

کتاب جامع

بهداشت عمومی

فصل ۱۱ / گفتار ۱۷ / دکتر غلامرضا خاتمی

تغذیه با شیر خشک

فهرست مطالب

اهداف درس.....	۱۷۶۹
مقدمه.....	۱۷۶۹
جدول ۱ - وضعیت تغذیه با شیر مادر در مناطق شهری و روستایی ایران (سال ۱۳۷۷).....	۱۷۷۰
شیر خشک یا فرمولا.....	۱۷۷۰
جدول ۲ - ترکیب شیرمادر و شیرگاو.....	۱۷۷۱
جدول ۳ - تعداد دفعات تغذیه در روز.....	۱۷۷۳
خطرات تغذیه مصنوعی.....	۱۷۷۳
شیرپاستوریزه.....	۱۷۷۴
شیر خشک نوزادان با وزن تولد کم.....	۱۷۷۵
جدول ۴ - تفاوت شیر خشک نوزادان نارس با شیرهای آداپته به قرار زیر است.....	۱۷۷۵
منابع.....	۱۷۷۵



تغذیه با شیر خشک

دکتر غلامرضا خاتمی

دانشگاه علوم پزشکی تهران

اهداف درس

انتظار می‌رود فراگیرنده پس از گذراندن این درس، بتواند:

- تنوع ترکیب شیر مادر را در مراحل مختلف شیردهی بیان کند
- در مورد تفاوت ترکیب شیر مادر و شیر گاو اطلاعات کسب شده را شرح دهد
- وضعیت تغذیه شیرخواران ایرانی را توضیح دهد
- خطرات تغذیه مصنوعی را شرح دهد

واژه‌های کلیدی

شیر مادر، شیر خشک، فرمولا

مقدمه

بهترین غذا برای شیرخوار، شیر مادر است. با شیر مادر هم مواد غذایی لازم برای تامین رشد شیرخوار در اختیار او قرار داده می‌شود و هم به علت وجود مواد مصونیت‌زا در شیر مادر، شیرخوار در مقابل بسیاری از بیماری‌های عفونی محافظت می‌شود. مرگ و میر فرمولا خواران، به علت اسهال ۱۸ برابر و به علت پنومونی ۴ برابر بیشتر از شیر مادر خواران است. سیتی سمی، مننژیت و اتیت میانی هم در فرمولا خواران، سه برابر شایعتر است. یکی دیگر از مزایای شیر مادر، تغییر ترکیب آن در دوره‌های مختلف است. ترکیب شیر مادری که نوزاد نارس بدنیا آورده با شیر مادری که نوزاد رسیده (ترم) بدنیا آورده است متفاوت می‌باشد زیرا نیاز نوزاد نارس به پروتئین و کلسیم بیشتر است. ترکیب شیر هفته اول (کلسترم) با ترکیب شیر ماه اول تولد شیرخوار، متفاوت است در کلسترم مقدار زیادی پروتئین (عمدتا ایمونوگلوبولین) وجود دارد که برای حفاظت شیرخوار، نقش مهمی دارد. در هر وعده شیردهی نیز ترکیب قسمت اول شیر (foremilk) با قسمت آخر آن (hindmilk) متفاوت می‌باشد. قسمت اول شیر برای رفع تشنگی شیرخوار

است لذا آبکی تر است و قسمت آخر حاوی چربی زیادتری است و برای سیر شدن شیرخوار، اهمیت دارد. این‌ها نمونه‌ای از مزایای تغذیه با شیر مادر است که برای مقایسه تغذیه با شیر مادر و تغذیه مصنوعی اطلاع از آن لازم است. خوشبختانه بسیاری از مادران ایرانی با آگاهی از این مزایای تغذیه با شیر مادر را از بدو تولد نوزاد شروع کرده در ۶ ماه اول منحصراً و بعد از آن همراه با غذای کمکی ادامه می‌دهند و تا پایان سال دوم کودک را از شیر خود بهره مند می‌سازند. طبق آمار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در سال ۱۳۷۷ تغذیه با شیر مادر در شهرها و روستاهای ایران به شرح جدول شماره ۱ - بوده است.

