

فرآورده‌های شیر کودک

ترجمه: دکتر مهدیه عظیمی - دکتر رویا خسروخاور - دکتر خیراله غلامی

دانشکده داروسازی - دانشگاه علوم پزشکی تهران

نشان می‌دهند که رشد کودکان تغذیه شده با شیر فرموله مشابه رشد کودکان تغذیه شده با شیر مادر شده است.

البته شیر مادر حاوی مقادیر بالایی از آنتی‌بادی‌های ضد باکتریایی و ضد ویروسی است که از اتصال میکروارگانیسم‌ها به مخاط روده نوزاد جلوگیری می‌نماید و در واقع ایمنی زایی خوبی را برای نوزاد فراهم می‌کند، ضمناً از نظر ارتباط عاطفی بین مادر و کودک بسیار حائز اهمیت است (۱).

اما بدلائل گوناگون چه از سوی مادر و چه بسطت وجود اختلالات خاص در نوزادان Infant formulaها جایگزین شیر مادر می‌شوند و گاهی به‌عنوان مکمل شیر مادر نیز مصرف می‌شوند (۲، ۳). در این مقاله سعی شده است با انواع شیر خشک موجود در بازار و موارد مصرف آنها آشنا شویم.

انواع شیرخشک

شیرخشک‌ها برحسب نوع پایه فرمولاسیون تقسیم بندی می‌شوند ولی از نظر مورد مصرف به دو شکل شیرخشک‌های معمولی و یا غیر رژیمی و شیر خشک‌های رژیمی تقسیم بندی می‌گردند.

۱ - شیرخشک‌های معمولی یا غیر رژیمی که خود به دو دسته زیر تقسیم می‌شوند:

فرآورده‌های شیر کودک فرمولاسیون‌هایی هستند برای تغذیه نوزادانی که به هر علت نمی‌توانند از شیر مادر تغذیه کنند. این فرمولاسیون‌ها به سه شکل در بازار دارویی موجود می‌باشند:

الف - مایع تغلیظ شده (Liquid Concentrated) مقداری از این فرمولاسیون با مقدار مساوی آب جوشیده سرد شده رقیق شده و مصرف می‌شود.

ب - مایع آماده جهت تغذیه (Liquid Ready - to Feed) آماده برای مصرف می‌باشد و احتیاج به گرم کردن ندارد. فقط قبل از باز کردن ظرف باید بخوبی تکان داده شود.

ج - پودر (Powder):

برحسب نوع شیر و دستور پزشک و یا جدول مربوطه با مقدار معین آب جوشیده سرد شده مخلوط شده و مورد مصرف قرار می‌گیرد. تنوع شیرهای فرموله شده به شکل پودر بیشتر است و مورد مصرف زیادتری دارد. این شیرها را اصطلاحاً شیر خشک می‌نامند (۲).

به‌طور کلی بهترین غذایی که تمام نیازهای یک نوزاد معمولی را می‌تواند تامین کند شیر مادر است، بطوری که حتی سازندگان انواع Infant Formula هم در آگهی‌های تبلیغاتی خود این طور مدعی می‌شوند که «شیر تهیه شده توسط آنها مشابه شیر مادر است». مطالعات

۱-۱- فرموله‌هایی با پایه شیر گاو
(Milk - Based Formula)

۱-۲- فرموله‌هایی با پایه شیر گاو با اضافه پروتئین
آب پنیر (Milk Based + Whey Protein)

۱-۱ فرموله‌های با پایه شیر گاو (Milk - Based Formula)

این فرموله‌ها از شیر گاو بدون چربی ساخته شده‌اند که میزان پروتئین کازئین به پروتئین آب پنیر در آنها ۸۰٪ به ۲۰٪ است (۲، ۴). منشأ چربی این فرموله‌ها روغنهای گیاهی مثل روغن زرت، نارگیل، آفتابگردان و سویا است که در واقع جایگزین چربی شیرگاو شده‌اند و باعث جذب بهتر و کاهش ناراحتی‌های گوارشی مانند ترش کردن بچه‌ها می‌شوند (۲). این روغن‌ها حاوی مقادیر بالای از تری گلیسیریدهای بلند زنجیره غیر اشباع به جز روغن نارگیل می‌باشند و برعکس شیر مادر و شیر گاو که حاوی اسیدهای چرب اشباع و کلسترول است این دسته از شیرها فاقد کلسترول هستند (۴).

همچنین کربوهیدرات اصلی این فرموله‌ها همانند شیر مادر و شیر گاو لاکتوز است (۲). از نظر سایر مواد فرقی چندانی با شیر مادر ندارند و از لحاظ توزیع غذایی شبیه شیر مادرند (۴). در این فرموله‌ها مقادیر ویتامین‌ها و مواد معدنی بر طبق مقررات FDA تعیین می‌شود. این فرمولاسیون‌ها از نظر میزان آهن به دو دسته تقسیم می‌شوند:

الف- سرشار از آهن که به دو شکل With Iron و Iron Fortified نشان داده می‌شود: با میزان ۱/۸ میلی‌گرم در ۱۰۰ کیلوکالری آهن.

■ موارد مصرف فرمولاسیون‌های با پایه شیر

گاو: در نوزادان Full-term (کامل) مصرف دارد (۲).

■ موارد احتیاط این فرمولاسیون‌ها:

- ۱- در نوزادانی که دچار اختلالات الکترولیتی‌اند.
 - ۲- در نوزادان نارس که در بدو تولد کمتر از ۱۵۰۰ گرم وزن دارند (۲).
- از این دسته فرمولاسیون‌ها می‌توان به شیر Nan اشاره کرد.

Nan

قوطی‌های ۲۵۰ گرمی ساخت کارخانه Nestle است. مواد متشکله در ۱۰۰ گرم پودر آن شامل: ۲ گرم آب، ۲۶ گرم چربی، ۲/۳ گرم اسید لینولئیک، ۵۶/۲ گرم کربوهیدرات، ۴ گرم کازئین، ۲/۳ گرم مواد معدنی و ویتامین‌ها (۵).

۱-۲- فرمولاسیون‌هایی با پایه شیر گاو با اضافه پروتئین آب پنیر (Milk - Based + Whey Protein Formula)

دسته دوم از فرمولاسیون‌های شیرهای معمولی هستند که از شیر گاو بدون چربی با اضافه پروتئین آب پنیر (لاکتالبومین و لاکتالگوبولین) تشکیل شده‌اند (۲). همانطور که گفته شد در شیر گاو نسبت پروتئین کازئین به پروتئین آب پنیر ۸۰ به ۲۰ است و این نسبت در شیر مادر ۴۰ به ۶۰ است پس باید به شیر گاو مقداری پروتئین آب پنیر افزود تا این نسبت، مشابه شیر مادر شود (۲، ۴). منشأ کربوهیدرات و چربی در این فرمولاسیون‌ها نیز همانند نمونه‌های قبلی به ترتیب لاکتوز و روغنهای گیاهی است (۲). ممکن است آب پنیر افزوده شده به این

می‌شود و تمام مواد لازم جهت رشد مطلوب در کودکان سالم و Full - Term را تامین می‌کند. چربی آن چربی شیر + روغن ذرت و پروتئین آن شیر گاو کم چربی است. کربوهیدرات آن نیز سوکروز مالتودکسترین است (۵)

۲- انواع شیرهای رژیمی

در مبحث قبل در ارتباط انواع شیرهای مورد استفاده در نوزدان معمولی صحبت شد. اما در این قسمت بر اساس اختلالات خاص نوزدان به بررسی انواع Infant Formulaهای رژیمی می‌پردازیم (۵). این فرمولاسیونها به شرح زیر می‌باشند:

۱- ۲- فرمولاسیونهای با پایه پروتئین سویا (Soy- Protein Formula)

۲- ۲- فرمولاسیونهای با پایه کازئین هیدرولیز شده

(Casein Hydrolysate - Based Formulas)

۳- ۲- فرمولاسیونهای با میزان کم سدیم (Low Sodium Formulas)

۴- ۲- فرمولاسیونهای با میزان کم فنیل آلانین (Low Phenylalanine Formulas)

۵- ۲- فرمولاسیونهای با میزان کم لوسین - ایزولوسین - والین

(Low Leucine - Isoleucine-Valine Formulas)

۶- ۲- فرمولاسیونهای با میزان کم متیونین (Low Methionin Formulas)

۷- ۲- فرمولاسیونهای با میزان کم فنیل الانین و تیروزین

(Low phe/Tyr Formulas)

۸- ۲- فرمولاسیونهای برای بچه‌های کم وزن و نارس

فرمولاسیونها به صورت آب پنیر سبک شده (Reduced Mineral Whey) یا آب پنیر بدون مواد معدنی (Demineralized Whey) باشد. چنانچه از آب پنیر بدون مواد معدنی استفاده شده باشد بدلیل کیفیت غذایی خوب و بار کلیوی کمی که ایجاد می‌کند در نوزدان نارس با وزن کم مصرف می‌شود (۲). منشأ چربی در این دسته روغن MCT (Medium Chain TG.) است (۲).

در این مورد در مبحث Low Birth Weight توضیح کاملتر داده می‌شود.

این فرمولاسیونها نیز از نظر میزان آهن به دو دسته With Iron و With out Iron تقسیم می‌شود.

■ موارد مصرف این فرمولاسیونها: در نوزدان کامل (Full - term) و یا نوزدان بیماری که نیازهای تغذیه‌ای خاصی ندارند مصرف می‌شود (۴). ضمناً به صورت تغذیه کمکی نیز تجویز می‌شوند.

از این دسته دو نوع Guigoz 1 ، Guigoz 2 ، dynamilk 1 ، NiNi را می‌توان نام برد:

Guigoz 1 Infant Formula With Iron

قوطی‌های ۴۵۰ گرمی ساخت کارخانه Nestle است. این شیر از بدو تولد برای نوزدان سالم و Full - Term به کار برد می‌رود، که رشد خوب و کاملی را برای نوزاد فراهم می‌کند و حاوی کلیه مواد لازم برای رشد کودک می‌باشد. منشأ پروتئین آن آب پنیر دمیترالایز است و منشأ چربی آن روغن‌های گیاهی است. کربوهیدرات آن سوکروز و مالتودکسترین است (۵)

Guigoz 2

قوطی‌های ۴۵۰ گرمی ساخت کارخانه Nestle است که از ۶ ماهگی به بعد استفاده

Lactose Free	Lactose and Sucrose Free	Lactose and Corn Free
Soyalac Isomil I-Soyalac	Isomil prosobee Formula-S	Nursoy

جدول I: شیرهای رژیمی با پایه پروتئین سویا که بر اساس نوع کربوهیدرات تشکیل دهنده شیر طبقه‌بندی شده‌اند.

از آنجا که پایه این فرمولاسیونها سویا می‌باشد و سویا از نظر میزان L - Methionine و کارنیتین فقیر است لذا به این فرمولها L - Methionine و کارنیتین افزوده می‌شود (۲ و ۴).

■ موارد مصرف این فرمولاسیونها: در نوزدان Full - Term که مشکلات خاصی را دارند مصرف می‌شود (۲ و ۴).

این مشکلات عبارتند از:

الف - عدم تحمل به شیر گاو:

این اختلال بعلت حساسیت به عناصر کمیاب آلرژن موجود در شیر گاو، یا هضم ناقص و یا نقص در متابولیسم پروتئین شیر گاو می‌باشد و قبل از یکسالگی با علایم بالینی گوارشی مانند: استفراغ، اسهال، کولیت و علایم غیر معمول مانند: اگزما، آسم، کهیر، بثورات جلدی و رینیت بروز می‌نماید.

ب - عدم تحمل به لاکتوز:

در این بیماری به علت کمبود لاکتاز (به میزان متغیری) هضم لاکتوز با مشکل همراه خواهد بود، که یا ناشی از فقدان لاکتاز به صورت

(Low Birth Weight and Preterm Formulas)

۹ - ۲ - فرمولاسیونهای با پایه آب پنیر هیدرولیز شده

(Whey Hydrolysate-Based Formulas)

در این بخش به شرح این فرمولاسیونها می‌پردازیم:

۱ - ۲ - فرمولاسیونهای با پایه پروتئین سویا (Soy-protein Formulas)

این فرمولاسیونها ۰/۱۵ از کل شیرهای رژیمی را تشکیل می‌دهند (۲). در واقع هدف از تهیه این فرمولاسیونها استفاده از پروتئینی به جز پروتئین شیر گاو (عمدتاً کازئین) است (۴). پایه این شیرها پروتئین سویای خالص شده است منبع کربوهیدرات این فرمولها سوکروز و یا پلی مرهای گلوکز و یا هر دوی اینها است ولی همگی فاقد لاکتوزند.

منبع چربی آنها نیز روغنهای گیاهی بخصوص روغن سویا می‌باشد (۲، ۴). البته این فرمولاسیونها از لحاظ مقادیر مواد سازنده و منشاء چربی و کربوهیدرات با هم متفاوت می‌باشند که تفاوت در مقادیر سازنده آنها جزئی است ولی از لحاظ منشاء چربی و بخصوص کربوهیدرات متفاوتند (۲). به‌طور مثال از نظر نداشتن یک یا چند کربوهیدرات خاص بشکل جدول I طبقه بندی می‌شوند.

این فرمولاسیونها سفید رنگ و تقریباً بی بو هستند و بندرت باعث شکم روی در کودک می‌شوند و در موارد خاص که نوزاد با مشکلات تغذیه‌ای رو به رو است تجویز می‌شوند و بعلت نداشتن پروتئین کازئین دلمه نمی‌بندد بنابراین در نوزدان پنیرک ایجاد نمی‌کند (۲).

مادرزادی است (اولیه) و یا بدنبال یک سری عفونت‌های داخلی، بافت ترش‌حی تولید کننده لاکتاز در روده کوچک آسیب دیده و دیگر قادر به ترشح لاکتاز نمی‌باشد (۱).

این ناراحتی با اسهال آبیکی بلافاصله بعد از مصرف شیر، فقدان استفراغ و حالت تهوع مشخص می‌شود. عدم تحمل به لاکتوز می‌تواند در بزرگسالان هم دیده شود. که در این موارد نیز فرمولهای حاوی سویا که فاقد لاکتوز می‌باشند استفاده می‌شود (۱ و ۲ و ۴).

ج- گالاکتوزمی:

یک اختلال ارثی متابولیک می‌باشد. این بیماری در واقع به علت اختلال در متابولیسم گالاکتوز ایجاد می‌شود. می‌دانیم که گالاکتوز به صورت آزاد در شیر و غذا وجود ندارد بلکه دی ساکارید لاکتوز در روده هیدرولیز شده و به گالاکتوز و گلوکز تبدیل می‌شود. گالاکتوز برای مصرف سلولها باید تحت تاثیر آنزیمی بنام گالاکتوکیناز به گالاکتوز ۱- فسفات تبدیل شده سپس این ماده تحت تاثیر آنزیم گالاکتوکیناز ۱- فسفات اوریدیل ترانسفراز به گلوکز ۱- فسفات که قابل استفاده سلولهای بدنی است تبدیل شود. نبود این آنزیمها باعث می‌شود که میزان گالاکتوز ۱- فسفات افزایش یابد و تجمع این ماده در سلولهای کلیوی باعث آسیب به کلیه، گالاکتوزاوروی، آسیب در کبد، اشکالات تغذیه‌ای، استفراغ و کاهش وزن کودک شود. چنانچه درمان صورت نگیرد حتی منجر به کاتاراکت، کوری، عقب افتادگی جسمی و ذهنی و در انتها مرگ کودک می‌شود (۱). پس در این مورد نیز باید از فرمولهای حاوی پروتئین سویا استفاده کرد.

د- عدم تحمل به سوکروز:

گاهی بعضی از نوزدان بدلیل اختلالات معدی- روده‌ای به سوکروز عدم تحمل نشان می‌دهند که می‌تواند به علت کمبود ثانویه سوکروز باشد در این نوزدان باید از فرمولاسیونهای حاوی پلی مرهای گلوکز (فاقد سوکروز) استفاده کرد.

ه- حساسیت به ذرت و ترکیبات آن:

این نوزدان نسبت به تمام فرمولاسیونهایی که حاوی ذرت حساسند و نمی‌توانند از شیرهای معمولی Milk - Based استفاده نمایند. در این موارد بهتر است از محصولات Soy - Protin بدون ترکیبات ذرت (Corn Free) استفاده شود (۲).

ع- عدم تحمل به نوع یا مقدار کربوهیدراتهای موجود در شیر گاو یا شیر مادر:

تعدادی از نوزدان به نوع یا مقدار کربوهیدرات‌های موجود در شیر گاو و یا شیرهای دیگر عدم تحمل نشان می‌دهند که در این حالت از فرمولاسیون حاوی پروتئین سویا بنام RCF (Ross Carbohydrate Free) که هیچ نوع کربوهیدراتی ندارد استفاده می‌شود. در واقع قبل از تغذیه نوزاد با این شیر بر حسب دستور پزشک یک نوع کربوهیدرات خاص (سوکروز، دکستروز، پلی مرهای گلوکز) با مقدار تجویز شده به این شیر افزوده شده و بعد از مخلوط کردن به نوزاد داده می‌شود (۲ و ۷).

■ موارد منع مصرف فرمولاسیونهای با پایه پروتئین سویا:

۱- استفاده روتین در نوزدان Full-Term

۲- استفاده روتین در نوزدان LBW (کم وزن) بدلیل ایجاد پوکی استخوان ناشی از کمبود فسفر

در این نوزادان

۳- نوزدان مبتلا به بیماری سیستیک فیبروزیس (۲ و ۴)

جدول ۱۷ نمونه‌ای از این دسته شیرها را نشان می‌دهد. از این دسته می‌توان به شیر پروسوبی اشاره کرد.

Prosobee

در سال ۱۹۶۵ به عنوان اولین فرمولاسیون با پایه پروتئین سویا تهیه شد. در موارد مشکلات تغذیه‌ای ناشی از حساسیت به فرمولاسیونهای با پایه شیر گاو یا حتی شیر مادر، اسهالهای شدید، عدم تحمل به سوکروز-لاکتوز و حساسیت به گلوتن مصرف می‌شود. اسمولاریته کم آن جذب و تحمل بهتر را در این نوزدان ایجاد می‌نماید. چربی گیاهی آن نیز جذب بهتر اسیدهای چرب ضروری را در این کودکان تامین می‌کنند. تحقیقات نشان داده که رشد نوزادان تغذیه شده با این شیر شبیه رشد نوزادان تغذیه شده با Milk - Baesd Formula است. انواع این شیر 1 , prosobee 2 است (۵).

در هر ۱۰۰ گرم پودر این شیر:

Energy	520	Kcal
Protein	15.5	gr
Fat	28	gr
Carbohydrate	51	gr

۲-۲- شیرهایی با پایه پروتئین کازئین هیدرولیز شده

(Casein Hydrolysate Based Formula)

هدف از تهیه این فرمولاسیونها تامین پروتئینی به غیر از پروتئین سویا و کازئین است.

۲۰٪ از نوزدانی که به کازئین شیر حساس هستند به پروتئین سویا نیز حساسند (۴). بنابراین بهترین راه، استفاده از فرمولاسیونهای است که منبع پروتئینی آنها کازئین هیدرولیز شده می‌باشد. این فرمولاسیونها حاوی مخلوطی از اسید آمینه‌ها و پپتیدهای بدون خاصیت آنتی ژنیک با وزن مولکولی کمتر از ۱۲۰۰ دالتون می‌باشند و به این دلیل این فرمولها را هیپوآلرژیک گویند (۲ و ۴ و ۵).

در طی هیدرولیز آنزیمی پروتئین کازئین، یک سری از اسیدهای آمینه از قبیل L-Cysteine و L-tryptophane و L-tyrosine تخریب می‌شوند، لذا به این فرمولاسیونها درانتها، این اسیدهای آمینه را به عنوان مکمل می‌افزایند (۲).

منبع کربوهیدرات این فرمولاسیونها، یک یا چند نوع از کربوهیدراتهای می‌باشد: الف) سوکروز (ب) مواد جامد شربت ذرت (پلی مرهای گلوکز) ج) نشاسته تغییر یافته ذرت د) نشاسته تغیریافته tapioca

منبع چربی در این فرمولها نیز یک یا چند نوع از روغن‌های زیر است:

الف- روغن MCT (medium chain T. G.)

ب- روغن ذرت

ج- روغن آفتابگردان

د- روغن سویا

مزایای استفاده از MCT Oil در این دسته از

شیرها:

این روغن‌ها محلول در آب می‌باشند و برای هضم شدن نیاز به صفرا و اسیدهای صفراوی ندارند. از روغنهای بلند زنجیره راحتتر هیدرولیز می‌شوند به همین علت در ناراحتی‌های کبدی-صفراوی مصرف می‌شوند.

از این گروه Al-110 در ایران موجود است.
 AL-110 Lactose free infant formula
 قوطی‌های ۴۰۰ gr ساخت کارخانه Nestle
 فرمول مخصوص بدون لاکتوز با پایه کازئین هیدرولیز شده که برای تغذیه نوزدان و بزرگسالانی که نسبت به لاکتوز حساسند مصرف می‌شود. این فرمولاسیونها باید توسط پزشک تجویز شود.

شیر AL-110 شامل تمام مواد معدنی، املاح و ویستامین‌های لازم برای رشد کافی نوزاد می‌باشد. البته بعد از اسهال از غلظت کم این شیر بایستی استفاده شود (۵).
 در هر ۱۰۰ گرم پودر آن:

Energy	510	Kcal
Moisture	3	gr
Fat	25	gr
Carbohydrate	55.3	gr
Mineral	2.7	gr
Vit E	300	IU
Iron	6	gr
Protein	14	gr

۲-۳- فرمولاسیونهای با مقدار کم سدیم (Low Sodium Formula)

نوزدان مبتلا به نارسایی قلبی (CHF)، پر فشار خونی، نفريت حاد اغلب به کالری بالایی نیاز دارند چون قبل از این که حجم معینی از شیر را مصرف کنند و به طور کافی تغذیه شوند خسته می‌شوند. به علاوه در این نوزدان برای کنترل فشارخون و جلوگیری از ایجاد بار کلیوی زیاد باید میزان سدیم موجود در شیر آنها کمتر

MCT OIL علاوه بر این که جذب ساینتری گلیسیریدهای بلند زنجیره را افزایش می‌دهند اسیدهای چرب کوتاه زنجیره‌تر آن به راحتی و مستقیماً جذب سیستم گردش خون می‌شوند. ضمناً جذب اسیدهای چرب ضروری مثل اسیدلینولئیک و ویتامین‌های محلول در چربی را نیز بهبود می‌بخشد (۲ و ۴ و ۵).
 فرمولهایی که شامل ۴۰٪ روغن MCT باشند از بروز اسهال چرب جلوگیری می‌نمایند و سبب افزایش وزن و جذب بهتر Ca در نوزدان LBW (Low Birth Weight) می‌شوند (۲).
 مزایای استفاده از پلی مرهای گلوکز در این شیرها:

پلی مرهای گلوکز مواد جامد شربت ذرت یا نشاسته تغییر یافته در نوزدانی که اختلالات سوء جذب، عدم تحمل دائمی به لاکتوز، سوکروز و گلوکز دارند عمدتاً مصرف می‌شوند. پلی مرهای گلوکز اغلب براحتی هضم و تحمل می‌شوند (۵)، به علاوه اسمولاریته کمی را ایجاد می‌کنند که در واقع استفاده از این کربوهیدراتها در نوزدانی با اختلالات روده‌ای که به بار اسموزی بالای ناشی از دی ساکاریدها یا گلوکز عدم تحمل نشان می‌دهند نوعی مزیت محسوب می‌شود (۲ و ۵).

• موارد مصرف: در کودکانی با اختلالات دستگاه گوارش، عدم تحمل به تغذیه داخلی با سایر مواد غذایی، بدی جذب پروتئین، چربی، کربوهیدرات، اسهالهای سخت - آلرژی‌های شدید غذایی، سیستیک فیبروزیس، سوء تغذیه شدید، آلرژی به کازئین شیر گاو و شیر مادر همراه با آلرژی به پروتئین سویا، گالاکتوزمی، اسهال چرب ناشی از جذب ناقص چربی‌ها (۲).

از میزان معمول باشد. لذا به این دلایل باید اولاً فرمولاسیونهایی تهیه شده که در حجم کمتر کالری بالاتری را برای نوزاد فراهم کند و ثانیاً سدیم کمتری حتی به نسبت سدیم موجود در شیر مادر داشته باشد (۲).

از جمله این شیرها شیر Lonalac با 1mEq/L یا ۲۷mg/۱۰۰ سدیم است که میزان سدیم آن $\frac{1}{V}$ میزان سدیم شیر مادر است. این شیر حاوی لاکتوز، روغن نارگیل، کازئین، مواد معدنی و ویتامینها است.

البته این فرمولاسیونها فقط برای کوتاه مدت قابل استفاده است زیرا بعد از مدتی اختلال در میزان آب و الکترولیتها را ایجاد می کند.

برای مصرف طولانی مدت از فرمولهائی با مقادیر بیشتر سدیم نسبت به Lonalac مثل انواع SMA، Similac 60 / 40 (Similac Specil Care) و Enfamil استفاده می شود (کمترین مقدار سدیم را در این بین SMA با ۱۵ mg / ۱۰۰ ml دارد که مساوی میزان سدیم شیر مادر است).

۲-۴ - شیرهایی با مقدار کم فنیل آلانین (Low Phenylalanine Formula)

این نوع از فرمولاسیونها جهت مصرف کودکان مبتلا به فنیل کتون اوری تهیه شده است که به علت نقص مادرزادی در متابولیسم اسید آمینه فنیل آلانین می باشد. در واقع عدم توانایی این کودکان در تبدیل فنیل آلانین به تیروزین و تجمع فنیل آلانین سرم باعث ایجاد تخریب مغزی و اختلالات ذهنی می شود (۲). بنابراین در این نوزدان بر حسب درصد اختلال احتیاط در مصرف فنیل آلانین توصیه می شود. البته بنا به نیاز نوزاد به فنیل آلانین و وزن نوزاد و نیز تحمل

نوزاد به افزایش فنیل آلانین سرم، فرمولاسیون خاصی با مقدار مشخصی فنیل آلانین تجویز می شود.

لذا میزان سرمی فنیل آلانین نوزاد مبتلا به این بیماری حتماً باید کنترل شود تا مقدار سرمی آن بین ۱۰-۲۰ mg/dl باشد، چنانچه مقدار سرمی فنیل آلانین از ۲ mg/dl کمتر شود می تواند باعث کاهش رشد استخوان، تحلیل مغز استخوان، هیپوگلاسمی، آنمی مگالوبلاستیک و در نهایت مرگ نوزاد شود (۲).

جدول II نمونه ای از این شیرها را نشان می دهد.

نام	فنیل آلانین	نوع مصرف
Lofenalac	۱۱mg/100ml	از بدو تولد تا شش ماهگی
phenylidon Formula	بدون فنیل آلانین	از بدو تولد تا شش ماهگی
phenylidon 1 Mixture	< 10mg/100gr	از شش ماهگی تا نه ماهگی و بعد از آن
phenyl Free	بدون فنیل آلانین	

جدول II: شیرهای رژیمی با مقدار کم فنیل آلانین یا بدون فنیل آلانین

۲-۵ - فرمولاسیونهایی با لوسین، ایزولوسین و والین محدود

Low Leucine, Isoleucine, Valine Formula (Branched - Chain Ketoacidemia)

از این دسته پودر رژیمی MSUD را می توان نام برد که فرمولی است بدون اسیدهای آمینه با

زنجیره شاخه دار که در درمان بیماری (Maple Syrup Urine disease) مصرف می‌شود. این بیماری در واقع یک اختلال ارثی - مغزی - پیش رونده در متابولیسم لوسین، ایزولوسین و والین (اسید آمینه‌های با زنجیره شاخه دار) است. به علت این‌که در این بیماری ادرار، پوست و عرق بدن بوی شربت Maple را می‌دهند به این نام خوانده می‌شود. این بیماری از روز پنجم یا ششم زندگی شروع شده علایم اولیه آن با بهانه‌گیری و امتناع در خوردن شیر، کاهش وزن بدن و وجود رفلکس Moro و کم شدن سایر رفلکس‌ها، تنفس نامنظم مشخص می‌شود. علایم پیش رونده این بیماری کاهش رفلکس تاندونی، تشنج و اختلالات مغزی و آسیب‌های نرولوژیک دائمی می‌باشد که با تشخیص و درمان در مراحل اولیه می‌توان از مرگ جلوگیری نمود (۲ و ۵).

MSUD مقادیر پلاسمایی این ۳ اسید آمینه را به حد طبیعی می‌رساند که بعد از طبیعی شدن بایستی برای جبران کمبودهای ایجاد شده از سایر مکمل‌ها استفاده کرد (۲). از این شیرها دو نوع MSUD 1 و MSUD 2 را می‌توان نام برد.

۲-۶ - فرمولاسیون‌هایی با متیونین کم Low methionine Formula

در نوزدان مبتلا به هموسیستین اوری مصرف می‌شود. این بیماری ناشی از کمبود آنزیم سیستاتئین سنتتاز است، این آنزیم باعث متابولیزه شدن متیونین به سیستئین می‌شود (۲)، لذا کمبود آن باعث تجمع متیونین و ایجاد تخریب مغزی، التهاب عدسی چشم، موهای کم رنگ نرم، سرخی و

برافروختگی گونه‌ها می‌شود.

فرمولاسیون‌های حاوی مقادیر کم متیونین (mg/100kcal) ۳۹ که معمولاً از شیرهای با پایه پروتئین سویا هستند در این مورد مصرف می‌شوند، قابل ذکر است که پروتئین سویا حاوی مقدار کمی متیونین می‌باشد.

۲-۷ - فرمولاسیون‌هایی با مقدار کم فنیل آلانین و تیروزین
Low Phe/Tyr Formula
این فرمولها در افرادی که مبتلا به Tyrosinemia هستند مصرف می‌شوند در این بیماری که یکی از بیماری‌های متابولیکی است اختلال در متابولیسم تیروزین وجود دارد که با ضایعات چشمی، فتوفوبی، زخم‌های پوستی دردناک، تخریب‌های شدید مغزی همراه است (۵).

۲-۸ - فرمولاسیون‌هایی برای بچه‌های LBW یا کم وزن

نوزدانی که در بدو تولد کمتر از ۲۵۰۰ گرم وزن دارند را (Low Birth Weight) LBW و نوزدانی که قبل از ۲۸ هفتگی متولد شده‌اند را Preterm یا نارس گویند (۲).

هدف از تغذیه این نوزدان رساندن سرعت رشد آنها به سرعت رشد قبل از تولد و دوران جنینی - رشد رحمی) در همان سن می‌باشد.

این نوزدان به میزان کالری بالاتری در یک حجم مشخص از شیر در مقایسه با نوزادان Full-Term نیاز دارند، چرا که اولاً نیازشان به انرژی به ازای هر کیلوگرم بیشتر می‌باشد و ثانیاً توانایی آنها در مصرف حجم کافی از شیر در

Pre - NaN Special Formula for Low Birth Weight infants

مقادیر روزانه و دفعات مصرف Pre-NaN در نوزادان LBW توسط پزشک تجویز می‌شود. برای جلوگیری از هر گونه کمبود باید از مکمل مولتی ویتامین که حاوی ویتامین D می‌باشد همراه شیر استفاده شود (۵).
در هر ۱۰۰ گرم پودر آن:

Energy	491	Kcal
Fat	240	gr
Protein	14.4	gr
Carbohydrate	55.9	gr
Mineral	2.7	gr
Moisture	3	gr
Vit D	490	IU
Vit E	9.8	IU
Folic Acid	2.2	mg
Iron	7.4	mg

منبع:

- ۱- شهناز خاقانی، تغذیه مادر و کودک، ص ۱۲۸
2. Feldmann E.G, W.L. Blockstein, L.L. Young, J.V. McGinnis, 1990, Hand Book of Nonprescription Drugs, pp:
- ۳- (نلسون) ترجمه علی‌رضا مرندي، تغذیه و اختلالات تغذیه‌ای در کودکان ص: ۵۶۷
4. Weinsier R.L., D.C. Heimberger, C.E. Butterworth, 1989 Hand Book of Clinical Nutrition. pp:96-122
- ۵- کاتالوگها و برشورهای انواع شیرخشک
6. McLaren, D.S. D.Burman, N.R. Belton, A.F. Williams, 1991 Textbook of Paediatric Nutrition. pp: 75-101
7. Jehn L. Rombeau, Michael D. Caldwell 1990, Clinical Nutrition. pp: 342 - 347.

مقایسه با نوزادان معمولی کمتر است. ضمناً شیر مادر از لحاظ میزان فسفر، کلسیم، VitD و پروتئین جوابگوی نیازهای این نوزادان نمی‌باشد (۲). دستگاه گوارش نوزادان نارس (۲۸ هفته) از نظر آناتومیکی کامل است اما از نظر عملی در دو مورد، حرکات جلوبرنده (Propulsive) و جذب، ناقص عمل می‌کند بنابراین تخلیه معده در این نوزادان کندتر صورت می‌گیرد (۶). لذا باید از فرمولهائی با اسمولاریته کم استفاده نمود چرا که اسمولاریته بالا این تخلیه را کندتر می‌کند. حتی ممکن است از رفتهای کمتر این فرمولاسیونها شروع کرد (۷ و ۲).

این نوزادان به آنمی کمبود آهن حساس‌ترند پس در فرمولاسیون آنها نیاز به آهن بیشتری وجود دارد. فعالیت لاکتاز در دستگاه گوارش این نوزادان به نسبت نوزادان Full-term کمتر است بنابراین در این فرمولها بهتر است به میزان کمتری لاکتوز وجود داشته باشد (۲). میزان پروتئین آب پنیر به پروتئین کازئین در این فرمولها باید شبیه این نسبت در شیر مادر باشد (۲ و ۴).

میزان لیپاز و نمکهای صفرای در این نوزادان کمتر است بنابراین باید منشاء چربی این فرمولاسیونها MCT باشد. در این فرمولها چون مقادیر ویتامینها و املاح شبیه این مقادیر در فرمولاسیونها معمولی است لذا برای برآورده کردن سایر نیازهای نوزادان LBW بهتر است مولتی ویتامین کمکی به رژیم غذایی آنها افزوده شود.

از این نمونه شیرها می‌توان به شیر

Pre - NaN اشاره کرد: