمیلاز، آنتی تریپسین آلفا 1 و آنتی کیمیتريپسین و هپتوکورین می‌باشند (11). پس از هضم این پروتئین‌ها سریعاً به آمینو اسیدهای آزاد برای جذب و مصرف تجزیه می‌شوند. هم چنین بیشتر این پروتئین‌ها دارای کارکردهای فعال زیستی و کارکردهای غیر تغذیه‌ای می‌باشند (18). برای مثال، آلفا لاکتالبومین برای سنتز لاکتوز و اتصال یون‌های کلسیم و روی اهمیت دارد. کازئین به تشکیل توده‌های کلسیم و فسفر کمک می‌کند. لاکتوفرین و لیزوزیم مانع از رشد

وگسترش باکتری‌های پاتوژنیک بالقوه شده و در عین حال از بروز بیماری در نوزادان پیش‌گیری می‌کند. آنتی‌بادی IgA باکتری‌ها را تخریب کرده و از سطح موکوز روده حفاظت می‌کند.

2-3 چربی‌ها در شیر مادر

چربی‌ها، مهم‌ترین ترکیب شیر مادر بوده و در تأمین انرژی و کمک به توسعه سیستم عصبی مرکزی نقش دارند. به علاوه، چربی شیر حامل مزه و طعم است. به طور کلی، مقدار چربی شیر مادر از 3.5 تا 4.5 درصد در طی شیر دهی متغیر است. جزء اصلی لیپید، تری‌گلیسیرید می‌باشد که حدود 95 درصد کل چربی را شامل می‌شود. تقریباً نیمی از اسیدهای چرب شیر، اسیدهای چرب اشباع شده بوده و 24 درصد اسید پالمیتیک (C16:0) در کل اسیدهای چرب وجود دارد (11). اسید چرب تک سیر نشده^۲، اولئیک اسید (18:1w9)، دارای بیشترین درصد (36 درصد) در شیر است. شیر انسان نیز دارای دو اسید چرب ضروری اسید لینولئیک (C18: 2w6) در 15٪ و اسید آلفا لینولئیک (C18: 3w3) در 0.35٪ می‌باشد (11). این دو اسید چرب ضروری به ترتیب به اسید آراکیدونیک (AA، C20: 4w6) و اسید ایکوزاپنتانویک (EPA، C20: 5w3)، تبدیل می‌شوند که دومی به اسید داکوزاگزانیک (DHA، 22: 6w3) تبدیل می‌شود. EPA، AA و DHA از اهمیت زیادی برای تنظیم رشد، پاسخ‌های ایمنی، کارکرد سیستم ایمنی، بینایی، نمو و رشد شناختی و سیستم‌های حرکتی در نوزادان برخوردار است.

اسیدهای چرب اشباع با پیوند چندگانه با زنجیره بلند از مادر به جنین در سه ماهه سوم بارداری از طریق جفت و سپس به نوزادان از طریق شیر مادر پس از تولد انتقال داده می‌شود (19). در طی سه ماهه سوم و دوره نوزادی، بافت مغز سریعاً رشد می‌کند. تمایز سلولی و رشد سیناپس‌های فعال در مغز نیازمند DHA و AA می‌باشد. هشتاد درصد DHA مغز از هفته بیست و ششم بارداری تا تولد جذب می‌شود. هم‌چنین، سنتز AA و DHA از اسید لینولئیک (18:2w6) و اسید آلفا لینولئیک (18:w33) در جنین و نوزاد به دلیل فعالیت آنزیمی نارس محدود است. از اینرو مقادیر مورد نیاز DHA و AA بایستی از مادر در طی حاملگی و یا شیر مادر پس از تولد تأمین شود. یک مطالعه نشان داده است که مقدار چربی و درصد همه اسیدهای چرب اشباع با پیوند چندگانه بین هفته ششم و ماه ششم شیر دهی افزایش می‌یابد (20). شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد

² monounsaturated fatty acid

منبع AA در بدن مادر که به تدریج آزاد می‌شود منبع اصلی AA شیر است (21). غلظت AA در شیر مادر، به طور وابسته به دوز با مصرف غذاهای غنی از AA در مادران شیر ده مرتبط است (22). غلظت‌های EPA و DHA شیر مادر نیز ارتباط نزدیکی با جذب DHA و EPA تغذیه‌ای مادر دارد (23). شیر حاصل از مادران شیردهی که وگان ۳ هستند و از رژیم غذایی گیاهی استفاده می‌کنند دارای $0.1\% < \text{DHA}$ در مقایسه با سطح متوسط $0.2\% - 0.4\% \text{DHA}$ در ایالات متحده و $0.8\% \text{DHA}$ در چین که در آن جذب DHA از ماهی یا منابع دیگر بالاست، می‌باشد (24). پیشنهاد شده است که مصرف 300 میلی گرم DHA در هر روز برای دست یابی به سطوح $0.3\% - 0.35\% \text{DHA}$ در شیر انسان لازم است (25). با این حال، اثرات اسیدهای چرب شیر مادر بر روی رشد ونمو عصبی پیچیده است زیرا رشد عصبی پس از شش ماهه نخست تغذیه از شیر مادر ارزیابی می‌شود.

در تولدهای نارس، انتقال این اسیدهای چرب از جفت به جنین در طی سه ماهه آخر مختل می‌شود. مطالعات هم چنین نشان داده است که کاهش اسید داکوساکنونیک و آراکیدونیک در سطوح خون در نوزادان نارس با بیماری نوزادان همراه است (26). بنا براین پس از تولد، نوزاد نارس وابسته به رژیم غذایی کافی با سطوح اسید چرب است. افزودن DHA و AA به شیر خشک نوزادان نارس منجر به اثرات سودمندی بر روی قدرت بینایی، توجه بصری و رشد شناختی در مقایسه با نوزادی که هیچ گونه مکملی را دریافت نمی‌کند می‌شود.

2-4 ویتامین‌ها، مواد معدنی و سایر ترکیبات فعال زیستی در شیر مادر

شیر مادر حاوی مقادیر کافی ویتامین‌ها برای پشتیبانی از رشد طبیعی نوزاد به جز ویتامین‌های D و K می‌باشد. نوزادانی که فقط از شیر مادر تغذیه می‌کنند، ویتامین D کم‌تر از مقدار توصیه شده را دریافت می‌کنند. این نوزادان در معرض خطر کمبود ویتامین D، کمبود مواد معدنی استخوان و شرایطی نظیر نرمی استخوان قرار دارند. با این حال، خطر کلی کمبود ویتامین D در نوزادان شیر خوار ارتباط نزدیکی با مواجهه در برابر نور خورشید دارد به طوریکه در اقلیم‌ها و آب و هوای با شاخص نور فرابنفش درجه این خطر بالا است. استفاده از مکمل‌های با $400 - 2000 \text{ IU}$ (واحد بین المللی) ویتامین D در هر روز می‌تواند موجب افزایش سطوح ویتامین D در شیر مادر شود با این حال یک دوز بالاتر (2000 IU) به سطوح رضایت بخش 25-OH-D در نوزاد کمک

³ توضیح: مادرانی که از خوردن رژیم غذایی با چربی حیوانی اجتناب می‌کنند

می‌کند (11). ذخایر طبیعی ویتامین D در زمان تولد در هشت هفته به پایان می‌رسد. قرار گرفتن در معرض نور خورشید و مکمل دهی ویتامین D برای نوزاد شیر خوار توصیه می‌شود. نوزادان تغذیه شده با شیر خشک اغلب دارای غلظت متابولیت های ویتامین D بالاتری از نوزادان شیر خوار می‌باشند. ویتامین K برای پروتئین های دخیل در انعقاد خون ضروری است. با این حال، تنها مقدار محدودی از ویتامین K از جفت به جنین انتقال می‌یابد. بنابراین، یک نوزاد اغلب دارای غلظت بسیار پایینی از ویتامین K بوده و در معرض بیماری هموراژیک قرار می‌گیرد. پس از تولد، مکملدهی ویتامین K توصیه می‌شود.

