

جنبه‌های تغذیه‌ای شیر مادر¹

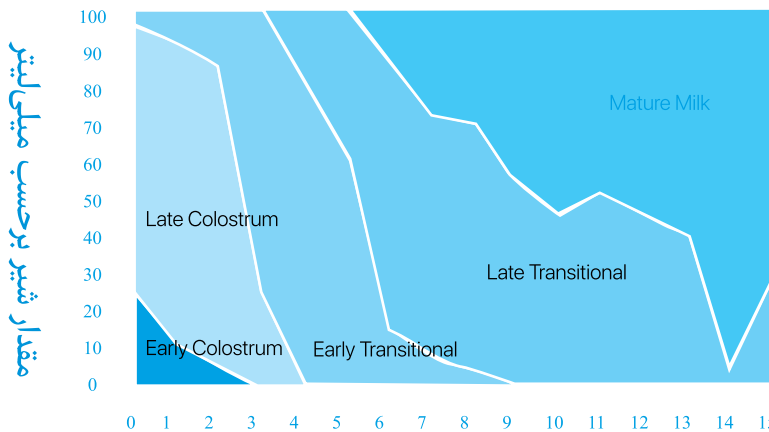
اهداف آموزشی:

۱. شناخت ترکیبات مختلف شیر مادر
 ۲. آگاهی از تغییر ترکیب شیر مادر در مراحل مختلف شیردهی (بر حسب سن شیرخوار) در طول هر وعده تغذیه با شیر مادر
 ۳. بحث در مورد مزایای تغذیه‌ای شیر مادر و برتری آن بر سایر شیرها
- اگر صنایع غذایی، زمانی بتوانند دقیقاً محصولی مشابه شیر مادر به دنیا عرضه کنند، چنین پیشرفتی قابل مقایسه با کشف آنتی‌بیوتیک‌ها خواهد بود، اما علی‌رغم کوشش‌های فراوان تاکنون چنین توفیقی حاصل نشده و احتمالاً هرگز نخواهد شد. با وجود این، اهمیت و بی‌نظیر بودن شیر مادر باعث شده که رقابت کمپانی‌های سازنده شیر خشک بر مبنای شباهت محصولشان با شیر مادر باشد.
- در هیچ مرحله‌ای از زندگی نیست که یک غذا بتواند تمام نیازهای انسان را تأمین کند غیر از شیر مادر. در ابتدای شیرخواری شیر مادر یک مایع دینامیک و در حال تغییر و دارای عوامل مغذی و بیواکتیو مورد نیاز سلامتی و تکامل شیرخوار است.
- از آنجا که شیر مادر، همه مواد مغذی مورد نیاز شیرخوار را با نسبت‌های صحیح همراه با مواد ایمنی بخش در اختیار او قرار می‌دهد، تاکنون به‌عنوان یک غذای بی‌نظیر برای تغذیه شیرخوار شناخته شده است. شیر خشک‌ها معمولاً از شیر گاو تهیه می‌شوند و اختلافات بیوشیمیایی و ایمنی‌شناختی آنها با شیر مادر به حدی است که علی‌رغم کوشش‌های انجام‌شده در صنایع شیر خشک و با وجود تکنولوژی پیشرفته صنایع غذایی که در اختیار کمپانی‌های بزرگ قرار دارد، شیر مادر همچنان بی‌همتا و بدون جانشین باقی مانده است. از آنجا که شیر هر پستانداری مناسب‌ترین غذا برای شیرخوار همان پستاندار است چگونه می‌توانیم شیر گاو را به‌عنوان غذایی مناسب برای فرزندمان بپذیریم. با توجه به اینکه وزن شیرخوار در حوالی ۵ ماهگی و وزن گوساله ۱/۵ تا ۲ ماهگی دو برابر می‌شود، شدت تفاوت‌های موجود در شیر انسان و شیر گاو را می‌توان حدس زد.

اگر شیر مادر را خون سفید و پستان او را به منزله جفت بعد از تولد بنامیم، سخنی به گزاف نگفته‌ایم زیرا شیر مادر ماده‌ای است زنده که همچون خون علاوه بر نقش تغذیه‌ای در سلامت و حفاظت بدن، در برابر بیماری‌ها نیز نقش بسزایی دارد. در چند دهه اخیر با کمک تکنیک‌های پیشرفته پاراکلینیکی اطلاعات ارزنده‌ای در زمینه شیر مادر به دنیای پزشکی عرضه شده و مصرف شیرخشک که سال‌ها در جوامع مختلف رایج شده بود زیر سؤال رفته و توجه پزشکان و مادران به اهمیت شیر مادر جلب شده است.

ترکیب شیر مادر بر حسب سن شیرخوار تغییر می‌کند. مراحل تغییر در شیر مادر پیوسته و شامل کلاستروم (۵ روز اول)، شیر انتقالی² (۷ تا ۱۰ روز) و شیر رسیده³ (۱۵ روز تا ۱۵ ماه) است که محتویات نسبی ترکیباتشان

نمودار ۱: تغییرات شیر مادر در دو هفته اول تولد



برای نوزاد و تطابق فیزیکی او با زندگی خارج رحمی قابل توجه است.

شیر مادران با نوزادان نارس (قبل از ۳۷ هفته) دارای پروتئین، اسیدهای چرب با زنجیره بلند و متوسط و کوتاه، سدیم، کلر، منیزیم و آهن بیشتر است. مواد حفاظتی کلاستروم شیر نوزادان نارس در مقایسه با کلاستروم نوزادان رسیده، دارای سلول بیشتر، ایمنوگلوبولین A (IgA)، لیزوزیم و لاکتوفرین بالاتری است. سلول‌های موجود در شیر نوزادان نارس، توانایی تولید اینترفرون بیشتری را دارند.

کلاستروم: شیر غلیظ و زرد رنگی است که نوزاد در روزهای اول تولد از پستان مادر دریافت می‌کند، ترکیبات کلاستروم از لحاظ ماهیت و مقدار، متفاوت با شیر رسیده است. متوسط

2] Transitional milk 3] Mature milk

انرژی ۱۰۰ میلی‌لیتر کلاستروم و شیر رسیده به ترتیب ۶۷ و ۷۵ کیلو کالری است. کلاستروم از روز دوم تا چهارم در پستان وجود دارد و مخلوطی است از ترشحات قبلی پستان در هفته ۱۶ بارداری (مرحله لاکتوژنز I) که از طریق اندوکراین تشکیل می‌شود. لاکتوژنز II ترشح فراوان شیر روز ۴-۲ است که در اثر تغییرات هورمونی زمان زایمان در پستان ترشح می‌شود و مادر احساس می‌کند پستانش پر شده است. لاکتوژنز III حفظ ترشح شیر است. پرولاکتین سبب ترشح شیر می‌شود و اکسی‌توسین آن را خارج می‌کند. مقدار شیر در ۲۴ ساعت اول تولد ۴۰ تا ۵۰ سی‌سی است، مقدار پروتئین آن خیلی بیشتر از شیر رسیده ولی چربی و کربوهیدرات آن خیلی کمتر و بتاکاروتن آن هم زیاد است. این پیش‌ساز ویتامین A برای حفاظت از عفونت و تکامل معمول مهم است.

جدول ۱: مقایسه کلاستروم (روز اول) با شیر ماچور

شیر ماچور	کلاستروم	ترکیب
۶۰	۵۷	کالری (درصد)
۳۵ گرم	۲۰ گرم	لاکتوز
۹ گرم	۳۲ گرم	پروتئین
۲۹	۲۱ گرم	چربی

کلاستروم روی روده را می‌پوشاند و از چسبیدن پاتوژن به روی روده جلوگیری می‌کند. ایمنوگلوبین A ترشحی در شیر ۷۲ ساعت اول خیلی زیاد و ۹۰ درصد سلول‌های کلاستروم از PMN است. کلاستروم لاکتوفرین، لیزوزیم، عامل رشد اپیدرمال و اینترلوکین ۱۰ دارد. کلاستروم چون ملین است سبب تخلیه مکنیوم و کاهش ذخیره بیلی‌روبین می‌شود. کلاستروم، لاکتوز هم دارد که از هیپوگلیسمی جلوگیری می‌کند. غالباً کلاستروم را اولین واکسن تلقی می‌کنند. شیر انتقالی از روز هفتم تا دهم ترشح می‌شود و شیر رسیده از روز دهم به بعد است. غلظت ایمنوگلوبولین‌ها (جدول ۲) و پروتئین کاهش می‌یابد ولی لاکتوز، چربی و کالری افزایش می‌یابند. ویتامین‌های محلول در آب زیاد و ویتامین‌های محلول در چربی کم می‌شوند.

جدول ۲: ایمنوگلوبولین در شیر مادر

IgA	IgM	IgG	
۱۱۰۰۰	۱۲۰	۸۰	روز اول
۲۰۰۰	۴۰	۵۰	روز سوم
۱۰۰۰	۱۰	۲۵	روز هفتم
۱۰۰۰	۱۰	۱۰	روز ۸ تا ۵۰

شیر رسیده

آب: بیشترین ترکیب شیر را آب تشکیل می‌دهد. میزان آن در کلاستروم ۸۷ درصد و در شیر رسیده ۸۹ درصد است.

نیتروزن: در ترکیبات پروتئینی (۸۰ درصد) و در ترکیبات غیر پروتئینی (۲۰ درصد) وجود دارد که شامل آمینواسیدهای آزاد، نوکلئوتیدها، کارنیتین، کراتینین، اوره، اسید اوریک، گلوکوزامین و نوکلئیک اسیدهاست. مقدار پروتئین شیر مادر ۹/۰ درصد است و حداقل مقداری است که در شیر سایر پستانداران تا به امروز مشخص شده است. این مقدار کم پروتئین برای عملکرد کلیه در حال تکامل شیرخوار، کاملاً مناسب است.

پروتئین: پروتئین شیر را می‌توان به ۲ جزء مهم Whey و کازئین تقسیم کرد. نسبت آنها ۶۰ به ۴۰ است. PH شیر مادر بین ۷/۶ تا ۴/۷ بوده و اگر به زیر ۵ برسد کازئین دلمه می‌بندد و به صورت کمپلکس غیرمحلول کلسیم کازئینات-کلسیم فسفات در می‌آید و مایعی که بعد از دلمه شدن باقی می‌ماند Whey است که شامل آب، الکترولیت‌ها و پروتئین‌های مهم نظیر آلفالاکتالبومین، لاکتوفرین، لیزوزیم و ایمنوگلوبولین‌ها است.

توجه

در شیر مادر تعدادی ترکیبات نیتروزن دار با نقش بیوآکتیو وجود دارند که عبارتند از:

- **عامل رشد اپیدرمال:** که در تکامل و عملکرد روده شرکت دارد.
- **تورین:** یک آمینو اسید آزاد است. (در شیر گاو وجود ندارد).
- **نوکلئوتید:** عملکرد متابولیک و مصونیتی دارد.
- **کارنیتین:** برای لیپولیز اسیدهای چرب بلندزنجیره لازم است.