جدول ۱ - وضعیت تغذیه با شیر مادر در مناطق شهری و روستایی ایران (سال ۱۳۷۷)

روستا		شهر		وضعیت تغذیه
۱۱-۶ ماهگی	۵-۰ ماهگی	۱۱-۶ ماهگی	۵-۰ ماهگی	
۷۶/۴ درصد	۸۵/۹ درصد	۶۶/۵ درصد	۸۲/۸ درصد	شیر مادر به تنهایی
۱۵/۴ درصد	۱۰/۷ درصد	۱۹/۱ درصد	۱۱/۶ درصد	شیر مادر همراه با شیرهای دیگر
۱۰/۲	۳/۴	۱۴/۴	۵/۶	آنهايي که شیر مادر نمی‌خورند

شیرخوارانی که به علت بیماری مادر و یا علل دیگر از شیر مادر محروم هستند اجباراً به طور مصنوعی تغذیه می‌شوند. باید دانست که شیر دایه که زمانی در مملکت ما رواج بیشتری داشت بهترین جانشین شیر مادر است به شرطی که در انتخاب دایه دقت کافی به عمل آید و تمام نکات لازم در مورد شیردهی رعایت شود. برای تغذیه شیرخوارانی که از نعمت شیر مادر و شیر دایه محروم هستند از شیر خشک یا فرمولا استفاده می‌کنند و اگر شیر خشک در اختیار نباشد شیر تازه گاو را بکار می‌برند. متأسفانه به علت اختلاف زیادی که بین اجزاء شیر گاو و شیر مادر وجود دارد (جدول شماره ۲) استفاده از شیر گاو در ماه‌های اول مشکل است. مهمترین تفاوت مربوط به افزایش کازئین و مواد معدنی موجود در شیر گاو است.

البته با تغییراتی که در صنعت شیر خشک سازی روی اجزاء شیر گاو داده می‌شود ترکیبات این شیر را به شیر مادر نزدیک می‌کنند و بنابراین استفاده از شیر خشک برای شیرخواران محروم از شیر مادر، مناسب تر از استعمال شیر تازه گاو یا شیر پاستوریزه است. برای تغذیه شیرخوار، شیر پاستوریزه بهتر از شیر تازه گاو است. هدف از پاستوریزه کردن شیر، کاهش تعداد میکروبه‌های موجود در شیر تازه گاو و تغییر در کیفیت کازئین به منظور کوچکتر کردن دلمه‌های شیر در معده است. شیر پاستوریزه را برای مصرف شیرخواران باید جوشاند و هنگام جوشانیدن شیر را به هم زد تا از رسوب مواد پروتئینی و املاح در ته ظرف جلوگیری به عمل آید.

شیر خشک یا فرمولا

فرمولا ممکن است با شیر گاو تهیه شود و یا با منبع گیاهی (Soy) در اینجا فرمولا با شیر گاو یا Cow's milk based formula مورد بحث قرار می‌گیرد. برای تهیه شیر خشک از شیر گاو تغییراتی در پروتئین، چربی،

کربوهیدرات و مواد معدنی آن می‌دهند و بعد به آن ویتامین اضافه می‌کنند. شیرهای موجود در بازار برای تغذیه شیرخواران طبیعی (نرمال) ۲ نوع است یکی برای تغذیه شیرخواران از بدو تولد است که به آن formula Infant و دیگری برای تغذیه شیرخواران بعد از ۶ ماهگی است و به آن Follow up formula می‌گویند. چون نیاز شیرخواران به پروتئین، مواد معدنی و ویتامین در ۶ ماه اول و دوم عمر با یکدیگر تفاوت می‌کند شیر خشک‌های

جدول ۲ - ترکیب شیر مادر و شیر گاو

اگر شیر خشک در دسترس نباشد و

مجبور باشیم برای تغذیه شیرخوار از شیر تازه گاو استفاده کنیم باید این شیر را پس از جوشانیدن رقیق نماییم تا عدم تحمل شیرخوار به این شیر پرکازئین و پرنامک کمتر شود و کلیه شیرخوار برای دفع این همه املاح آمادگی بیشتر یابد. شیری که بدین ترتیب آماده شد از نظر کازئین و املاح بهتر از شیر تازه گاو است ولی کربوهیدرات آن هم رقیق شده ناچار باید به آن مقداری قند افزود (۵ گرم در صد میلی لیتر) چون ناری کلیه در نوزادان نارس و نوزادان با وزن تولد کم بیشتر از نوزادان رسیده است لذا از مصرف شیر تازه گاو ویا شیر پاستوریزه در این شیرخواران، باید خودداری کرد.



ویژگی‌ها	شیر مادر	شیر گاو
کالری (کیلو کالری / لیتر)	۷۴۷	۷۰۱
پروتئین (گرم در لیتر)	۱۰/۶	۳۲/۴۶
کازئین	۳/۷	۲۴/۹
وی پروتئین	۷	۷
لاکتالبومین	۳/۶	۲/۴
لاکتوگلوبولین	-	۱/۷
سرم آلبومین	۰/۳۲	۰/۴
سرم ایمونوگلوبولین	۰/۰۹	۰/۸
کربوهیدرات		
لاکتوز (گرم در لیتر)	۷۱	۴۷
چربی (گرم در لیتر)	۴۵/۴	۳۸
کلسترول (میلی گرم در لیتر)	۱۳۹	۱۱۰
مینرال		
سدیم (گرم در لیتر)	۰/۱۷۲	۰/۷۶۸
پتاسیم (گرم در لیتر)	۰/۵۱۲	۱/۴۳
کلسیم (گرم در لیتر)	۰/۳۴۴	۱/۳۷
فسفر (گرم در لیتر)	۰/۱۴۱	۰/۹۱
آهن (میلی گرم در لیتر)	۰/۵	۰/۴۵
روی (میلی گرم در لیتر)	۱/۱۸	۳/۹
ویتامین‌ها		
ویتامین A (میلی گرم در لیتر)	۰/۶۱	۰/۲۷
کاروتن (میلی گرم در لیتر)	۰/۲۵	۰/۳۷

موجود این منظور را تامین می‌نماید. قابل ذکر است که در ایران مانند بعضی از کشورهای دیگر Infant formula موجود است و از بدو تولد تا یکسالگی برای تغذیه شیرخواران استفاده میشود. Infant formula که شیرهای تطبیق یافته (آداپته) هم جزو همین گروه است مناسبترین شیر خشک برای تغذیه شیرخواران از بدو تولد است. در حین خشک کردن شیر تازه گاو در کارخانه تغییراتی در آن می‌دهند تا فرمول آن هرچه بیشتر به شیر مادر نزدیک شود. برای اینکار به نکات زیر توجه دقیق می‌شود:

۱ - مقدار پروتئین شیر گاو (۳/۳ گرم درصد میلی لیتر) به شیر مادر (۱/۱ درصد میلی لیتر) نزدیک می‌شود. پروتئین فرمولاهای آداپته بین ۲-۱/۵ گرم درصد میلی لیتر است.

۲ - در شیرهای آداپته (Modified Cow's milk protein) نسبت وی به کارئین همانند شیر مادر است $\frac{WHEY}{CASEIN} = \frac{60}{40}$ ولی در شیرهای دیگر که با Unmodified Cow's milk protein همراه هستند نسبت فوق $\frac{18}{82}$ است.

۳ - مقداری از چربی حیوانی از شیر تازه گاو خارج و بجای آن چربی نباتی وارد می‌شود تا مقدار اسید لینولئیک (اسید چرب ضروری بدن) شیر افزایش یابد و مقدار مورد نیاز شیرخوار را تامین نماید.

۴ - بر مقدار کربوهیدرات افزوده می‌شود تا همانند شیر مادر شود. در اینجا با افزودن مقداری لاکتوز به شیر گاو مقدار آنرا بالا می‌برند. همانطور که ملاحظه می‌شود در اینجا هم الگو شیر مادر است و سعی بر آنست که ترکیب شیر خشک به ترکیب شیر مادر نزدیک شود.

۵ - نسبت کلسیم و فسفر را تغییر می‌دهند تا نزدیک شیر مادر (بین ۲-۱/۲) شود.

۶ - در بعضی از این شیرها با افزودن سولفات فرو مقدار آهن شیر را به ۱۲-۸ میلی گرم در لیتر می‌رسانند. بنابراین شیرهای آداپته دو دسته‌اند یکدسته با آهن کم و دسته دیگر با آهن کافی که به دسته دوم اصطلاحاً شیرهای آهن دار گفته می‌شود.

۷ - به این شیرها ویتامین به مقدار نیاز روزانه شیرخواران اضافه می‌کنند.

شیرهای آداپته فاقد مواد مصنوعی‌زا است و در مقایسه با شیر مادر این عیب بزرگ را دارد. شیر آداپته از بهترین و مناسبترین شیر خشک برای تغذیه شیرخواران در ابتدای تولد است و می‌توان آنرا تا یکسالگی ادامه داد. همراه با شیر خشک باید صبح و شب مقداری آب جوشیده خنک در اختیار شیرخوار گذاشت، برای اینکه شیر خشک آداپته آماده برای تغذیه شود هر پیمانه آن که گنجایش ۴/۵ گرم پودر شیر را دارد (در صورتی که با کارد روی آن صاف شود) در ۳۰ میلی لیتر آب حل می‌نماییم و شیر آماده به مصرف بدست می‌آید. مقدار شیر مصرفی در هر وعده و تعداد دفعات روزانه در جدول ۳ آمده است. باید دانست که اشتباهی بچه بهترین راهنما است و بنابراین در جدول ۳ فقط حدود تقریبی حجم و تعداد دفعات شیر مشخص شده است. آبی که برای تهیه شیر به کار می‌رود باید جوشیده و ولرم باشد تا ویتامین‌های موجود در شیر را از بین نبرد. شیر اضافی در هر وعده را می‌توان برای دفعه بعد استفاده کرد مشروط بر اینکه در یخچال نگهداری شود. شیر تهیه شده در بطری را نباید در دسترس حشرات قرار داد تا احتمال ابتلای به اسهال در شیرخوار افزایش نیابد. در شستن بطری و سر شیشه باید

دقت کافی بکار برد و مادر هر بار قبل از تهیه شیر باید دست‌های خود را با آب و صابون بشوید. هنگام خرید شیر خشک باید به تاریخ انقضای آن که ته قوطی حک شده است توجه کرد و از خریدن و مصرف قوطی‌های فرو رفته خودداری کرد زیرا هوای خارج، از خلال سوراخ‌های ریز وارد قوطی شده ترکیب شیر را نامطلوب می‌نماید. روی برچسب قوطی اطلاعات مربوط به فرمولاسیون، راهنمای طرز تهیه و مقدار مصرف قید شده است از گذاشتن قوطی شیر خشک در آفتاب باید خودداری کرد و شایان ذکر است که نیازی به یخچال هم نیست ولی بعد از باز کردن قوطی و استفاده از پودر باید درب قوطی را محکم بسته و در جای خنک نگهداری کرد.

جدول ۳ - تعداد دفعات تغذیه در روز

مقدار تغذیه در روز ۸ بار	در فواصل ۳ ساعته	هر وعده ۶۰ میلی لیتر	۲ هفته اول
مقدار تغذیه در روز ۷ بار	۴	۷۵	۲ هفته دوم
مقدار تغذیه در روز ۷ بار	۴	۹۰	ماه دوم
مقدار تغذیه در روز ۷ بار	۴	۱۲۰	ماه دوم
مقدار تغذیه در روز ۶ بار	۴	۱۵۰	ماه چهارم و پنجم
مقدار تغذیه در روز ۵ بار (+ فرنی + تخم مرغ)	۴	۱۸۰	ماه ششم
مقدار تغذیه در روز ۴ بار (+ فرنی + تخم مرغ + سوپ)	۴	۱۸۰	ماه هفتم
مقدار تغذیه در روز ۴ بار (+ فرنی + تخم مرغ + سوپ + آب میوه)	۴	۱۸۰	ماه هشتم
مقدار تغذیه در روز ۴ بار (+ فرنی + تخم مرغ + سوپ + آب میوه)	۴	۱۸۰	ماه نهم و دهم
مقدار تغذیه در روز ۴ بار (+ فرنی + تخم مرغ + سوپ + آب میوه)	۴	۲۱۰	ماه یازدهم و دوازدهم

خطرات تغذیه مصنوعی

خطرات ناشی از تجویز شیر خشک را می‌توان به چهار دسته تقسیم کرد.

۱ - خطرات ناشی از تکنیک غلط - تجویز مقدار کم شیر به علت صرفه جویی مادر سبب کاهش رشد و بروز سوء تغذیه شیرخوار می‌شود. تجویز مقدار زیاد شیر هم که به علت عجله مادر در بزرگ شدن شیرخوار است علاوه بر چاقی عوارضی نظیر عدم تحمل غذا، استفراغ و ناراحتی‌های گوارشی به دنبال دارد. خوراندن شیر غلیظ مشکل دیگری است که باعث هیپراسمولاریتی سرم شیرخوار و فشار روی کلیه برای دفع مقدار زیادی الکترولیت

می‌شود. این بچه‌ها سریعا بی اشتها می‌شوند و از خوردن شیر، امتناع می‌ورزند ولی آب را با اشتیاق می‌نوشند. خوراندن شیر رقیق کاهش رشد و سوء تغذیه ایجاد می‌کند. اگر به هنگام تهیه شیر رعایت نظافت نشود بروز اسهال ناشی از ورود میکروب به روده حتمی است.

۲ - خطرات مربوط به عدم رعایت نکات لازم در نگهداری صحیح شیر : تاریخ مصرف شیرهای خشک معمولاً تا ۲ سال بعد از تهیه نیز ادامه می‌یابد ولی از مصرف شیرهایی که تاریخ مصرف آنها منقضی شده است باید پرهیز کرد.

۳ - مشکلات ناشی از اجزاء شیر خشک : می‌دانیم که اندازه دلمه‌های کازئین موجود در شیر خشک بزرگتر از شیر مادر و هضم آن هم برای شیرخوار مشکل تر است. زیادی املاح موجود در شیر خشک باعث چاقی و افزایش اسمولاریته سرم می‌شود و زمینه را برای ایجاد هیپوناترمی آماده می‌کند.

۴ - سایر اختلالات : بچه‌هایی که با شیر خشک تغذیه می‌شوند بیشتر به اسهال مبتلا می‌گردند. شیر خشک سبب چاقی می‌شود. در ممالک صنعتی امروزه از چاقی بچه‌ها جلوگیری می‌کنند زیرا در آینده ممکن است در معرض بعضی از بیماری‌های سخت نظیر امراض قلبی - عروقی قرار گیرند. آسم و اگزما و مرگ ناگهانی فرمولوخوران نیز شایعتر است.

تشنج هیپوکالسمیک نوزادان در انتهای هفته اول در یک درصد نوزادانی که از شیر خشک تغذیه می‌شوند عارض می‌شود ولی در شیر مادرخواران، مشاهده نمی‌گردد. علت آن کاهش فسفات و چربی غیرقابل جذب در شیر مادر است. تشنج هیپومنیژمیک، فقط در شیر گاو خواران دیده می‌شود.

Follow-up formula

در بعضی از ممالک شیرخواران بزرگتر از ۶ ماه را با follow-up milk تغذیه می‌کنند تا به شیرخواری که رشد سریع دارد کمک کرده افزایش اشتهای او را تامین نمایند. مقدار پروتئین این شیرها نسبتاً زیاد است و این شیرها برای نوزادان، مناسب نیستند. شیرهای فالوآپ دارای خصوصیات زیر هستند:

انرژی = ۸۵-۶۰ کیلو کالری درصد میلی لیتر

پروتئین = ۳/۷-۲ گرم درصد میلی لیتر

چربی = ۴-۲ گرم درصد میلی لیتر

کربوهیدرات = ۸/۶-۵/۷ گرم درصد میلی لیتر

بعد از ۶ ماهگی احتیاجی به تغییر نسبت وی به کازئین نیست و بنابراین شیر فالوآپ، ارزانتر تمام می‌شود.

شیر پاستوریزه

در شیرخوارانی که از تغذیه مصنوعی استفاده می‌کنند شیر پاستوریزه را بعد از یک سالگی به جای فرمولا

تجویز می‌کنند. در این زمان شیرخوار علاوه بر شیر، تدریجا از غذاهای خانواده هم تغذیه می‌نماید. با شروع شیر پاستوریزه به جای فرمولا باید مراقب تامین آهن و ویتامین‌های شیرخوار بود زیرا این مواد در شیر پاستوریزه وجود ندارد در حالی که در فرمولا هست.

شیر خشک نوزادان با وزن تولد کم

نوزادانی که با وزن تولد کمتر از ۲۵۰۰ گرم متولد می‌شوند. اگر از شیر مادر محروم باشند با شیر خشک تغذیه می‌شوند. نوزادانی که وزن آن‌ها بیش از ۱۸۰۰ گرم باشد می‌توانند از فرمولای آداپته تغذیه کنند و آنهایی که وزن کمتری دارند باید از شیر خشک نوزادان نارس استفاده کنند. بعضی از تفاوت‌های شیر خشک آداپته و شیر خشک نوزاد نارس، در جدول شماره ۴، ذکر شده است.

جدول ۴ - تفاوت شیر خشک نوزادان نارس با شیرهای آداپته به قرار زیر است

ویژگی‌ها	شیر خشک نوزادان نارس	شیر خشک آداپته
تراکم انرژی	۸۱ کیلو کالری در صد میلی لیتر	۶۰-۷۵ کیلو کالری در صد میلی لیتر
پروتئین	۲/۲۵-۳/۱ گرم در صد کیلو کالری	۱/۸-۳ گرم در صد کیلو کالری
چربی	۳/۶-۷ گرم در صد کیلو کالری	۴/۴-۶/۵ گرم در صد کیلو کالری
کربوهیدرات	۳/۲-۱۲ گرم در صد کیلو کالری	۷-۱۴ گرم در صد کیلو کالری

منابع

- 1) Codex Alimentarius Commission, 2003.
- 2) ESPGN committee on Nutrition, Guidelines on Infant Nutrition 1982.
- 3) Keith J. Benkov M.D. and Neal S. Leleiko: A national approach to Infant formulas. *Pediatric Annals* 16: 3/March 1987.
- 4) Leon Polany, David Hull: Nutrition, community Pediatrics 1985.
- 5) Lewis A. Batrnass M.D: infant feeding: formula, Solids. *Pediatric clinics of North America* Vol:32 N. 2 April 1985.
- 6) Behrman, Kliegman, Jenson: Nelson Textbook of Pediatrics, 17th edition, 2004.