در شیر مادر، مواد معدنی در کارکردهای فیزیولوژیکی مختلف نقش داشته و به تشکیل بخش‌های اصلی آنزیم‌ها کمک کرده و از این روی از اهمیت زیستی برای مولکول‌ها و ساختارهای دیگر برخوردار هستند. مقدار مواد معدنی بین شیر انسان و شیر گاو مشابه است. در طی دهه‌های مختلف، بسیاری از ترکیبات فعال زیستی در شیر انسان از جمله هورمون‌ها، فاکتورهای رشد و فاکتورهای ایمنی شناخته شده‌اند.

3- گزینه‌های شیر مادر: اهدا کنندگان شیر و بانک‌های شیر

سازمان بهداشت جهانی و آکادمی پزشکی اطفال آمریکا، شیر اهدایی پاستوریزه را برای نوزادان نارس، در زمانی که شیر خود مادر موجود نیست، توصیه می‌کند (28). شیر اهدایی تحت یک فرایند پاستوریزاسیون قرار می‌گیرد و بهاین ترتیب بسیاری از میکروب‌های طبیعی آن کاهش یافته و نیز سلول‌های ایمنی زنده، پروتئین های فعال زیستی و آنزیم‌های آن نیز از بین می‌شود که روی هم رفته این فرایند موجب کاهش مزایای سلامتی شیردر مقایسه با شیر خود مادر می‌شود. تحقیقات برای بهینه سازی شیر اهدایی در حال انجام است. قبل از استفاده از شیر اهدایی، مادر بایستی با پزشک کودک خود مشاوره کند.

4- شیر خشک

شیر خشک یک جایگزین مؤثر برای شیر مادر بوده و بر طبق ترکیب غذایی شیر مادر ساخته می‌شود. قانون جدید سازمان غذا و دارو در زمینه فرایند تولید خوب شیر خشک، [6] 21 CFR 106.96، بیان می‌دارد که شیر خشک بایستی همه فاکتورهای کیفیتی لازم برای رشد فیزیکی نرمال و کیفیت زیستی پروتئین را داشته باشد (مقدار کافی پروتئین به فرمی که بتواند توسط نوزاد استفاده شود). شیر خشک تنها برای سلامت نوزادان بدون

مشکلات تغذیه‌ای یا پزشکی غیر معمول می‌باشد. فرایند تولید آن به شدت کنترل شده است و بر طبق معیارهای کیفیت ملی و بین‌المللی پایش می‌شود (29-30).

1-4 بازار شیر خشک

سازمان ملل برآورد کرده است که جمعیت فعلی جهان که 7.2 میلیارد نفر است در طی 12 سال آینده تا بیش از یک میلیارد نفر دیگر افزایش یافته و در 2050 به 9.6 میلیارد نفر خواهد رسید (31). این موجب افزایش تقاضای جهانی برای شیر خشک، به خصوص محصولات نوآورانه و جدیدی که حاوی ترکیباتی نظیر پری بیوتیک‌ها و پروتئین‌های مخصوص هستند، خواهد شد (31). در طی 5 سال آینده، انتظار می‌رود که بازار شیر خشک 50 میلیارد دلاری به سریع‌ترین بازار غذاهای بسته‌بندی شده تبدیل شده و به مقدار 7 درصد در سال افزایش یابد (32). برخی از کارشناسان صنعت، حتی افزایش رشد سالانه 8 تا 9 درصد را پیش‌بینی می‌کنند (32). بر طبق گفته دایانا کولند، توسعه سریع شیر خشک با نرخ رشد سالانه 11 درصد با توجه به افزایش تقاضا در آسیا و به خصوص در چین، به رشد خود ادامه خواهد داد (33).

شیر خشک به سه شکل موجود است: 1- پودر: ارزان‌ترین نوع شیر خشک که بایستی با آب قبل از تغذیه به نوزاد ترکیب شود 2- مایع: یک مایع غلیظ که بایستی با مقدار برابری آب ترکیب شود و 3- شیر خشک آماده: گران‌ترین نوع شیر خشک که نیازی به ترکیب با آب ندارد.