الگوی آمینو اسیدهای پلاسماهای شیرخواری که شیر مادر می‌خورد به عنوان مدلی برای تهیه محلول‌های آمینو اسید خوراکی و تزریقی تجارتي بکار می‌رود. اسیدآمینه‌هایی که در شیر مادر وجود دارند ولی در شیر گاو موجود نیستند عبارتند از: سیستمین و تورین. سیستمین برای رشد نوزاد ترم و نوزاد نارس و تورین در رشد و تکامل سیستم عصبی مرکزی نقش دارند.

در پروتئین Whey مقدار فنیل آلانین، تیروزین و متیونین کم و مخصوص شیرخوار انسان است. پروتئین غالب Whey در شیر انسان آلفالاکتالبومین است در صورتی که در شیر گاو بتالاکتوگلوبولین است. لاکتوفرین، لیزوزیم و SIgA پروتئین‌های مخصوص Whey هستند و فقط در شیر مادر وجود دارند و وظیفه آنها دفاع از بدن است و چون در مقابل هضم پرتئولیتیک مقاوم هستند با پوشاندن مجرای گوارشی به‌عنوان اولین خط دفاعی عمل می‌کنند. لاکتوفرین در انتقال و جذب آهن مؤثر است و با باکتری‌ها در اتصال به آهن رقابت می‌کند. این ماده آنتی‌باکتریال بوده و برای رشد سلول T و سلول B عاملی ضروری محسوب می‌شود، همچنین رشد لاکتوباسیل را تسریع می‌کند.

اجزای پروتئین شیر مادر عملکردهای متعددی دارند از جمله: تغذیه‌ای (آمینواسیدها)، عوامل حمایتی (ایمنوگلوبولین‌ها، لیزوزیم و لاکتوفرین)، عوامل فعال آنزیمی (لیپاز ناشی از تحریک نمک‌های صفاوی و آمیلاز) و سایر عوامل بیولوژیکی فعال (انسولین، عامل رشد اپیدرمال).

کربوهیدرات:

لاکتوز بیش از ۴۰ درصد نیاز انرژی را تأمین می‌کند، در مرحله لاکتوژنز II در پستان ساخته می‌شود و شامل گالاکتوز و گلوکوز است. شیر انسان شیرین‌تر از همه شیرها است. مقدار لاکتوز آن ۷/۲ گرم درصد و کربوهیدرات مهم شیر مادر است و به‌عنوان منبع گلوکز وجود آن ضروری است. لاکتوز منبع گالاکتوز هم هست این ماده، گالاکتولپید می‌سازد که برای تکامل مغز شیرخوار لازم است. لاکتوز به جذب کلسیم و آهن کمک می‌کند. سایر کربوهیدرات‌های موجود در شیر مادر شامل منوساکاریدها، اولیگوساکاریدها و گلیکوپروتئین‌ها است. اولیگوساکاریدها پولیمر کربوهیدرات هستند و یکی از اجزای عمده شیر مادر و قند غیرقابل جذب را تشکیل می‌دهند. به‌عنوان پره بیوتیک یا غذا برای باکتری‌های پروبیوتیک، فلور میکروبی روده را نرمال می‌کند. به‌علاوه در اتصال باکتری‌ها برای مدولاسیون واکنش مصنوعی روده و همچنین در پیشگیری از عفونت‌های مهاجم روده

ای نقش بسیار مهمی دارد. اولیگوساکاریدها و گلیکوپروتئین‌ها که مجموعاً فاکتور بی‌فیدوس نامیده می‌شوند در تحریک رشد و کولونیزاسیون روده نوزاد با لاکتوباسیلوس بی‌فیدوس (یک باکتری غیربیماری‌زا که علیه انتروپاتوژن‌های مهاجم عمل می‌کند) مؤثر است. سایر کربوهیدرات‌های شیر مادر شامل گلیکوپپتید و فروکتوز است که ۵ تا ۱۰ درصد کربوهیدرات شیر مادر را تشکیل می‌دهند.

چربی:

مهم‌ترین منبع انرژی چربی است که متغیرترین ماده در شیر است. چربی شیر مادر در ساعات مختلف شبانه‌روز متغیر است. بیشترین مقدار چربی شیر مادر در طی روز و اوایل غروب و کمترین مقدار آن در شب و اوایل صبح است.

مقدار چربی شیر مادر از ابتدا تا انتهای یک نوبت شیردهی تغییر می‌کند به طوری که در هر وعده تغذیه با شیر مادر، قسمت اول شیر⁴ دارای چربی کمتری است و به تدریج افزایش می‌یابد و بیشترین مقدار چربی در اواخر شیرخوردن یعنی در شیر پسین⁵ ظاهر می‌شود (نمودار شماره ۲). این تغییرات حکم می‌کند که مادر برای مدت شیردادن محدودیت خاصی را به شیرخوار تحمیل نکند و اجازه دهد که شیرخوار خود تغذیه‌اش را تمام کند. اگر مادری مدت هر وعده شیردهی را کوتاه کند و هنوز شیر پستان اول تخلیه نشده شیرخوار را به پستان دیگر بگذارد وزن شیرخوار افزایش نمی‌یابد و مرتب از گرسنگی گریه می‌کند، مادر با افزایش تعداد شیردهی، گرچه سبب ترشح بیشتر شیر می‌شود، اما چون شیرخوار فقط قسمت ابتدایی شیر را می‌خورد و مقدار زیادی لاکتوز دریافت می‌کند، حجم مدفوعش افزایش می‌یابد و بدبو می‌شود، که با افزایش مدت شیردهی و تخلیه کامل هر پستان، مشکل برطرف می‌شود.

۵۰ درصد کالری شیر مادر از چربی‌ها است. اولین چربی‌هایی که در شیر مادر مشخص شدند فسفولیپیدها و تری‌گلیسرئید بودند. ۱۶۷ اسید چرب در شیر مادر یافت شده که بسیاری از آنها اسیدهای چرب بلندزنجیره و منحصر به شیر مادر است. کلسترول هم که برای تکامل غشاها اهمیت دارد، به مقدار زیاد در شیر مادر وجود دارد. مقدار چربی شیر مادر بین ۳/۵ تا ۳/۸ درصد است و تا حدی با تغذیه مادر ارتباط دارد.

چربی‌های شیر انسان از گلوبول‌های چربی و مقدار زیادی اسید چرب ضروری (لینولئیک

4| Transitional milk 5| Mature milk

اسید و لینو لنیک اسید) تشکیل شده است. اسیدهای چرب به شکل تری گلیسیرید وجود دارند. مشتقات اسیدهای چرب ضروری، آراشیدونیک اسید و دوکوزاهگزانوئیک اسید فقط در شیر مادر وجود دارد. این اسیدهای چرب نه تنها برای تولید انرژی بلکه برای تکامل بافت شبکه و عصبی شیرخوار اهمیت دارد. آراشیدونیک اسید و دوکوزاهگزانوئیک اسید، غشاهای فسفولیپید شبکه و مغز را می‌سازند و سبب بهبود عملکرد بینایی و تکامل عصبی می‌شوند. ۹۸ درصد چربی‌ها به صورت گلبول محصور هستند و پوشش غشایی آنها از چسبیده شدنشان جلوگیری می‌کند. در خلال هر وعده شیر خوردن مقدار چربی شیر پسین دو تا سه برابر شیر اولیه می‌شود. شیر مادر چاق، چربی بیشتری دارد. در صورت باقی ماندن شیر مادر در یک لیوان، چربی از ترکیبات دیگر جدا می‌شود چون هموژنیزه نیست. این پدیده سبب می‌شود که چربی شیر را بتوان جمع‌آوری و ذخیره کرد.

اثر لیپاز روی مولکول تری گلیسیرید در ابتدای روده کوچک سبب می‌شود اسیدهای چرب آزاد و منوگلیسیریدها حاصل شوند. اسید پالمیتیک اسید چرب استریفیه غالب است و در منوگلیسیرید ۲ وجود دارد. بدین ترتیب بعد از هیدرولیز متصل به منوگلیسیرید ۲ باقی می‌ماند و از این طریق از واکنش با املاح معدنی جهت تشکیل صابون، جلوگیری می‌شود. بدین ترتیب جذب چربی و املاح معدنی نیز تقویت می‌شود. سیگار کشیدن مقدار بعضی از اسیدهای چرب ضروری شیر را کم می‌کند. اسیدهای چرب آزاد، باکتری‌ها و انگلها (ژیاردیا) را می‌کشند و ویروس‌ها را غیرفعال می‌کنند.

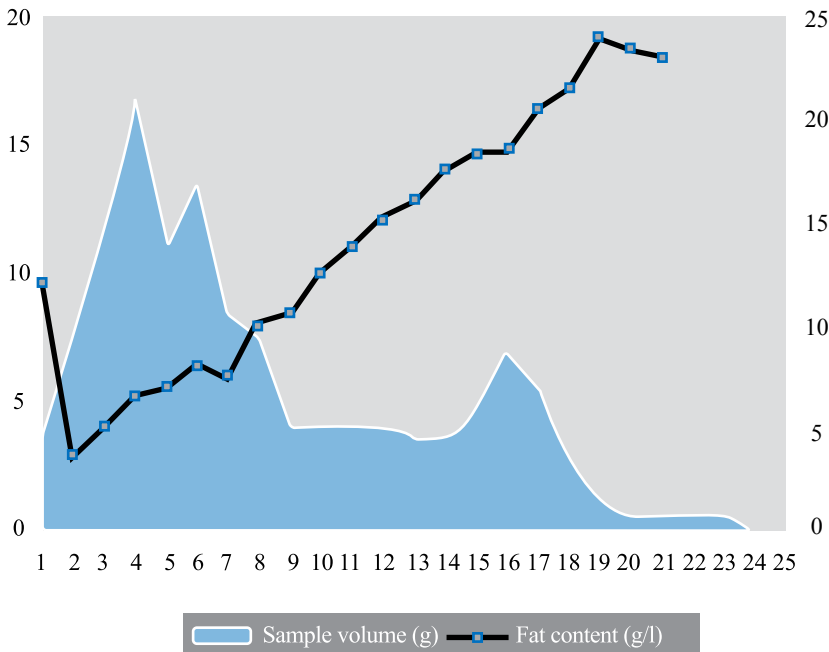
* ۴ صبح تا ۱۰ صبح = صبح

۱۰ صبح تا ۴ بعد از ظهر = روز

۴ بعد از ظهر تا ۱۰ شب = غروب

۱۰ شب تا ۴ صبح = شب

نمودار ۲: تغییر حجم و چربی شیر در یک نوبت تغذیه با شیر مادر



طول زنجیر اسیدهای چرب با رژیم غذایی مادر تغییر می‌کند. نسبت چربی اشباع‌نشده نسبتاً ثابت و ۴۲ به ۵۷ است. کلسترول در شیر مادر برای ساخت همه غشاها و جزء مهمی از بافت مغز و غلاف میلین ضروری است. این غلاف همراه با دوکوزا هگزانوئیک اسید⁶ و AA⁷ در هدایت عصبی مغز دخالت دارد. هضم چربی در دوره نوزادی کامل نبوده و علت اصلی آن نارسایی پانکراس است. هضم چربی‌های شیر در نوزاد با هماهنگی گروهی از آنزیم‌ها انجام می‌شود. اولین آنزیم، لیپاز بزاقی است که در معده هیدرولیز را آغاز می‌کند. دومین آنزیم لیپاز معدی است و سومین آنزیم لیپاز پانکراس است. لیپاز علاوه بر دستگاه گوارش شیرخوار در شیر مادر هم وجود دارد به همین جهت حتی قبل از شروع هضم چربی در دستگاه گوارش، مقادیری انرژی از طریق هضم چربی با لیپاز شیر مادر در اختیار شیرخوار قرار می‌گیرد. چربی شیر مادرانی که نوزاد نارس به دنیا می‌آورند تا ۳۰ درصد از شیر مادرانی که نوزاد رسیده به دنیا می‌آورند بیشتر است.

6] Docosahexaenoic acid 7] Arachidonic acid

ویتامین‌ها و مواد معدنی

• ویتامین‌های محلول در چربی شیر مادر:

کلستروم و شیر انتقالی منبع عمده ویتامین A، بتاکاروتن و ویتامین E است. ویتامین A برای پیشگیری از عفونت و تکامل اولیه شبکه اهمیت دارد. ویتامین E گلبول‌های قرمز را از همولیز محافظت می‌کند و آنتی‌اکسیدان است. در صورت کفایت رژیم غذایی مادر و استفاده کافی از نور خورشید، ویتامین D شیرخوار قابل قبول خواهد بود. اگر شیرخوار با پوشک هفته‌ای ۳۰ دقیقه در معرض آفتاب قرار گیرد یا با لباس و بدون کلاه مدت ۲ ساعت در هفته آفتاب بگیرد، ویتامین D کافی خواهد داشت. کمبود ویتامین D مادر در دوره بارداری سبب کمبود ذخایر ویتامین D در نوزاد می‌شود. طبق توصیه انجمن پزشکان کودکان آمریکا، همه شیرخواران باید از روزهای اول تولد، روزانه ۴۰۰ واحد بین‌المللی مکمل ویتامین D دریافت کنند و تا وقتی که در معرض مقدار کافی آفتاب قرار نگیرند و یا این ویتامین از منابع دیگر تأمین نشود این مکمل‌یاری باید ادامه داشته باشد.

ویتامین K در شیر مادر به‌صورت محلول در آب و محلول در چربی وجود دارد. ویتامین K به‌خوبی از جفت به جنین منتقل نمی‌شود و در شیر مادر هم محدود است. نوزاد شیر مادرخوار یا شیرخشک‌خوار در معرض بیماری هموراژیک نوزادان هستند که کشنده است؛ بنابراین توصیه می‌شود همه نوزادان ۰/۵ تا ۱ میلی‌گرم ویتامین K به‌صورت تزریقی دریافت کنند. یک دوز ویتامین K خوراکی برای جلوگیری از بیماری خونریزی‌دهنده کافی نیست.

• ویتامین‌های محلول در آب شیر مادر:

ویتامین‌های محلول در آب با مرحله شیردهی، غذای مادر و زایمان زود هنگام بستگی دارد. پستان نمی‌تواند این ویتامین‌ها را بسازد. بنابراین منشأ آنها رژیم غذایی مادر است و شامل تیامین، ریبوفلاوین، نیاسین، پانتوتنیک اسید، بیوتین، فولات و ویتامین B₆ است. ویتامین B₁₂ برای تکامل سیستم عصبی شیرخوار لازم است. این ویتامین منحصراً در بافت حیوانی وجود دارد و به پروتئین متصل است مقدار آن در پروتئین گیاهی اندک یا هیچ است. ویتامین C در شیر مادر زیاده‌تر از پلاسمای مادر است.

جدول ۳: ویتامین‌های انتخابی در کلاستروم و شیر رسیده

شیر رسیده	کلاستروم	محلول در چربی
۷۵	۱۵۱ میکروگرم در لیتر	A
۲۳	۱۱۲	بتاکاروتن
۰/۰۴	-	D
۲۵ % میلی گرم	۱/۵ میلی گرم	E
۱/۵	-	K
		محلول در آب
۱۴	۱/۹	B1
۱۵	-	B6
۵ میلی گرم	۵/۹ میلی گرم	C

• املاح معدنی

هرچند املاح معدنی موجود در شیر مادر مشابه شیر گاو است ولی مقدار، نسبت و زیست‌فراهمی آنها متفاوت است. به‌طور کلی همه املاح معدنی که برای رشد نوزاد و شیرخوار لازم است در شیر مادر وجود دارد و جذب آنها کامل است. کاهش مقدار املاح معدنی در شیر مادر (نسبت به شیر گاو) سبب می‌شود فشار کمتری به سیستم کلیه نارس شیرخوار تحمیل شود. مقدار کلسیم و فسفر شیر در طول شیردهی نسبتاً ثابت است ولی از شیر گاو و فرمولا خیلی کمتر است.

املاح معدنی درشت در شیر مادر، زیست‌فراهمی بیشتری دارند زیرا به پروتئین‌های قابل هضم متصل هستند و به اسیدهای چرب اتصال کمتری دارند و از آنجایی که به‌صورت کمپلکس و یونیزه هستند خیلی زود جذب می‌شوند. مقدار آهن موجود در شیر مادر زیاد نیست ولی جذب آن از شیر مادر بیشتر از شیر گاو و فرمولای غنی از آهن است. لاکتوفرین در زیست‌فراهمی آهن شیر مادر دخالت دارد. لاکتوفرین یک پروتئین کمپلکس در Whey است که به آهن متصل می‌شود و آن را برای هضم و جذب شیرخوار آماده می‌کند (اتصال آن به آهن از رشد باکتری هم جلوگیری می‌کند و آهن را در اختیار ارگانسیم‌های وابسته به آهن نمی‌گذارد.) شیرخواران فول‌ترم نرمال می‌توانند مدت شش ماه منحصراً از

شیر مادر تغذیه کنند بدون اینکه کمبود آهن پیدا کنند. بعد از شش ماهگی ادامه تغذیه با شیر مادر همراه با شروع تدریجی غذاهای تکمیلی آهن دار سبب می شود شیرخوار ترم، هموگلوبین و ذخایر آهن نرمال داشته باشد.

روی (زینک) هم یکی از املاح معدنی ضروری دیگر است و برای فعالیت آنزیمی اهمیت دارد. همانند آهن از روده به خوبی جذب می شود. در صورتی که دریافت روی مادر کافی باشد، بروز کمبود شدید روی به صورت راش اطراف دهان و محل پوشک در شیر مادرخواران خیلی نادر است، آهن و روی در تکامل طبیعی مغز و عملکرد آن اهمیت دارد.

جدول ۴: مقایسه جذب آهن و روی شیرمادر با انواع شیرها

شیرمادر	آهن	روی
شیرمادر	۴۹%	۴۱%
فرمولای غنی شده	۴%	۳۱%
شیر گاو	۱۰%	۲۸%

جدول ۵: اجزاء شیر مادر

کالری	اجزاء در لیتر	شیر ماچور بعد از ۲ هفته
	درشت مغذیها	۶۵ تا ۷۰

لاکتوز	۶۷ تا ۷۰ گرم
اولیگوساکاریدها	۱۲ تا ۱۴ گرم
نیتروژن تام	۱/۹ گرم
نون پروتئین (ترکیبات نیتروژن دار غیر پروتئینی)	۲۳%
پروتئین نیتروژن	۷۷%
توتال پروتئین	۹ گرم
توتال لیپید	۳۵ گرم
تری گلیسیرید	۹۷ درصد
کلسترول	۰/۵ درصد
فسفولیپید	۰/۸ درصد

ویتامین‌های محلول در آب

اسید اسکوربیک	۱۰۰ میلی گرم
تیامین	۲۰۰ میکروگرم
ریبوفلاوین	۴۰۰ تا ۶۰۰ میکروگرم
نیاسین	۱/۸ تا ۶ میلی گرم
B ₆	۰/۰۹ تا ۰/۳۱ میلی گرم
فولات	۸۰ تا ۱۴۰ میکروگرم
B ₁₂	۰/۵ تا ۱ میکروگرم
پانتوتنیک اسید	۲ تا ۲/۵ میلی گرم
بیوتین	۵ تا ۹ میکروگرم

ویتامین‌های محلول در چربی

رتینول	۰/۳ تا ۰/۶ میلی گرم
کاروتنوئید	۰/۲ تا ۰/۶ میلی گرم
ویتامین K	۲ تا ۳ میکروگرم
ویتامین D	۳۳٪ میکروگرم
ویتامین E	۳ تا ۸ میلی گرم

ماکرومینرالها

کلسیم	۲۰۰ تا ۲۵۰ میلی گرم
منیزیم	۳۰ تا ۳۵ میلی گرم
فسفر	۱۲۰ تا ۱۴۰ میلی گرم
سدیم	۱۲۰ تا ۲۵۰ میلی گرم
پتاسیم	۴۰۰ تا ۵۵۰ میلی گرم
کلر	۴۰۰ تا ۴۵۰ میلی گرم

عناصر معدنی کمیاب

آهن	۰/۳ تا ۰/۹ میلی گرم
زینک	۱ تا ۳ میلی گرم
مس	۰/۲ تا ۰/۴ میلی گرم
منگنز	۳ میکروگرم
سلنیوم	۷ تا ۳۳ میکروگرم
ید	۱۵۰ میکروگرم
فلوراید	۴ تا ۱۵ میکروگرم

تفاوت‌های مهم شیرمادر و شیرخشک

شیرمادر	شیرخشک
هضم آسان	از نظر مقدار تصحیح شده ولی نه از نظر کیفیت پروتئین
مقدار و کیفیت اسیدهای چرب ضروری مناسب بوده و دارای لیپاز است	لیپاز وجود ندارد
کافی است مگر ویتامین D و K در بعضی شرایط	ویتامین اضافه شده
مقدار کامل	تاحدی تصحیح شده
وجود دارد	وجود ندارد
وجود دارد	وجود ندارد
وجود دارد	وجود ندارد
وجود دارد	وجود ندارد
وجود دارد	وجود ندارد

تأثیر رژیم غذایی مادر بر حجم و ترکیب شیر

ترکیب	تحت تأثیر رژیم مادر
حجم شیر	نه، مگر در شرایط گرسنگی مادر
کربوهیدرات	نه
پروتئین	نه
لیپید	فقط اسیدهای چرب (بر کل چربی تأثیری ندارد)
سلول	نه
فاکتورهای مصنوعیتی	نه
ویتامین‌های محلول در چربی	تغییرات جزئی در ارتباط با مقدار چربی شیر
ویتامین‌های محلول در آب	بله، اگر در رژیم مادر ناکافی باشد مخصوصاً ویتامین B ₁₂
مینرال‌ها: ماکرونوترینت‌های تغذیه‌ای مانند آهن، کرم، کبالت	نه
سرب	با احتمال کم
ید، فلور، زینک، منگنز، سلنیوم	احتمال دارد

- شیر مادر از لحاظ تغذیه‌ای برای شیرخوار کامل است و تمام مواد مغذی مورد نیاز او را به مقدار متناسب فراهم می‌کند.
- ترکیب شیر مادر مطابق با سن شیرخوار تغییر می‌کند. این تغییرات از شروع تا پایان هر وعده تغذیه با شیر مادر، بین دفعات مختلف شیردهی و نیز در طول روز وجود دارد.
- کلسیتروم یا آغوز، شیر غلیظ و زرد رنگی که در (۵-۲) روز اول پس از زایمان تولید می‌شود در مقایسه با شیری که پس از آن تولید می‌شود، دارای مقدار بیشتری پروتئین، ویتامین‌های محلول در چربی (E, K, A) و برخی مواد معدنی مانند سدیم و روی و مقدار کمتری چربی، لاکتوز و ویتامین‌های محلول در آب است.
- پس از چند روز اول زایمان که شیر مادر زیاد می‌شود ترکیب آغوز تغییر کرده و به شیر انتقالی و سپس به شیر رسیده تبدیل می‌شود.
- شیری که در ابتدای هر وعده تغذیه با شیر مادر ترشح می‌شود شیر پیشین نام دارد که حاوی مقدار زیادی پروتئین، لاکتوز و آب است و اغلب آبی‌رنگ و همچنین آبکی به نظر می‌رسد و ممکن است مادر نگران شود و شیر خود را رقیق تصور کند، اما به تدریج که شیرخوار به مکیدن ادامه می‌دهد، شیر پسین ترشح می‌شود که چربی آن ۳ برابر بیش از شیر پیشین و غنی از انرژی و سفید رنگ است. شیرخوار باید این قسمت از شیر را به مقدار کافی دریافت کند.
- شیر مادر بیشترین مقدار لاکتوز را نسبت به شیر سایر پستانداران دارد و بیش از یک‌سوم انرژی مورد نیاز شیرخوار را تأمین می‌کند.
- شیر گاو پروتئین بیشتری نسبت به شیر مادر دارد. چون شیرخوار انسان کندتر از شیرخوار سایر پستانداران رشد می‌کند، لذا به پروتئین کمتری نیاز دارد. اگر نوزاد بیش از مقدار مورد نیازش پروتئین مصرف کند دفع آن برای کلیه‌های نارس او مشکل خواهد بود.
- قسمت اعظم پروتئین شیر گاو کازئین است که در معده شیرخوار دلمه سفت و هضم‌ناپذیری را ایجاد می‌کند اما کازئین شیر مادر کمتر بوده و پروتئین عمده آن

آلفا لاکتالبومین است و دلمه نرم‌تری را ایجاد می‌کند و هضم آن آسان‌تر است. شیر مادر حاوی سه پروتئین مهم ضد عفونت است که شیر گاو فاقد آن است و عبارتند از IgA، لاکتوفیرین و لیزوزیم.

- پروتئین‌های شیر مادر از لحاظ توازن اسیدهای آمینه بسیار مطلوب و دقیقاً مطابق با نیازهای رشد شیرخوار هستند.
- اسیدآمینه‌هایی که در شیر مادر وجود دارند ولی شیر گاو فاقد آنهاست عبارتند از: سیستین و تورین.
- سیستین برای رشد نوزاد ترم و نوزاد نارس و تورین در رشد و تکامل سیستم عصب مرکزی نقش دارند.
- تری‌گلیسیرید، مهم‌ترین چربی شیر مادر است. اسیدهای چرب ضروری شیر مادر بیش از شیر گاو و برای رشد مغز و رتین اهمیت دارد. اسیدهای چرب ضروری آراشیدونیک و دوکوزاهگزانوئیک اسید، فقط در شیر مادر وجود دارند.
- کلسیتروم و شیر انتقالی منبع عمده ویتامین A، بتاکاروتن و ویتامین E است.
- در صورت کافی بودن رژیم غذایی مادر و استفاده کافی از نور خورشید، ویتامین D شیرخوار قابل قبول خواهد بود. اگر شیرخوار با پوشک، هفته‌ای ۳۰ دقیقه و یا با لباس ولی بدون کلاه مدت دو ساعت در هفته در معرض آفتاب قرار بگیرد ویتامین D کافی خواهد داشت. انجمن پزشکان کودکان آمریکا، توصیه می‌کند همه شیرخواران پس از چند روز اول تولد، روزانه ۴۰۰ واحد بین‌المللی مکمل ویتامین D دریافت کنند.
- همه نوزادان باید ۰/۵ تا ۱ میلی‌گرم ویتامین K به صورت تزریقی دریافت کنند.
- ویتامین‌های محلول در آب مانند گروه B تحت تأثیر رژیم غذایی مادر است.
- ویتامین B₁₂ برای تکامل سیستم عصبی شیرخوار ضروری است و منحصراً در بافت حیوانی وجود دارد و مقدار آن در پروتئین‌های گیاهی هیچ یا اندک است.
- مقدار، نسبت و زیست‌فراهمی مواد معدنی شیر مادر با شیر گاو متفاوت است. همه مواد معدنی مورد نیاز رشد شیرخوار در شیر مادر وجود دارد. کاهش مقدار مواد معدنی در شیر مادر نسبت به شیر گاو سبب می‌شود مواد کمتری به سیستم کلیه نارس شیرخوار تحمیل شود.

- گرچه مقدار آهن شیر مادر کم است، جذب آن بسیار خوب است و تا حدود ۴۱ درصد آن به مصرف بدن
- شیرخوار می‌رسد. درحالی‌که جذب آهن شیر گاو خیلی کم و فقط تا ۱۰ درصد آن مورد استفاده شیرخوار
- قرار می‌گیرد. لذا کم‌خونی در شیرخوارانی که با شیر مادر تغذیه می‌شوند تا قبل از یک‌سالگی نادر است، اما در شیرخوارانی که با شیر گاو تغذیه می‌شوند اغلب مشاهده می‌شود. جذب آهن اضافه شده به شیر مصنوعی نیز ۰/۴ درصد است.
- جذب روی شیر مادر ۴۱ درصد ولی شیر گاو ۲۸ درصد است.
- بیش از ۲۰ آنزیم بیواکتیو در شیر مادر وجود دارد.
- شیر مادر یک بافت زنده است و در هر میلی‌متر مکعب آن ۴ هزار سلول شامل نوتروفیل، ماکروفاژ و لنفوسیت وجود دارد که مقدار آنها در کستروم حداکثر است. ماکروفاژها و لنفوسیت‌ها حفاظت مصونیتی برای نوزاد و شیرخوار فراهم می‌کنند.

منابع:

- 1- Core Curriculum for Lactation consultant Practice ILCA (International Lactation Consultant Association), Third Edition, 2013.
- 2- Breastfeeding Hand Book for Physicians American College of Obstetricians and Gynecologists, AAP 2013.
- 3- Well Start International Lactation Management self-study Module, Forth Edition 2013.

جنبه‌های ایمنی شناختی شیر مادر¹

اهداف آموزشی:

1. شناخت عوامل ضد عفونت موجود در شیر مادر
2. آگاهی از نقش ایمنی‌بخش شیر مادر برای حفاظت شیرخوار در برابر بیماری‌ها و برتری آن بر سایر شیرها

شیر مادر ماده‌ای زنده، قابل مقایسه با خون، حیات‌بخش، مغذی و بدون مشابه برای تغذیه شیرخواران است. کلستروم، حاوی انواع مواد ایمنی‌بخش علیه باکتری‌ها، ویروس‌های موجود در محیط زندگی مادر و نوزاد است. پس از ورود انواع عوامل بیماری‌زای موجود در محیط زندگی به دستگاه گوارش مادر، بدن او علیه آنتی‌بادی‌های اختصاصی می‌سازد. این آنتی‌بادی‌ها از طریق شیر مادر به شیرخوار می‌رسند و شیرخوار پیوسته از حفاظتی اختصاصی برخوردار می‌شود.

چگونگی حفاظت شیرخوار توسط شیر مادر

مطالعه اثر حفاظتی شیر مادر بر علیه عفونت از سال‌ها قبل (۱۸۹۲) شروع شد، فواید ایمنی‌شناختی بیشتر در تغذیه انحصاری و طول مدت تغذیه با شیر مادر سبب شده که، سازمان جهانی بهداشت، یونیسف و انجمن پزشکان کودکان آمریکا بر تغذیه انحصاری به مدت شش ماه با شیر مادر و ادامه آن به مدت دو سال یا بیشتر توصیه و تأکید کنند. با توجه به اینکه برای تکامل ایمنی شیرخوار حداقل دو سال وقت لازم است و وجود نقص در تکامل سیستم ایمنی سلولی در شیرخواران در ماه‌های اول تولد سبب محدودیت تولید کمپلمان، گامااینترفرون، اینترلوکین‌ها، عامل نکروز دهنده تومور آلفا (TNF-a)، لاکتوفیرین و لیزوزیم می‌شود، نیاز شیرخوار به تغذیه با شیر مادر که حاوی عوامل حفاظتی زیست فعال² و تنظیم‌کننده ایمنی است، کاملاً چشمگیر و ضروری است.

دکتر غلامرضا خاتمی¹

² Bioactive Factors

نقش حفاظتی بسیار مهم تغذیه با شیر مادر به دلیل وجود عناصر حفاظتی فوق‌الذکر و سلول‌های زنده موجود در شیر مادر و عدم وجود آنها در شیر مصنوعی است. عوامل زیست‌فعال در شیر انسان شامل پروتئین (ایمنوگلوبولین‌ها، لاکتوفرین، لیزوزیم و...)، هورمون‌ها (اریتروپویتین، پرولاکتین، انسولین و...)، عوامل رشد (اپیدرمال)، نوروپپتیدها (نوروتنسن، سوماتومدین و...)، سیتوکائین‌ها (IL-6, TNF-a) عوامل ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدان‌ها، آنزیم‌ها و نوکلئوتیدها است.

در طی بارداری مادر، آنتی‌بادی‌ها از طریق جفت به جنین منتقل می‌شوند که طی هفته‌ها و ماه‌های اول بعد از تولد، شیرخوار را بر علیه عوامل بیماری‌زا حفاظت می‌کند ولی شیرخوارانی که از شیر مادر خود تغذیه می‌کنند، اضافه بر ذخیره اولیه فوق، حفاظت بیشتری را از طریق عوامل زیست‌فعال و آنتی‌بادی‌ها و سایر پروتئین‌ها و سلول‌های ایمنی شیر مادر کسب می‌کنند.

تغذیه با شیر مادر، سبب می‌شود که این مولکول‌ها و سلول‌ها کمک به ممانعت از نفوذ میکروارگانیزم‌ها به بافت‌های بدن شیرخوار کنند، بعضی از این مولکول‌ها در فضای خالی روده به میکروب‌ها می‌چسبند و مانع عبور آنها از لایه مخاطی روده می‌شوند. برخی دیگر از مولکول‌های حفاظتی شیر مادر، املاح معدنی و ویتامین‌های اختصاصی را که باکتری‌های مضر جهت زنده ماندن به آنها نیاز دارند از دسترس آنها دور می‌کنند.

سلول‌های ایمنی موجود در شیر مادر سبب فاگوسیت و حمله مستقیم به میکروب‌ها می‌شوند و بعضی هم موادی را در شیرخوار تولید می‌کنند که سبب تقویت عکس‌العمل ایمنی او می‌شود (تولید آنتی‌بادی بعد از واکسیناسیون).

تمامی ۵ نوع ایمنوگلوبولین‌ها (IgG, IgA, IgM, IgE, IgD) در شیر مادر وجود دارند ولی فراوان‌ترین آنها ایمنوگلوبولین A است که با اتصال دو مولکول آن توسط باندهای سولفید به ایمنوگلوبولین A ترشحی تبدیل می‌شود که نقش حفاظتی بسیار مهم دارد و سطوح گوارشی روده شیرخوار را می‌پوشاند.

در شیر مادر به همراه ایمنوگلوبولین A ترشحی عوامل دیگری از قبیل اولیگوساکاریدها و موسین‌ها وجود دارند که با جلوگیری از اتصال میکروب به مخاط روده شیرخوار، از روده محافظت می‌کنند.

عوامل سلولی موجود در شیر مادر که بیش از صد سال قبل به وجود آنها در کلاستروم

حیوانات پی برده شده، شامل ماکروفاژها، لنفوسیت‌ها؛ نوتروفیل‌ها و سلول‌های ایپی‌تلیال است که تعداد تقریبی آنها به ۴ هزار در میلی‌متر مکعب می‌رسد.

به‌طور طبیعی لوکوسیت‌های زنده در شیر مادر وجود دارند و برخلاف خون محیطی تعداد ماکروفاژها نسبت به نوتروفیل‌ها بیشتر است. سلول‌های شیر مادر، هم به‌تنهایی و هم با فعال کردن سایر مکانیسم‌های دفاعی با عوامل عفونی مبارزه می‌کنند.

ماکروفاژها با نابودی میکروب‌ها در روده، تولید لیزوزیم و فعال کردن سایر اجزای سیستم ایمنی، لنفوسیت‌های B در تولید آنتی‌بادی‌ها، لنفوسیت‌های T با نابودی سلول‌های عفونی و تولید گاما اینترفرون، نوتروفیل‌ها با حفاظت بافت پستان و فاگوسیتوزیس در روده، اعمال مهمی در دفاع شیرخوار به عهده دارند.

از عوامل دیگر که نقش حفاظتی شیر مادر را به عهده دارند می‌توان لاکتوفرین، فاکتور متصل‌شونده به ویتامین B₁₂، بی‌فیدوس، اسیدهای چرب آزاد، اینترفرون و فیبرونکتین را نام برد.

با خواصی که در حال حاضر از شیر مادر شناخته شده، می‌توان گفت شیر مادر واقعاً یک مایع منحصربه‌فرد و شگفت‌انگیز است که فراتر از یک تغذیه معمولی برای شیرخوار، آفریده شده است.

عوامل زیست‌فعال در شیر انسان

عوامل زیست‌فعال در شیر انسان شامل پروتئین (IgG، IgM، SIgA و لاکتوفرین، لیزوزیم، آلفا لاکتالبومین، کازئین)، قند (لاکتوز، الیگوساکاریدها، گلیکوکونژوگه‌ها) و چربی (تری‌گلیسیرید، اسید چرب اشباع‌نشده و اسیدچرب آزاد) است. محافظت در مقابل عفونت‌ها از طریق محافظت ایمنی و غیرایمنی صورت می‌گیرد. محافظت ایمنی مربوط به ایمنوگلوبولین‌ها است و محافظت غیرایمنی یا غیراختصاصی به وسیله لاکتوفرین، لیزوزیم، کازئین، اولیگوساکارید، چربی‌ها، سائتوکائین‌ها و ترکیبات ضدالتهابی انجام می‌شود.

عوامل سلولی موجود در شیر مادر

شیر مادر یک بافت زنده است و در هر میلی‌متر مکعب ۴ هزار سلول دارد شامل نوتروفیل، ماکروفاژ و لنفوسیت. تعداد این سلول‌ها در کلاستروم حداکثر است ولی در شیر انتقالی و رسیده نیز وجود دارند. نوتروفیل‌ها بافت پستان را از عفونت حفاظت می‌کنند در صورتی که ماکروفاژها (۲ تا ۳ هزار در میلی‌متر مکعب) و لنفوسیت‌ها (۴۰۰ در میلی‌متر مکعب) در

حفاظت مصونیتی برای نوزاد و شیرخوار عمل می‌کنند. ماکروفاژها لیزوزیم ترشح می‌کنند، باکتری‌ها را می‌کشند و در فاگوسیتوز فعال هستند.

هرچه شیر رسیده‌تر می‌شود تعداد سلول‌ها کم می‌شود و نوع سلول‌ها به سمت منونوکلئر تغییر می‌یابد (ماکروفاژ ۹۰ درصد و لنفوسیت ۱۰ درصد). نوتروفیل در کلاستر عمل تسریع در کشتن میکروب، فاگوسیتوز و کموتاکسیس دارد و بافت پستان را از عفونت حفظ می‌کند. عمل ماکروفاژ در شیر مادر شامل فاگوسیتوز، ترشح لیزوزیم، کشتن باکتری و همکاری با لنفوسیت در کمک به دفاع نوزاد و شیرخوار است.

اجزای محلول شیر مادر:

۱. ایمنوگلوبولین‌ها (SigA, IgE, IgG, IgM)
۲. عوامل غیراختصاصی (کمپلمان، فاکتور بی‌فیدوس، عوامل ضد ویروسی)
۳. پروتئین‌های ناقل (لاکتوفرین، ترانسفرین)
۴. آنزیم‌ها (لیزوزیم، لیپوپروتئین لیپاز، آنزیم‌های لکوسیت)
۵. سایتوکاین‌ها (اینترفرون، اینترلوکین)
۶. هورمون‌ها و مواد مشابه هورمون (عامل رشد اپیدرمال، پرستاگلاندین‌ها، رلاکسین، سوماتوستاتین، گنادوتروپین‌ها، استروئیدهای تخمدان، پرولاکتین و انسولین است).

• ایمنوگلوبولین‌ها

انواع ایمنوگلوبولین‌ها به مقدار زیادی در کلاستروم و شیر رسیده مادر وجود دارند. میزان ایمنوگلوبولین کلاستروم تا ۱۷۴۰ میلی‌گرم درصد و میزان آن در سرم مادر ۲۵۰ میلی‌گرم درصد است. میزان SigA کلاستروم حدود ۱۲۳۴ میلی‌گرم درصد است که ظرف روزهای بعد از تولد کاهش می‌یابد. میزان آن در شیر ۱۰ تا ۱۰۰ برابر سطح آن در سرم است. مهم‌ترین نقش ایمنی‌بخش کلاستروم ناشی از ایمنوگلوبولین A ترشحی است که از دو مولکول ایمنوگلوبولین با اتصال به دی‌سولفید تشکیل می‌شود. علاوه بر پوشانیدن سطوح مجاری گوارشی شیرخوار، به آنتی‌ژن‌ها و باکتری‌ها می‌چسبد و مانع ورود ماکرومولکول‌ها و تهاجم میکروبی، ویروسی، انگلی به بدن شیرخوار می‌شود.

این ایمنوگلوبولین در مجاورت آنزیم‌های دستگاه گوارش و PH پایین تخریب نمی‌شود و از آنجا که مخاط‌های نوزاد در هفته‌های اول زندگی قادر به ترشح ایمنوگلوبولین A ترشحی

نیست، وجود این ماده در شیر مادر و انتقال آن به نوزاد برای سلامت مخاط‌های دستگاه گوارش نوزاد و برای حفاظت او در مقابل انواع میکروب‌های بیماری‌زا از جمله E. Coli، سالمونلا، شیگلا، کامپیلوباکتر، کلرا، هموفیلوس آنفلوانزا، استرپتوکوک پنومونیه، کلستری‌دیوم، کلبسیلا، ژباردیا، آنتامبا هیستولیتیکا، کاندیدا آلبیکانس، استافیلوکوک، استرپتوکوک، پنوموکوک و ویروس‌ها شامل آنترروویروس‌ها (پولیو، کوکساکسی، اکو ویروس) و ویروس تبخال³ (سیتومگال و تبخال)، ویروس سن‌سیشیال، روبلا، رتروویروس و رتا ویروس بسیار بااهمیت است. IgG و IgM موجود در شیر مادر بر علیه ویروس‌های سیتومگال، سن‌سیشیال و روبلا مؤثر هستند.

• لیزوزیم

لیزوزیم یک آنزیم شناخته شده ضد میکروبی است که توسط ماکروفاژها و نوتروفیل‌ها ساخته می‌شود و در اشک هم وجود دارد. به‌طور اختصاصی روی میکروب‌های گرم مثبت، و آنتر و باکتریاسه از جمله E. Coli،

سالمونلا، شیگلا و بسیاری از ویروس‌ها مؤثر است. میزان آن در طول شیردهی افزایش می‌یابد و حوالی شش ماهگی به حداکثر می‌رسد. عمل لیزوزیم تجزیه و تخریب دیواره باکتری‌ها است.

• لاکتوفرین

لاکتوفرین یک گلیکو پروتئین ایمنی‌بخش است که به مقدار فراوان در شیر مادر وجود دارد، (۱۰ تا ۱۵ درصد کل پروتئین‌های شیر مادر) درحالی که شیر مصنوعی فاقد آن است. میزان آن در کلستروم خیلی زیاد است (۶۰۰ میلی‌گرم در دسی لیتر). لاکتوفرین اثر باکتریو استاتیک روی استافیلوکوک، اش‌ریشیاکولی، استرپتوکوک موتان و قارچ کاندیدا آلبیکانس دارد و مهم‌ترین پروتئینی است که به آهن متصل می‌شود.

لاکتوفرین با کمک ایمنوگلوبین A ترش‌حی یک عامل فعال علیه E. Coli است. لاکتوفرین وقتی با آهن کونژوگه نباشد اثر ضد میکروبی دارد. اگر با آهن اشباع شود مانع برداشت آهن توسط باکتری‌ها می‌شود و رشد باکتری‌های غیرپاتوژن را زیاد می‌کند.

لاکتوفرین دارای فعالیت ضد میکروبی، ضد ویروسی، ضد التهاب و تنظیم‌کننده عمل سایتوکائین‌ها نیز است. هیدرولیز نسبی لاکتوفرین در معده فعالیت ضد ویروسی آن را در

3| Herpes

برابر ویروس هرپس سیمپلکس، ویروس سیتومگال و HIV افزایش می‌دهد و احتمالاً در اوایل عفونت ویروسی یعنی زمان اتصال و عبور ویروس اثر خود را اعمال می‌کند. تنظیم فعالیت ایمنی منجر به کاهش آزادسازی اینترلوکین‌های ۱ و ۲ و ۶ و عامل نکروز دهنده تومور از مونوسیت‌ها و پروستاگلاندین E_2 از ماکروفاژها می‌شود. این فعالیت در نتیجه اتصال لاکتوفرین به گیرنده اختصاصی آن در سطح سلول‌ها صورت می‌گیرد. سایر فعالیت‌های لاکتوفرین شامل فعال کردن سلولهای کشنده طبیعی (Natural Killer cells)، تنظیم فعالیت کمپلمان، تأثیر بر انعقاد خون، جلوگیری از اتصال ETEC و شیگلا فلکسنری است.

• سایتوکاین‌ها

پروتئین‌های با عملکرد چندگانه هستند و به وسیله سلول‌های ایمنی ایجاد می‌شوند و روی عمل و تکامل سیستم ایمنی اثر می‌کنند. سایتوکاین‌های پیش‌التهابی شامل اینترلوکین‌هاست.

اینترلوکین ۶ و ۸ پیش‌التهابی هستند، سلول B را فعال کرده سبب فراخوان نوتروفیل‌ها می‌شوند.

سایتوکاین‌های التهابی شامل اینترلوکین ۱۰ و ترانسفورمین عامل رشد B است. بعضی از آمینواسیدهای آزاد در شیرخواران نقش دوگانه دارند. تورین محرک رشد روده و گلوکوتایون نقش سوخت برای انتروسیت دارد، ضمناً روی سیستم ایمنی هم اثر می‌کنند.

• نوکلئوئیدها

پیش‌سازهای سنتز RNA و DNA هستند، روی عملکرد ایمنی، جذب آهن، فلور میکروبی روده، متابولیسم لیپوپروتئین و رشد سلول روده و بافت کبد اثر دارند.

• اینترفرون

توسط لنفوسیت‌های T تولید می‌شود و به مقدار ۱۵۰ واحد (NIH) در میلی‌لیتر شیر وجود دارد یک ماده ضدویروسی قوی بوده و مقدار آن در شیر پستان بیشتر است که سبب افزایش اعمال ماکروفاژها، مهار تولید IgE و اینترلوکین ۱۰ می‌شود و دارای اثر ضد توموری است.

• فیبرونکتین

با خاصیت قوی و سریع فاگوسیتی برعلیه میکروب (حتی قبل از حضور آنتی‌بادی)، کاهش التهاب بافتی و کمک به ترمیم آنها، نقش بسزایی در دفاع شیرخوار به عهده دارد.

• کازئین

کازئین پروتئینی است که از اتصال هلیکوباکتر پیلوری به مخاط گوارشی و نیز پنوموکوک و هموفیلوس آنفلوانزا به سلول‌های پوششی دستگاه تنفس جلوگیری می‌کند. عامل متصل‌شونده به ویتامین B₁₂ باکتری‌هایی مانند اش‌ریشیاکولی و باکتریوئیدها مصرف‌کننده ویتامین B₁₂ در روده هستند. در شیر مادر پروتئینی اشباع‌نشده وجود دارد که ویتامین B₁₂ را جذب و آن را از دسترس میکروب‌ها خارج می‌کند و در چرخه زندگی میکروب‌ها اشکال ایجاد می‌کند.

• فاکتور بی‌فیدوس

این ماده پلی‌ساکارید محتوی ازت که در شیر مادر موجود است و سبب افزایش رشد لاکتوباسیل در روده و تولید اسید لاکتیک و کاهش PH روده و در نتیجه مهار رشد میکروب‌های بیماری‌زا می‌شود. فاکتور بی‌فیدوس موجود در شیر مادر موجب تسریع رشد این میکروب غیربیماری‌زا در محیط روده می‌شود و در عین حال از رشد سایر میکروب‌های بیماری‌زا پیشگیری می‌کند. درحالی‌که محیط روده شیرخوارانی که با شیر گاو تغذیه می‌شوند، معمولاً با میکروب‌های بیماری‌زا کلونیزه می‌شود. میزان لاکتوز فراوان شیر مادر توأم با PH پایین روده در شیرخواران تغذیه‌شده با شیر مادر موجب تشدید فعالیت فاکتور بی‌فیدوس و مهار عوامل بیماری‌زای روده می‌شود.

عوامل بیواکتیو در شیر مادر

عمل ضد عفونی روی آنتی ژن مخصوص نشان دار شده	ایمونوگلوبین A ترش‌چی
ایمونومودولاسیون، chelation با آهن، antiadhesive، تروفیک برای رشد روده	لاکتوفرین
لیز باکتری، ایمونومودولاسیون	لیزوزیم
ضدچسبندگی برای فلور باکتریال، تسریع رشد	K- Casein
پره‌بیوتیک، کلونیزاسیون مفید را تحریک و مانع اتصال پاتوژن می‌شود	اولیگوساکاریدها
عمل سد اپی تللیال روده را modulate می‌کند	سایتوکاین‌ها

پیش التهابی	اینترلوکین ۶ و ۸
پیش التهابی	اینترفرون
تحریک فعالیت مصونیت التهابی	عامل نکروز دهنده تومور

فاکتورهای رشد

مراقبت از فضای روده، ترمیم روده	عامل رشد اپیدرمال
تسریع در رشد سلول اپی تلیال، کاهش عمل لنفوسیت	عامل رشد ترانسفورمین
رشد سلول‌ها و بافت‌های کبد، روده و اعصاب	عامل رشد عصبی
	عامل رشد شبه انسولین
	عامل گرانولوسیت کولونی- استیمولاسیون
	عامل رشد اندوتلیال عروقی (VEGF)

فاکتورهای رشد

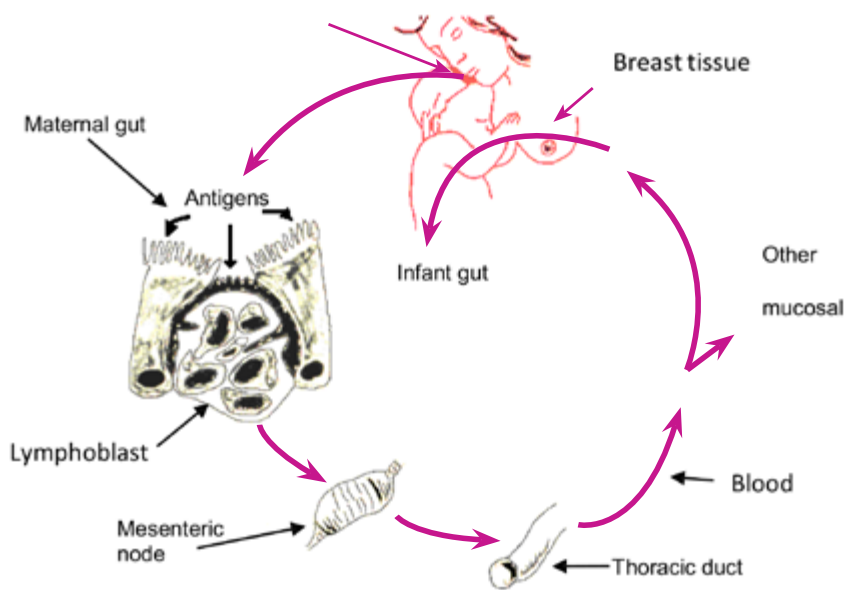
تولید اسیدهای چرب آزاد، فعالیت ضد باکتری	لیپاز ناشی از تحریک نمک‌های صفراوی
ممانعت از اثر فاکتور فعال کننده پلاکت	عامل فعال کننده پلاکت، استیل هیدرولاز
ممانعت از پراکسیداسیون چربی، ضدالتهابی	گلوکوتیون پراکسیداز
واکنش‌های آنتی‌بادی، فلور باکتریایی، B. تسریع در تکامل سلول‌های	نوکلئوتیدها
آنتی‌اکسیدان‌ها	C و A، E ویتامین‌های

آمینو اسیدها

گلوتامین	سوخت سلول روده، واکنش ایمنی
هورمون‌ها	ضد عفونی کننده، تنظیم کننده ایمنی
لپیتن	تنظیم دریافت غذا و متابولیسم انرژی
آدیپونکتین	کاهش سایتوکاین‌های پیش التهابی، بهبود حساسیت انسولین، افزایش متابولیسم اسید چرب
اریتروپوئیتین	تحریک تولید گلبول قرمز

سیستم ایمنی ترشحي (راه‌های انترومامری و برونکومامری) علیه میکروب‌هایی که مادر یا شیرخوار را مبتلا کرده فعالیت می‌کند.

- مادر از طریق خوردن، تنفس یا راه‌های دیگر در معرض پاتوژن قرار می‌گیرد من جمله پاتوژن‌هایی که شیرخوار به آن مبتلا شده. این پاتوژن‌ها با مخاط روده، یا نایژه تماس می‌گیرد و به سیستم ایمنی مادر اخطار می‌دهد.
- لنفوسیت‌های T مخاط روده مادر (پلاک پیر یا GALT) و مخاط نایژه (BALT) پاتوژن جدید را می‌بینند و پیام مخصوص این اخطار را به لنفوسیت B نزدیک می‌رسانند و اینها بلافاصله ایمنوگلوبین A ترشحي مخصوص همان پاتوژن را تولید می‌کنند.
- سلول‌های B حساس شده به سطوح مخاطی یا ارگان‌های ترشحي مادر مهاجرت می‌کنند و در آنجا ایمنوگلوبین A ترشحي مخصوص را در خون می‌ریزند که وارد سلول‌های ترشحي پستان شده وارد شیر می‌شود (به‌علاوه ایمنوگلوبین A ترشحي بیشتری در سلول‌های غددي پستان ساخته می‌شود).
- ایمنوگلوبین A ترشحي مخصوص به زودی وارد شیر می‌شود. تعدادی از سلول‌های B حساس شده هم وارد شیر می‌شوند و شیرخوار موقع شیر خوردن این آنتی‌بادی‌ها و لنفوسیت‌های حساس شده را وارد روده می‌کند. بدین ترتیب کودک ممکن است اصلا بیمار نشود یا بیماری او خفیف باشد حتی اگر مادر مریض شود.



سایر عوامل ایمنی بخش

در کلستروم و شیر مادر عوامل ایمنی بخش فراوانی وجود دارند که با پیشرفت تکنولوژی، پیوسته به وجود آنها پی برده می شود.

در حال حاضر آنتی بادی های اختصاصی بر علیه روتاویروس، کوکساکسی، اکو، پولیو، انواع استافیلوکوک ها، شیگلا، سالمونلا، کلستریدیوم تتانی، کورینه باکتریوم ديفتری، دیپلوکوک پنومونیه، وبا، E. Coli، در شیر مادر، مشخص شده است. اثر پیشگیری کننده و درمانی شیر مادر در آنتروکولیت نکرورزان⁴ نوزادان به اثبات رسیده و وجود انواع گوناگونی از آنزیم ها که باعث تجزیه جدار میکروبهای بیماری زا می شوند و نیز بسیاری از مواد ضد ویروس، ضد قارچ و ضد انگل در شیر مادر ثابت شده است. لاکتوپراکسیداز موجود در شیر مادر اثر مهار کننده بر انواع استرپتوکوک ها دارد.

• کمپلمان

کمپلمان با غلظتی برابر سرم در آغوز وجود دارد اما پس از آن کاهش می یابد و در شیر رسیده به مقدار ۵ تا ۱۰ درصد میزان سرمی می رسد. ایمنوگلوبولین های موجود در کلستروم فعال کننده C3 است.

4| NEC: Necrotizing Enterocolitis

• گلیکوکونژوگه‌ها و اولیگو ساکاریدها

ترکیبات گلیکو کونژوگه و الیگو ساکاریدهای شیر برای ویروس‌ها، باکتری‌ها و سموم آنها به‌صورت لیگاند عمل می‌کنند و از اتصال پاتوژن‌ها به سطوح سلول‌های پوششی جلوگیری می‌کنند. این ترکیبات در غشای قطرات چربی شیر و آغوز وجود ندارند. نمونه این ترکیبات موسین ۱- و Lactadherin است که از چسبیدن E. Coli به سلول‌های پوششی دهان و ایجاد عفونت ناشی از روتاویروس در شیرخوار جلوگیری می‌کند.

الیگو ساکاریدهای شیر انسان از اتصال هموفیلوس آنفلوانزا و پنوموکوک به سلول‌های پوششی دستگاه تنفسی جلوگیری می‌کند.

• چربی‌ها

قطرات چربی شیر از لحاظ فراوانی دومین ترکیب شیر هستند و با دو مکانیسم، شیرخوار را در مقابل عفونت محافظت می‌کنند. غشای گلیکوکونژوگه آنها به‌صورت لیگاند عمل می‌کند ولی محصولات ناشی از هضم تری‌گلیسرید یعنی اسید چرب آزاد و منوگلیسیریدها عملی شبیه پاک‌کننده‌ها (دترژن) دارند که روی پوشش ویروس‌ها، باکتری‌ها و تک‌یاخته‌ای‌ها عمل می‌کنند. افزودن لیپاز یا اسیدهای چرب آزاد و منوگلیسیریدها به شیر انسان یا شیر مصنوعی، فعالیت ضد ویروسی و ضد باکتری‌های گرم مثبت را افزایش می‌دهد. فعالیت ضد تک‌سلولی علیه ژیا‌ردیا لامبلیا و آنتامبا هیستولیتیکا مستقیماً در ارتباط با آزاد شدن اسیدهای چرب آزاد از تری‌گلیسرید به وسیله لیپاز وابسته به املاح صفراوی و لیپوپروتئین لیپاز شیر است.

• مواد تنظیم‌کننده ایمنی

این مواد در تکامل سیستم ایمنی نوزاد مؤثر هستند و در میان آنها می‌توان به سایتوکائین‌ها اشاره کرد که با اتصال به گیرنده‌های خاص سلولی عمل می‌کنند. غلظت سایتوکائین‌ها و گیرنده‌های آنها در آغوز بیشتر است. گیرنده‌های سایتوکائین‌های التهابی نظیر عامل نکروز دهنده تومور آلفا یک و دو در شیر خاصیت ضدالتهابی شیر را توجیه می‌کنند. سایتوکائین‌های موجود در شیر شامل اینترلوکین ۱۲، ۱۰، ۸، ۶، ۵، ۴، ۳، ۱ و گاما اینترفرون هستند که سبب تحریک دفاع شیرخوار، رشد دستگاه گوارش، پیشگیری از خودایمنی می‌شوند و دارای اثر ضدالتهابی در دستگاه گوارشی و تنفسی هستند.

• ترکیبات ضدالتهابی

ترکیبات ضدالتهابی شیر انسان شامل آنتی‌اکسیدان‌ها مانند ویتامین A, C, E و آنزیم‌هایی مانند کاتالاز و گلوکاتایون پراکسیداز، پروستاگلاندین‌های E و آنزیم‌های مهارکننده (عامل فعال‌کننده پلاکت، استیل هیدرولاز)، مهارکننده‌های پروتئاز، عوامل رشد (عامل رشد اپیدرمال)، سایتوکاین‌های ضدالتهابی و گیرنده‌های آنهاست.

آنزیم‌ها بیش از ۲۰ آنزیم زیست‌فعال در شیر مادر وجود دارد که بعضی از آنها در سنتز شیر مؤثرند و بعضی دیگر برای جبران آنزیم‌های مورد نیاز که هنوز توسط نوزاد به قدر کافی تهیه نشده است عمل می‌کنند. بعضی به انتقال املاح معدنی کمک می‌کنند و بقیه ضد عفونت هستند. به‌طور مثال، لیپاز شیر مادر به‌طور هم‌افزا با لیپاز دهانی به هضم کامل چربی شیر مادر کمک می‌کند. این عمل مخصوصاً در ماه‌های بعد از تولد که هنوز مقادیر آنزیم‌های پانکراس و املاح صفراوی کم هستند، اهمیت دارد.

در شیر انسان آنزیم‌های زیادی وجود دارند که خواص تعدادی از آنها هنوز

مشخص نیست و عبارتند از:

- آنزیم‌هایی که فعالیت حفاظتی دارند مانند: لیزوزیم، پراکسیداز، لیپاز ضد عفونت، آنتی‌پروتئاز،
- سولفیدریل اکسیداز، کاتالاز، عامل فعال‌کننده پلاکت، استیل هیدرولاز.
- آنزیم‌های انتقالی نظیر گزانتین اکسیداز، گلوکاتایون پراکسیداز و آلکان فسفاتاز.
- آنزیم‌های بیوسنتز اجزای شیر در پستان نظیر فسفوگلوکوموتاز، لاکتوز سنتتاز، فتی‌اسید سنتتاز، تیواستراز، لیپوپروتئین لیپاز.
- آنزیم‌های گوارشی نظیر آمیلاز، پروتئاز و لیپاز که در دو ماه اول عمر به هضم قندها و چربی کمک می‌کنند زیرا در این مرحله، فعالیت پانکراس کافی نیست.

• هورمون‌ها و عوامل رشد:

بسیاری از هورمون‌ها (مانند کورتیزل، سوماتواستاتین، فاکتور رشد شبه‌انسولین C، انسولین، هورمون رشد) و عوامل رشد (مانند NGF و EGF) و تنظیم‌کننده‌های گوارشی (مانند نوروتنسنین، موتیلین) در شیر مادر وجود دارد که بر عملکرد گوارش یا ترکیب بدن و یا هر دو اثر دارد.

مثلاً عامل رشد اپیدرمال (EGF) یک پلی‌پپتید است که سنتز پروتئین DNA، تکثیر سلولی و بلوغ سلول‌های روده را تحریک می‌کند. در مقابل هضم پرتئولیتیک مقاومت می‌کند و یکی از اعمال آن مراقبت از لومن روده و ترمیم روده است. عامل رشد عصبی (NGF) در عصب‌رسانی مجرای گوارشی از طریق رشد و تکامل عصبی دخالت می‌کند.

لپتین و آدیپونکتین هورمون‌هایی هستند که در پستان ساخته می‌شوند و وارد شیر مادر می‌شوند و نقش مهمی در دریافت غذا و متابولیسم انرژی، حساسیت به انسولین و متابولیسم اسیدهای چرب دارند. مقدار لپتین و آدیپونکتین شیر مادر با مدت شیردهی تغییر می‌کند.

• هورمون‌ها

مطالعات متعددی وجود هورمون تیروئید را در شیر مادر تأیید کرده است درحالی که شیرهای مصنوعی به کلی فاقد این هورمون هستند. اگرچه لازم است پزشکان اطفال تمام توان و تجربه خود را برای شناسایی زودرس کم‌کاری تیروئید در دوران نوزادی به کار برند، در آن دسته از مبتلایان به کم‌کاری تیروئید که به هر علت امکان تشخیص زودرس بیماری را ندارند، مصرف شیر مادر می‌تواند تا حدی از شدت ضایعات حاصله بکاهد.

شیر مادر علاوه بر هورمون‌های اکسی‌توسین و پرولاکتین حاوی هورمون‌های دیگری از جمله: هورمون‌های آدرنال، استروئیدهای تخمدان، پروستاگلاندین‌ها و نیز Gn - RH (هورمون رهاکننده گونادوتروپین)، GRF (عامل رهاکننده هورمون رشد)، انسولین، سوماتوستاتین، رلاکسین، کلسیتونین و نوروتنسنین در مقادیری بیش از آنچه در خون مادر وجود دارد و TRH (هورمون رهاکننده تیروتروپین) و TSH (هورمون محرک تیروئید)، تیروکسین، تری‌یدوتیرونین، اریتروپویتین و بومبسنین در میزان‌هایی کمتر از مقدار آنها در سرم مادر دیده می‌شود.

• عامل‌های رشد

شیر مادر حاوی عوامل متعدد رشد است که عبارتند از:

Epidermal Growth Factor (EGF)

Insulin like Growth Factor (IGF I)

Human Milk Growth Factor (HMGF I, II and III)

Nerve Growth Factor (NGF)

عامل رشد سلول‌های اپیدرمال (EGF) یک پلی پتید است که سنتز DNA، پروتئین و تکثیر سلولی و بالیدگی سلول‌های روده را تحریک می‌کند. در مقابل هضم پروتئولیتیک مقاومت می‌کند و یکی از اعمال آن مراقبت از لومن روده و ترمیم آن است. نقش درمانی شیر مادر در اسهال‌های طولانی و مقاوم به انواع اقدامات طبی، ممکن است بی‌ارتباط با این عامل نباشد.

• اختصاصات ضد آلرژی شیر مادر

میزان شیوع آلرژی به پروتئین‌های شیر گاو در جوامع مختلف و بر حسب مطالعات گوناگون متفاوت است ولی به‌طور متوسط می‌توان گفت حدود ۷ درصد شیرخواران دچار این عارضه هستند. حال اگر در خانواده‌های سابقه انواع آلرژی وجود داشته باشد، احتمال بروز آلرژی بیشتر می‌شود. پروتئین‌های مسئول بروز آلرژی در شیر گاو عبارتند از: کازئین، لاکتالبومین، لاکتوگلوبولین و سرم آلبومین گاو. مخاط روده شیرخواران در اوایل زندگی نسبت به عوامل آلرژی‌زا نفوذپذیر است. اگرچه صنایع غذایی با به‌کارگیری روش‌هایی در تهیه شیر توانسته‌اند میزان عوامل آلرژیک در شیر مصنوعی را به حداقل برسانند، اما با توجه به کیفیت و حجم قابل توجه شیری که مصرف می‌شود، میزان عوامل آلرژی‌زا موجود در شیر هر چقدر هم کم شده باشد، برای ایجاد ناراحتی کافی است. فقدان بتالاکتوگلوبولین‌ها به‌علاوه وجود عوامل حفاظتی شیر مادر از قبیل ایمونوگلوبین A ترشحی، علت کاهش آلرژی در شیرخواران تغذیه‌شده با شیر مادر است. هنوز آلرژی به شیر مادر در دنیا گزارش نشده به همین جهت قویاً توصیه می‌شود تمام شیرخواران به‌خصوص فرزندان خانواده‌هایی که سابقه آلرژی دارند، با شیر مادر تغذیه شوند.

خلاصه:

• عوامل ضد عفونت موجود در کلستروم و شیر مادر شامل ترکیبات محلول و عوامل سلولی هستند. ترکیبات محلول شامل ایمونوگلوبولین‌ها (IgG, IgM, IgA) لیزوزیم و سایر آنزیم‌ها، لاکتوفرین، فاکتور بی‌فیدوس و سایر مواد تنظیم‌کننده سیستم ایمنی است. عوامل سلولی شامل ماکروفاژها (حاوی ایمونوگلوبین A، لیزوزیم و لاکتوفرین)، لنفوسیت‌ها، گرانولوسیت‌ها، نوتروفیل و سلول‌های اپی‌تلیال می‌شوند. عوامل ضد عفونت موجود در شیر مادر، شیرخوار را در برابر بسیاری از بیماری‌ها محافظت می‌کند. این عوامل در سایر شیرها به مقدار کم وجود دارند، یا وجود ندارند و یا غیرفعال هستند.

- پروتئین‌های مهم شیر مادر که در پیشگیری از عفونت‌ها نقش دارند، شامل لیزوزیم، لاکتوفرین و ایمنوگلوبولین A است.
- ایمنوگلوبولین A پرزهای انگشت‌مانند روده (Villi) را می‌پوشاند و از ورود باکتری‌ها و ویروس‌ها به بافت پیشگیری می‌کند.
- ایمنوگلوبولین A دارای آنتی‌بادی‌های مخصوص انواع مختلف بیماری‌ها از جمله اسهال و عفونت‌های تنفسی است.
- طبق محاسبات انجام‌شده بر اساس هر کیلوگرم وزن بدن، تخمین می‌زنند شیرخوارانی که به‌طور کامل با شیر مادر تغذیه می‌شوند، روزانه ۰/۵ گرم ایمنوگلوبولین ترش‌حی A دریافت می‌کنند که این مقدار حدود ۵۰ برابر گلوبولینی است که به یک بیمار مبتلا به هیپوگاماگلوبولینمی داده می‌شود. ایمنوگلوبولین ترش‌حی A که مهم‌ترین جزء گلوبولین است پس از ماه‌های اول عمر، در مجرای روده تولید می‌شود و چون در طی دوره فوق در غدد پستان تولید می‌شود، لذا شیرخوار باید آن را از طریق شیر مادر دریافت کند.
- غلظت ایمنوگلوبولین A در کلاستروم در بالاترین حد است، لذا مصرف کلاستروم در پیشگیری از عفونت‌ها اهمیت دارد. غلظت ایمنوگلوبولین A در شیر مادر مجدداً در دومین سال زندگی کودک افزایش می‌یابد.
- لاکتوفرین موجود در شیر مادر به آهن متصل می‌شود و از رشد باکتری‌هایی که به آهن نیاز دارند، پیشگیری می‌کند.
- لیزوزیم که در اشک نیز وجود دارد کشته‌کننده باکتری‌ها است. غلظت لیزوزیم و لاکتوفرین نیز مشابه ایمنوگلوبولین A در مراحل بعدی شیردهی افزایش می‌یابد.
- سایر عوامل ضد عفونت شیر مادر عبارتند از: گلبول‌های سفید شامل ماکروفاژها که میکروب‌ها را می‌بلعند و لنفوسیت‌ها که آنتی‌بادی‌ها را می‌سازند. شیر مادر حاوی فاکتور بی‌فیدوس است که موجب رشد لاکتوباسیلوس بی‌فیدوس می‌شود و با اسیدی کردن محیط روده از رشد میکروب‌های بیماری‌زا پیشگیری می‌کند و بوی ماست را در مدفوع شیرخوار ایجاد می‌کند که متفاوت از بوی مدفوع شیرخوارانی است که به‌طور مصنوعی تغذیه می‌شوند.

- راه حفاظت شیرخوار در برابر بیماری‌ها توسط شیر مادر از این قرار است که ابتدا میکروب‌ها از راه دهان مادر بلعیده و به محیط روده او وارد می‌شوند و لنفوسیت‌های خاص یا گلبول‌های سفید را برای تولید آنتی‌بادی‌ها فعال می‌کنند. لنفوسیت‌ها با جریان خون به پستان مادر می‌رسند و آنتی‌بادی می‌سازند که در شیر مادر ترشح می‌شود. این امر ظرف ۲۴ ساعت که میکروب‌ها ممکن است توسط مادر بلعیده شوند، رخ می‌دهد. احتمالاً مکانیسم ترشح آنتی‌بادی‌هایی که به مجرای تنفسی وارد می‌شوند به همین ترتیب است.
- مطلب فوق نشان می‌دهد اگر مادری که شیر می‌دهد بیمار شود، نباید نگران ابتلای شیرخوار بود زیرا بدن مادر سریعاً به تولید آنتی‌بادی در برابر عفونت می‌پردازد و آن را از طریق شیر به شیرخوار منتقل می‌کند. این حفاظت در تغذیه مصنوعی فراهم نمی‌شود.
- شیر مادر حاوی عوامل رشد نیز است که با غلظت بیشتری در کلستروم وجود دارند. در هنگام تولد پرزهای روده (Villi) کوتاه بوده و دارای مقدار کمی سلول‌های کرک‌دار (hairy brush border) هستند که غذا را هضم و جذب می‌کنند. در هنگام تولد مخاط روده در برابر پروتئین‌های هضم‌نشده قابل نفوذ است و باکتری‌ها نیز به سهولت از آن عبور می‌کنند. اما در مراحل بعدی زندگی، مخاط روده تکامل می‌یابد و از عبور مواد مذکور ممانعت به عمل می‌آورد. هنوز مشخص نشده که تکامل مخاط چند روز یا چند هفته به طول می‌انجامد. عوامل رشد موجود در شیر مادر به تکامل مخاط روده کمک می‌کنند. اگر شیرخوار قبل از تکامل مخاط روده به‌طور مصنوعی تغذیه شود پروتئین‌هایی مانند پروتئین شیر گاو وارد خون شیرخوار می‌شوند و ایجاد آلرژی می‌کنند. لذا دادن هر چیزی به‌جز شیر مادر به شیرخوار نه‌تنها شروع شیردهی مادر را مختل می‌کند، بلکه می‌تواند سبب بروز عفونت و نیز عدم تحمل و آلرژی را در شیرخوار موجب شود که در مراحل بعدی زندگی کودک نیز ادامه می‌یابد.

- 1- Core Curriculum for Lactation consultant Practice ILCA (International Lactation Consultant Association, Third Edition, 2013
- 2- Breastfeeding Hand Book for Physicians American College of Obstetricians and Gynecologists AAP 2013
- 3- Well Start International Lactation Management self-study Module, Forth Edition 2013

ارزش اقتصادی شیر مادر¹

اهداف آموزشی:

۱. شناخت اهمیت موضوع

۲. آگاهی از ارزش اقتصادی شیر مادر از جنبه‌های مختلف

تغذیه با شیر مادر یک سرمایه‌گذاری هزینه/اثربخش است و به‌عنوان یک اقدام پیشگیرانه مؤثر در کاهش هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم تغذیه مصنوعی، مورد توجه کلیه کشورها اعم از کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه قرار گرفته است.

ارزش اقتصادی شیر مادر را می‌توان از ۴ جنبه یا سطح بررسی کرد. در سطح خانوار، در سطح بیمارستانی، سطح کشوری (ملی) و سطح جهانی

۱. سطح خانوار

الف: هزینه‌های مستقیم:

هزینه‌های مربوط به تغذیه با شیر مادر فقط شامل هزینه صرف وقت و تغذیه مناسب مادر است در حالی که هزینه تغذیه شیرخوار با شیر مصنوعی شامل هزینه‌های خرید شیر مصنوعی، ملزومات آن، صرف وقت برای تهیه شیر مصنوعی و استریل کردن ملزومات است. در مورد هزینه تغذیه مطالعه انجام‌شده توسط (IBFAN)² در مورد هزینه تغذیه کافی یک شیرخوار تا یک‌سالگی با شیر مصنوعی، نشان داد خانوارها در بوتسوانا، ۲۱۶ دلار (۱۸ درصد حداقل دستمزد)، در زیمبابوه ۲۲۴ دلار (۲۰ درصد حداقل دستمزد)، در سیرالئون ۲۰۳ دلار (۱۰۸ درصد حداقل دستمزد)، در غنا ۳۱۱ دلار (۱۹۸ درصد حداقل دستمزد)، و در نیجریه ۵۵۸ دلار (۲۶۴ درصد دستمزد) خود را صرف خرید شیر مصنوعی می‌کنند.

ب: صرفه‌جویی‌های غیرمستقیم:

اثر حفاظتی شیر مادر، چون سبب عدم ابتلا و یا ابتلای کمتر شیرخوار به بیماری‌های عفونی دوران کودکی می‌شود. بدین ترتیب برای دریافت خدمات بهداشتی، درمانی، خرید دارو، خدمات بستری همچنین خدمات پیشگیری از بارداری، هزینه کمتری مصرف می‌شود.

دکتر ناهید عزالدین زنجانی | 1

2 | IBFAN : International Breastfeeding Action Network