2-4 دستورالعمل‌های مربوط به تولید شیر خشک

شیر خشک بایستی دارای مقادیر مناسب آب، کربوهیدرات، پروتئین، چربی، ویتامین‌ها و مواد معدنی باشد. ترکیب شیر خشک به شدت کنترل شده است و هر تولیدکننده بایستی از دستورالعمل‌های شفاف ارائه شده توسط آژانس‌های دولتی پیروی کند. برای مثال، همه ترکیبات اصلی افزوده شده به شیر خشک (پروتئین، لیپیدها، کربوهیدرات‌ها) دارای مقادیر حداقل و حداکثر برای اثر بخشی می‌باشند. این ترکیبات بایستی دارای تاریخچه و سابقه مصرف ایمن باشند (34). مقدار مورد نیاز هر ماده مغذی بایستی در سرتاسر عمر قفسه‌ای محصول حفظ شود (35). برای آمینو اسیدها، تنها اشکال آمینو اسید L بایستی افزوده شود، در حالی که اشکال و فرم‌های D مجاز نیست زیرا منجر به تولید اسید لاکتیک D می‌شوند (36). به دلیل مشکل عدم تحمل فروکتوز، بایستی از آن اجتناب کرد. چربی‌ها و روغن‌های هیدروژنه نیز نبایستی استفاده شوند. اشعه دهی یونیزه

به شیر خشک نیز مجاز نیست زیرا منجر به از بین رفتن مواد غذایی می‌شود (35). شیر خشک آماده برای مصرف بایستی بیش از 60 کیلوکالری (25 کیلوژول) و کم‌تر از 70 کیلو کالری (295 کیلوژول) انرژی در هر 100 میلی لیتر (CAC 1981)(11) داشته باشد. به علاوه، تولید این محصول باید بر اساس یافته‌های پزشکی و تغذیه‌ای باشد. کمیته ارزیابی افزایش ترکیبات جدید به شیر خشک توصیه کرده است که تولیدکننده‌ها بایستی اثبات کنند که شیر خشک یا فرمول آن دارای ترکیبات جدیدی است که قادر به بهبود رشد و نمو جسمی در طی 120 روز باشد به خصوص زمانی که این شیر خشک تنها منبع تغذیه نوزاد است (7).

در ایالات متحده، سازمان غذا و دارو تعریف کرده است که افزودن ترکیبات جدید به شیر خشک بایستی دارای استاندارد ایمنی باشد (7). سازمان بهداشت جهانی (WHO) گزارش کرده است که شیرهای گاو غیرآداپته⁴ نبایستی به نوزادان داده شود و این که شیرهای بز اصلاح نشده یا غیر آداپته نیز برای نوزادان توصیه نمی‌شود. بر اساس دستور العمل سازمان بهداشت جهانی، آژانس‌های فدرالی و محلی کشورهای مختلف قوانین مربوط به شیر خشک از جمله قوانین مربوط به شیوه‌های تولید و کیفیت در کشور خود را کنترل و پایش می‌کنند. از دیدگاه تولیدکننده‌ها، هدف آن‌ها بهبود مستمر محصولات خود می‌باشند به طوری که این شیر خشک‌ها از نظر استاندارد نزدیک به شیر مادر باشند

3-4 طبقه بندی محصولات شیر خشک

سه دسته اصلی از شیر خشک وجود دارد: شیر خشک مبتنی بر شیر گاو، شیر خشک مبتنی بر شیر سویا و شیر خشک مخصوص. این شیر خشک‌ها از نظر مواد مغذی، کالری، مزه، قابلیت هضم و هزینه متغیر است. انواع خاصی از شیر خشک‌ها مطابق با نیازهای مختلف موجود هستند. برخی از جایگزین‌های شیر گاو، مبتنی بر آمینو اسید بوده و یا حاوی پروتئین‌های کازئین یا وی هیدرولیزه می‌باشند. برخی از آن‌ها شیر خشک‌های مبتنی بر برنج هستند.

4-4 شیر خشک مبتنی بر شیر گاو

شیر گاوی، مبنای اصلی بسیاری از شیر خشک‌های تولید شده برای نوزادان است. با اینحال این شیر دارای سطوح بالایی از چربی، مواد معدنی و پروتئین در مقایسه با شیر مادر است. از این روی چربی شیر گاو باید گرفته شود و این

شیر تا سطح مشابه با ترکیب شیر مادر رقیق شود (34-35). شیر خشک بر پایه شیر گاو حاوی روغن‌های نباتی افزوده، ویتامین‌ها، مواد معدنی و آهن برای مصرف بسیاری از نوزادان سالم می‌باشد.

بر طبق آکادمی پزشکی اطفال آمریکا (37)، کودکان زیر یک سال سن نبایستی از شیر گاو خام، غیر پاستوریزه و غیر آداپته به عنوان جایگزین شیرمادرو یا شیر خشک استفاده کنند. به علاوه، شیر غیر آداپته، ویتامین E، آهن و اسیدهای چرب ضروری کافی را تأمین نمی‌کند. به علاوه، سیستم گوارش نوزادان قادر به هضم سطوح بالای پروتئین، سدیم و پتاسیم شیر گاو نیست. شیر خشک‌ها با مقدار پروتئین $2-2.5 \text{ g}/100 \text{ ml}$ و نسبت پروتئین به انرژی $< 3 \text{ g}/100$ کیلوکالری برای نوزادان طبیعی استفاده می‌شوند، در حالی که شیر خشک‌های با مقدار پروتئین بیشتر ($2.9 \text{ g}/100 \text{ mL}$) و نسبت پروتئین به انرژی بیشتر ($3.5 \text{ گرم} / 100 \text{ کیلو کالری}$) برای نوزادان نارس و یا وزن پایین در زمان تولد استفاده می‌شوند (38). مطالعات اخیر نشان داده است که مقدار بالای پروتئین در شیر خشک با افزایش وزن زیاد در نوزادی همراه است که منجر به خطر 20 درصدی چاقی در بزرگ سالی می‌شود (39).

شیر گاو یکی از اولین غذاهایی است که وارد رژیم غذایی نوزاد شده است و یکی از رایج‌ترین عوامل آلرژی غذایی است (40). معمولاً، واکنش‌های بالینی در زمان نوزادی، پس از توقف شیر خواری شروع می‌شوند و شیر گاو وارد رژیم غذایی می‌شود: علائم آن به ندرت در طی شیر دهی ظهور می‌یابند.

علائم بالینی آلرژی شیر گاو از نظر نوع و شدت متغیر است. این را می‌توان به صورت واکنش شدید به یک یا چند پروتئین شیر (معمولاً کازئینو یا بتا لاکتوگلوبولین وی) تحت تأثیر حداقل یک مکانیسم ایمنی تعریف کرد (41). شیوع آلرژی شیر گاو در مطالعات مختلف و نیز بر اساس رژیم غذای نوزاد و معیارهای تشخیصی، متغیر است. این شیوع آلرژی در سال‌های ابتدایی زندگی دیده می‌شود که معمولاً در کل جمعیت برابر با 2 و 3 درصد است (41) و تا بیش از 7 درصد (42) نیز می‌رسد. با این حال نتایج حاصل از مطالعات همگروهی و کارازمایی تصادفی استفاده از غذاهای آلرژیک در رژیم غذایی نوزادان شیر خوار نشان داده است که شیوع آلرژی شیر گاو به واسطه IgE کمتر از 0.5 درصد است (43-45). چون هیچ تعریفی برای تمایز آلرژی شیر گاو وابسته به IgE و آلرژی شیر گاو غیروابسته به IgE وجود ندارد، و علائم بالینی هر دو دارای همپوشانی بالایی هستند، احتمال دارد

که حداقل برخی از موارد آلرژی شیر گاو غیروابسته به IgE در گروه آلرژی شیر گاو وابسته به IgE در گزارش‌های قبلی گنجانده شده باشند.

علائم آلرژی شیر گاو می‌تواند فوری یا دیر هنگام باشد. مکانیسم‌های وابسته به IgE مسئول تقریباً 60 درصد واکنش‌های نامطلوب ناشی از شیر گاو می‌باشند. این آلرژی‌ها در طی 1 تا 2 ساعت پس از مصرف ظهور می‌یابند و بر پوست، سیستم تنفسی و گوارشی اثر می‌گذارند. در موارد حادتر، آلرژی شیر گاو می‌تواند منجر به واکنش‌های آنافلاکتیک سیستمی شود (40).

علائم غیر مرتبط با IgE پس از 2 ساعت تا چند روز پس از مصرف شیر گاو شروع می‌شوند. دوره 2 ساعته به حذف واکنش‌های غیر آلرژیک و یا غیر مرتبط با IgE کمک می‌کند. علائم بالینی غیر مرتبط با IgE بر سیستم گوارشی تأثیر گذاشته و شامل انتروکولیت پروستوکولیت، انتروپاتی، و اوزفاژیت ائوزینوفیلیکاست (46). اختلالات آلرژیک در روده که ناشی از مصرف غذا و غیر مرتبط با IgE می‌باشد، دارای پیش‌آگهی مطلوب بوده و اکثر علائم در طی یک تا پنج سال از بین می‌روند (47).

4-5 شیر خشک مبتنی بر سویا

شیر خشک‌های تولید شده از پروتئین‌های سویا، گزینه‌های مطلوب و موثر برای نوزادان مبتلا به کمبود لاکتاز مادر زادی و گالاکتوزمی می‌باشند. آن‌ها به کاهش آلرژی شیر و قولنج کمک می‌کنند، با این حال نوزادانی که به شیر گاو آلرژی دارند بعید است که به شیر سویا نیز حساسیت داشته باشند (33). محصولات سویا نبایستی در کودکان زیر شش ماه که دارای آلرژی غذایی هستند استفاده شوند (46). چون فیتواستروژن‌ها در شیر خشک مبتنی بر سویا موجود هستند، استفاده از شیر خشک‌های سویا به دلیل نگرانی‌های آسیب به سلامتی محدود است، اگرچه این مسئله خود جای بحث دارد (48،49).

4-6 شیر خشک‌های غیر حساسیت زا

شیر خشک‌های هیدرولیزات پروتئین، مناسب نوزادان و کودکانی هستند که قادر به مصرف و تحمل شیر خشک‌های مبتنی بر سویا یا شیر گاونیستند. آن‌ها حاوی پروتئینی هستند که به طور جزئی یا کامل به اندازه‌های کوچک‌تر نسبت به محصولات مبتنی بر سویا و شیر گاو، هیدرولیز می‌شوند. برای نوزدانی که دارای آلرژی پروتئین هستند، شیر خشک‌های هیدرولیز شده کامل، جایگزین‌های رضایت بخشی هستند.

4-7 شیر خشک آمینو اسیدی

شیر خشک‌های آمینو اسیدی، گزینه دیگر برای نوزادانی هستند که دارای آلرژی شیر شدید به گاو بوده و به مصرف شیر خشک هیدرولیز شده نیز واکنش می‌دهند. آن‌ها پروتئین را به شکل آمینو اسیدهای آزاد و بدون پپتید در اختیار می‌گذارند.

5- منابع شیر غیر گاوی

حذف محصولات و فراورده‌های شیر گاو بدون جایگزین‌های تقویت شده و اصلاح شده مناسب می‌تواند منجر به سوء تغذیه و یا کمبودهای غذایی خاص در زمان رشد کودک و نوزاد شود. شیر خشک تولید شده از حیوانات مختلف نظیر بز، میش، مادیان، الاغ و شتر و یا شیر خشک‌های بر پایه بره یا مرغ به عنوان جایگزینی برای شیر گاو در مدیریت آلرژی شیر گاو در نوزادان و بچه‌ها در بازار موجود هستند. با این حال، سایر شیر خشک‌های حیوانی امروزه در بسیاری از مناطق غیر قابل قبول هستند زیرا هیچگونه کارازمایی‌های بالینی تصادفی وجود ندارد.

6- پروبیوتیک‌ها و پری بیوتیک‌ها

غلظت بالا و تنوع ساختاری الیگوساکاریدهای شیر مادر از ویژگی‌های بارز و منحصر به فرد این شیراست. بدون مکمل‌های پری بیوتیک و پرو بیوتیک، بیفیدوباکتریوم در جمعیت میکروبی روده نوزادان تغذیه شده با شیر خشک تکثیر نمی‌شود (50-51). مطالعات نشان داده‌اند که نوزاد شیر خوار دارای یک جمعیت پایدار و یکنواخت‌تری از الیگو ساکاریدها در مقایسه با نوزادان شیر خشک خوار است (52). افزودن پروبیوتیک به شیر خشک یک راهبرد کلیدی در کاهش وقوع و شدت اسهال در نوزادان است (53).

شیر حیوانات خانگی اهلی دارای تعداد زیادی از الیگو ساکاریدهای کمپلکس است. الیگوساکاریدهای سیالیبه شده⁵ 80 تا 90 درصد کل شیر دام‌های اهلی را شامل می‌شود (54). شیر گاوهای چرا کننده دارای غلظت بالایی از اسید سیالیبدر مقایسه با گاوهای پرواری (پرورشی) است (55). شیر گاو منبع مفید تعداد زیادی از الیگو ساکاریدهای سیالیبه شده بوده و می‌تواند به عنوان ماده افزودنی برای شیر خشک استفاده شود. به این

Sialylated⁵
oligosaccharides

ترتیب امکان مکمل سازی شیر خشک تجاری با الیگوساکارید های سنتز شده (مصنوعی) که از نظر شیمیایی مشابه الیگو ساکارید های شیر مادر هستند وجود دارد (56).

بیشتر سویه های پروبیوتیک افزوده شده به شیر خشک غذا و یا جمعیت میکروبی مدفوع نوزاد ایزوله شده اند. اگرچه استفاده از پروبیوتیک ها به مرحله کاربردی خود رسیده است، با این حال تلاش های علمی زیادی برای اعتبار سنجی سویه های خاص با پتانسیل آلرژی زایی برای کاربردهای پیش گیری و درمان لازم است.

شواهد مربوط به استفاده از *Lactobacillus reuteri* برای درمان قولنج، متنوع می باشد. سانگ و همکاران (57) به این نتیجه رسیده اند که *L. reuteri* DSM 17938 نقشی در درمان نوزادان شیر خوار و شیر خشک خوار ندارد. این برایندها متفاوت از برایندهای مربوط به کارازمایی های کوچک تر در جمعیت ها است با این حال استفاده از پروبیوتیک ها برای درمان قولنج را توصیه نمی کند. بر عکس، یک کارازمایی گذشته نگرانه، تصادفی، و دوسوکور کنترل شده در 138 نوزاد نشان داده است که *L. reuteri* دارای اثر حفاظتی می باشد. گروه درمانی، نشان داده است که تعداد کم مشاوره های پزشکی اطفال مرتبط با قولنج نوزاد در مقایسه با گروه شاهد است. این خود موجب کاهش استفاده از مسکن ها و شیر خشک ها شده است (58). این درمان های جدید نظیر پروبیوتیک ها برای درمان قولنج نوزاد پیشنهاد شده اند با این حال تعداد کمی از سویه ها تست شده اند. تحقیقات بیشتری برای ارائه دستور العمل های مبتنی بر شواهد لازم است.

اثر مداخله اولیه پروبیوتیک و پری بیوتیک بر روی بهزیستی، گریه، رشد و تنظیمات میکروبیولوژیکی در نوزادان نارس در 94 نوزاد بررسی شد (سن بارداری 32 تا 36 هفته و وزن تولد بیش از 1500 گرم) که به طور تصادفی در گروه های دریافت پری بیوتیک (ترکیبی از گالاتو الیگوساکارید و پلی دکستروز 1:1)، پروبیوتیک ها (*Lactobacillus rhamnosus* GG) و دارونما در طی دو ماهه اول قرار گرفتند و مطالعه تکمیلی یک سال طول کشید (50). نتایج نشان داد که در میان کودکانی که به شدت گریه می کردند (29 درصد)، کاهش معنی دار در گریه کردن در گروه پری و پروبیوتیک نسبت به گروه دارونما (به ترتیب 47% vs. 19% vs. 19%)، $p=0.20$ مشاهده شد. گروه دارونما دارای درصد بالایی از باکتری های *Clostridium histolyticum* نسبت به گروه پروبیوتیک نشان داد (به ترتیب 13.9 و 8.9 درصد، $p=0.5$). مطالعه دیگر در خصوص راهبردهای ایمن و ساده برای پیشگیری از عفونت های دستگاه تنفسی بین 3 و 6 روز زندگی نشان داد که پروبیوتیک ها یا پری

بیوتیک ها دارای عفونت‌های دستگاه تنفسی و ویروسی ($p < 0.001$ and $p = 0.022$) در مقایسه با دارونمای کنترل شده بودند (60). به علاوه، شیوع راینو ویروس که شامل 80 درصد عفونت‌های دستگاه تنفسی می‌باشد، در گروه‌های پری بیوتیک ($p = 0.003$) و پرو بیوتیک ($p = 0.051$) معنی دارتر از گروه دارونما بود.

7- اسیدهای چرب و اسیدهای شیر حاصل از گونه‌های مختلف پستاندار

بخش لیپیدی شیر مادر، منبع اصلی انرژی برای نوزادان در حال رشد بوده و 45 تا 55 درصد کل انرژی را تأمین می‌کند. ترکیبات لیپیدی شیر پستانداران (گاو، بوفالو، میمون، گوسفند و شتر) با ترکیبات شیر مادر بر روی پروفایل اسید چرب و تریاسیل گلیسرین (TAG)، فسفولیپید و ترکیبات اسید چرب فسفولیپید و نیز پروفایل‌های تبلور و ذوب مقایسه شد (59). نتایج نشان داد که این چربی‌های شیر، به خصوص چربی شیر گوسفند، دارای درجه تشابه بالایی با چربی شیر انسان در کل ترکیب اسید چرب است. با این حال، سایر ابعاد شیمیایی دارای تشابه کمتری بودند. این برآیند نشان داد که این چربی‌های شیر مطابق با قوانین و نیازهای جایگزین چربی شیر مادر نیست با این حال مقدار زیاد این چربی‌های شیر تجاری ماده خام خوبی برای تولید شیر خشک می‌باشند. غشای گلبول چربی شیر، بخشی است که قبلاً از شیر خشک حذف شده است، با این حال اجزای آن فعال بوده و از عفونت پیش گیری می‌کند (61). مکمل دهی غشای گلبول چربی شیر در شیر خشک موجب کاهش فاصله رشد و نمو شناختی بین نوزادان شیر خوار و شیرخشک خوار می‌شود (62).

8- پروتئین های فعال زیستی

اجزای لبنیاتی جدید شیر گاو جدا شده و امروزه در مقیاس تجاری قابل دسترس هستند. بسیاری از این ترکیبات، شامل پروتئین هایی نظیر α -لاکتالبومین، لاکتوفرین، استئوپنتین و پروتئین غشایی گلبول چربی می‌باشند. هنگام افزودن پروتئین فعال زیستی شیر به شیر خشک، کاهش مقدار کل پروتئین شیر خشک لازم است. ترکیب امینو اسیدی شیرخشک نیز مهم است و غلظت اسیدهای آمینه ضروری در خون نبایستی کم تر از نوزادان شیر خوار باشد. برای مثال، α -لاکتالبومین که یک امینو اسید محدود کننده در شیر خشک است، به پپتیدهای کوچک تر با فعالیت‌های ضد میکروبی و پری بیوتیک هضم شده و دارای اثر تحریک ایمنی است. این موجب بهبود جذب مواد معدنی می‌شود. استئوپنتین یک پروتئین فسفوریله شده و گلیکولیزه است که موجب

تنظیم کارکرد ایمنی شده و سویچینگ $Th1/Th2$ را تحریک می‌کند. این خود بر رشد و معدنی شدن استخوان تأثیر گذاشته و موجب تسهیل کارکردهای زیستی لاکتوفیرین می‌شود.

9- نتیجه گیری

شیر مادر بهترین ماده غذایی برای رشد و نمو نوزاد بوده و غنی از آنتی بادی‌هایی است که اولین منبع ایمنی اکتسابی در روده نوزاد می‌باشند. در نوزادان نارس و یا با وزن پایین در زمان تولد، شیر مادر یک گزینه اصلی برای نوزادان نارس است و در صورتی که در دسترس نباشد، شیر مادر اهدایی به عنوان مناسب ترین گزینه بعدی در نظر گرفته می‌شود. برای نوزادان سالمی که مادران آنها قادر به تأمین شیر کافی نیستند، گزینه فعلی، شیرخشک است.



این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی