

## استانداردسازی فرمولای بیمارستانی

تاریخ دریافت: ۹۲/۳/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۲/۹/۱

### خلاصه

#### مقدمه

تغذیه روده ای برای بیمارانی که دریافت دهانی ندارند حائز اهمیت است. مشکل تغذیه روده ای وجود محلول های مختلف و تعیین خط مشی مدیریت تغذیه ای بیماران در بخش مراقبت های ویژه است. در حال حاضر قسمت عمده تغذیه کل بیماران در ایران از محلول های آماده شده در بیمارستان تامین می شود. این محلول ها استاندارد مشخصی نداشته و به شیوه های گوناگون تهیه می شوند. هدف استاندارد کردن شیوه تهیه محلول گاواژ است.

#### روش کار

این مطالعه از نوع توصیفی تحلیلی می باشد که در سال ۱۳۹۲ در بیمارستان امدادی مشهد انجام شده است. بررسی پایایی فرمولای تهیه شده در بیمارستان نمونه استاندارد شده بر اساس لیست های جایگزین، با در نظر گرفتن درشت مغذی ها (کربوهیدرات، پروتئین و چربی)، اسمولالیت و ویسکوزیته مورد ارزیابی قرار گرفت. برای مقایسه میانگین و انحراف معیار نمونه ها از آزمون آماری تی استفاده شد.

#### نتایج

کالری نمونه ها بین ۷۷-۹۶ kcal/100ml بود. درصد وزنی کربوهیدرات در نمونه اول، دوم و سوم به ترتیب ۳/۷ g/100 ml، ۵/۱۰، ۶/۱۱؛ پروتئین ۴/۱ g/100ml و چربی ۳/۸ g/100ml محاسبه شد. ویسکوزیته نمونه ها در محدوده ۱۱۰-۳۵ cps و اسمولالیت بین ۳۴۵-۱۴۵ mosm/kg اندازه گیری شد.

#### نتیجه گیری

این مطالعه نشان داد که با استفاده از این شیوه نتایج قابل تکرار است و در صورتی که محلول های بیمارستانی طبق دستورالعمل تهیه شوند می توانند مقدار قابل قبولی از انرژی مورد نیاز بیماران را تامین کنند.

**کلمات کلیدی:** آنالیز غذایی، فرمولا، استاندارد

**پی نوشت:** هزینه های مطالعه فوق از طرح پژوهشی ۸۹۳۷۱ دانشگاه علوم پزشکی مشهد تامین شده است.

۱ محمد صفریان

۲ بهاره برخی داریان

۳ محمد علی رضوی

۴ اشرف رهبری

۵ رویا رنجبر

۶ شیرین سیدحمزه\*

۱- دانشیار دانشگاه علوم پزشکی مشهد

۲- کارشناس ارشد علوم تغذیه

۳- استاد دانشگاه فردوسی مشهد

۴- کارشناس تغذیه

۵- کارشناس تغذیه

۶- کارشناس ارشد علوم تغذیه

\* تهران- خ پاسداران- بوستان نهم- بیمارستان شهید

دکتر لبافی نژاد- واحد تغذیه

موبایل: ۰۹۱۲۲۲۷۵۱۳۳

شماره محل کار: ۰۲۱۲۳۶۰۲۰۷۶

email: shirinseyedhamzeh@gmail.com

## Original Article

### Standardization of Hospital Formula

Received: June 9 2013- Accepted: November 21 2013

1- Mohammad Safarian  
2- Bahareh Barkhidarian  
3- Seyed Mohammad Ali Razavi  
4- Ashraf Rahbari  
5- Roya Ranjbar  
6- Shirin Seyedhamzeh\*

1- Department of Nutrition, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

2- Department of Nutrition, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

3- Department of Food Science and Technology, Ferdowsi University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

4- Department of Nutrition of Shahid Kamyab Hospital, Mashhad, Iran

5- Department of Nutrition of Shahid Kamyab Hospital, Mashhad, Iran

6- Department of nutrition, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

\* 3rd floor-20 number-Hashem Ozgoli St- Ozgol-Tehran-Iran  
Tel: 09122275133  
email: shirinseyedhamzeh@gmail.com

#### Abstract

**Introduction:** Enteral nutrition (EN) is crucial for patients that cannot feed orally. Different mixtures have been used for EN and several advantages and limitations have been mentioned for each. Home-made, hospital blenderized liquids have long been used in clinical setting. Hospital prepared formulas (HPF) are still preferred in Iran. There is no standard method for preparing these feedings. The purpose of this study was to analyze the nutritional quality and viscosity of standard hospital prepared formula in Kamyab hospital.

**Methods:** This was a descriptive study which analyzed macronutrients, osmolality and viscosity of standard hospital prepared formula samples based on exchange list. To compare mean values and standard deviation one sample *t* test was used.

**Result:** Caloric density of samples ranged from 77-96 kcal/100 g and the percentages of total weight for carbohydrate were 10.7, 11.3, and 6.5; for Protein and fat were 4.1 and 3.8 g/100 ml. The average variability of the viscosity was 35-110 centipoise, and osmolality ranged from 145-345 mosm/kg.

**Conclusion:** The results showed that exchange list was reliable. This standard formula had an acceptable level of macronutrient and if it prepared like the recipe, it would supply energy requirement of patients.

**Key words:** Nutritional analysis, Prepared in hospital, Standard formula

**Acknowledgement:** Costs of this study supplied from the proposal numbered 89371 of Mashhad University of medical sciences.

## مقدمه

استفاده از محلول‌ها به صورت مکمل‌های خوراکی یا جانشین وعده‌های غذایی معمول می‌باشد. انتخاب فرمولای روده‌ای مناسب برای حمایت تغذیه‌ای بیماران بدحال حائز اهمیت است. مشکل EN، وجود محلول‌های مختلف و تعیین خط مشی مدیریت تغذیه‌ای بیماران در بخش مراقبت‌های ویژه (ICU)<sup>۱</sup> است. اگرچه فرمولاهای تجاری بیش از ۲۰ سال است که در دسترس می‌باشند، اما بسیاری از بیمارستان‌ها همچنان ترجیح می‌دهند که از فرمولای تهیه شده در بیمارستان استفاده کنند.

محلول‌های دست‌ساز در کشور‌های دیگری مثل عربستان سعودی، فیلیپین و اندونزی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. این عقیده وجود دارد که این محلول‌ها طبیعی و تازه‌تر می‌باشند (۱). در حال حاضر در ایران برای تغذیه بخشی از بیماران، محلول‌های استاندارد تجاری و قسمت عمده تغذیه بیماران از محلول‌های آماده شده در بیمارستان تامین می‌شود. اگرچه مواد مغذی (درشت مغذی‌ها و ریز مغذی‌ها) موجود در فرمولاهای تجاری دارای استانداردهای مشخصی است، اما فرمولای تهیه شده در بیمارستان، از مواد غذایی تازه تهیه می‌شود و احتمالاً هزینه‌های آماده‌سازی آن کمتر است. اما شیوه‌های مختلف، مقایسه و کاربرد این محلول‌ها را مشکل کرده است و در بیمارستان‌ها به دلیل موجود بودن یک نوع فرمول نمی‌توان کالری دریافتی بیماران را محاسبه کرد.

محلول‌های آماده شده در بیمارستان فرمول مشخصی ندارند و به صورت سلیقه‌ای از مواد غذایی مختلف مثل شیر، گوشت، آمپمیه، سبزیجات و غیره با مقادیر کاملاً متفاوت تهیه می‌شوند. بنابراین میزان کربوهیدرات، پروتئین و چربی این محلول‌ها متفاوت است.

با توجه به اهمیت حمایت تغذیه‌ای در بیماران بدحال و فقدان یک فرمولای استاندارد دست‌ساز جهت تامین نیازهای بیماران بستری، به بررسی پایایی یک فرمولاسیون استاندارد شده دست‌ساز در بیمارستان شهید کامیاب پرداخت شد.

## روش کار

این مطالعه توصیفی تحلیلی در تابستان سال ۱۳۹۲ در بیمارستان امدادی شهید کامیاب مشهد انجام شده است. در انتخاب مواد اولیه سعی شد از مواد غذایی مختلف در تهیه فرمول‌ها استفاده شود تا بتواند ریز مغذی‌های مورد نیاز را تامین کند. در مرحله اول گروه‌های غذایی نان و غلات، میوه، لبنیات، گوشت و چربی در نظر گرفته شد و تعیین شد که برای رقیق کردن هر کدام از محلول‌ها تا رسیدن به حجم مورد نظر از آب سبزیجات مثل آب هویج و آب گوجه‌فرنگی استفاده شود. اما در مرحله عملی مشخص شد که افزودن میوه‌هایی مثل سیب و یا موز (که فراهم کردن و استفاده از آنها به این دلیل که در تمام فصول در دسترس هستند و هم‌بطور نسبت به مرکبات از اسیدیته کمتری برخوردار می‌باشند)، ویسکوزیته محلول را افزایش می‌دهد. همچنین مورد دیگری که در مورد استفاده از میوه‌ها و سبزیجات مد نظر قرار گرفت، بحث میزان ماندگاری محلول‌ها است، بنابراین تصمیم گرفته شد که در تهیه محلول‌ها از میوه‌ها و سبزیجات و همین‌طور فرآورده‌های تخمیری مثل ماست استفاده نشود.

نکته دیگری که در انتخاب مواد غذایی مورد توجه قرار گرفت ویژگی همپوشانی یا خاصیت تکمیل‌کنندگی پروتئین‌های گیاهی (complementarity) بود.

به طور کلی، پروتئین‌های حیوانی (گوشت، ماهی، مرغ، شیر، پنیر و تخم مرغ) به عنوان منابع خوب پروتئینی در نظر گرفته می‌شوند. پروتئین‌های کامل شامل مقادیر بالایی از تمام اسیدهای آمینه ضروری می‌باشند. ژلاتین تنها منبع پروتئین حیوانی است که به عنوان پروتئین کامل شناخته نمی‌شود.

از طرف دیگر، پروتئین‌های گیاهی (غلات، حبوبات، آجیل، دانه‌ها و سایر سبزیجات) پروتئین‌های غیر کامل هستند به این دلیل که آنها فاقد یک یا چند اسید آمینه ضروری می‌باشند. غلات و حبوبات منابع غنی از فیبرو کربوهیدرات هستند. همچنین می‌توانند به عنوان منبع خوب پروتئین در نظر گرفته شوند در صورتی که دو و یا تعداد بیشتری از این منابع در یک روز مصرف شوند، می‌توانند تمام اسیدهای آمینه مورد نیاز را فراهم نمایند.

<sup>1</sup> Intensive Care Unit

اضافه و سپس در مخلوط کن با مقدار کمی آب به مدت ۵ دقیقه مخلوط شد تا به صورت کاملاً یکنواخت در آید. در مرحله آخر آب تصفیه شده اضافه شد تا به حجم مورد نظر برسد و مجدداً ۱ دقیقه مخلوط شد. شایان ذکر است که دمای مخلوط پس از تهیه  $26^{\circ}\text{C}$  اندازه گیری شد. محتوای کالری مورد انتظار محلول فوق به ازای هر میلی لیتر ۱ کیلوکالری بود. بعد از تهیه، هر کدام از محلول ها به آزمایشگاه های مربوطه برای اندازه گیری ویسکوزیته، اسمولاریته و درصد درشت مغذی ها (کالری) فرستاده شدند.

سه نمونه تصادفی از فرمولای استاندارد شده بلافاصله پس از تهیه، جهت آنالیز درشت مغذی ها، اسمولالیه و ۴ نمونه برای اندازه گیری ویسکوزیته، به ترتیب به آزمایشگاه های تست، سرم سازی ثامن و دانشکده صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد ارسال شدند.

روش های اندازه گیری درشت مغذی ها و میزان رطوبت مطابق جدول ۲ انجام شد.

برای اندازه گیری اسمولالیه نمونه ها از اسمومتر Knauer (آلمان) استفاده شد. اساس کار freezing-point depression بود. برای اندازه گیری ویسکوزیته از ویسکومتر دورانی (مدل بوهلین، ویسکو ۸۸، انگلستان) مجهز به سیرکولاتور حرارتی (جولابو، مدل F-12-MC، آلمان) استفاده شد. هر چهار نمونه در ۲ زمان (بلافاصله پس از تهیه و ۲۰ ساعت پس از تهیه) ارزیابی شدند. وقتی که دمای نمونه به  $25 \pm 0.1$  رسید، اثر سرعت برشی بر رفتار رئولوژیکی نمونه ها در دامنه درجه برش  $14$  تا  $500 \text{ s}^{-1}$  مورد بررسی قرار گرفت. به منظور توصیف خصوصیات رئولوژیکی (شاخص رفتار جریان و ضریب قوام)، داده های آزمون (سرعت برشی - تنش برشی) با مدل قانون توان پردازش شدند. ویسکوزیته ظاهری تحت درجه برش ثابت

در انتخاب مواد غذایی برای تهیه محلول ها هم از منابع پروتئین های حیوانی (مثل شیر و گوشت) و هم از منابع پروتئین های گیاهی مثل (حبوبات و سویا) استفاده شده است که تمام اسید های آمینه مورد نیاز را برای ساخت پروتئین های مورد نیاز بدن فراهم می کند.

با توجه به این نکات فرمولاسیون جدید برای هر کدام از محلول ها با استفاده از گروه های غذایی نان و غلات، گوشت و لبنیات (شیر) و چربی ها تهیه شد.

در انتخاب مواد غذایی، تنوع (برای فراهم کردن ریز مغذی های مورد نیاز)، همپوشانی پروتئینی (در مورد پروتئین های گیاهی تاثیر آنها بر ویسکوزیته و اسمولاریته در نظر گرفته شد. نوع مواد غذایی مورد استفاده در تهیه این محلول ها یکسان است و تنها از نظر مقدار مورد استفاده با هم تفاوت دارند. فرمولاسیون محلول ها بر اساس درصد توزیع درشت مغذی ها در ۱۰۰ میلی لیتر از محلول های آماده تجاری محاسبه شد. بر این اساس میزان پروتئین، چربی و کربوهیدرات مورد نیاز در هر کدام از محلول ها بدست آمد. در مرحله بعد میزان مورد نیاز هر کدام از مواد غذایی به منظور فراهم کردن مقادیر مورد نیاز از درشت مغذی ها بر اساس لیست های جایگزینی، (Exchange list) محاسبه شد (جدول ۱).

نحوه آماده سازی بدین صورت بود که ابتدا جوانه گندم، سویا و مرغ طبق محاسبات انجام شده به صورت جداگانه پخته شدند. مدت زمان پخت برای جوانه گندم و سویا ۲۰ دقیقه و برای مرغ حدود ۳۰ دقیقه پس از رسیدن به دمای جوش بود. مواد لازم با ترازوی دیجیتال با دقت یک گرم توسط کارشناس تغذیه توزین شده و روغن با سرنگ و دقیقاً مطابق با مقدار مشخص شده

### جدول ۱- مواد اولیه مورد استفاده جهت تهیه ۵۰۰ میلی لیتر

فرمولای تهیه شده در بیمارستان

۱.	پروتئین سویای بافت دار: ۶۰ گرم*
۲.	سینه مرغ: ۱۵ گرم
۳.	روغن مایع: ۱۷/۵ میلی لیتر
۴.	جوانه گندم: ۱۸۰ گرم

\*مقادیر بر اساس وزن پخته می باشد.

### جدول ۲- روش آنالیز

تست های آزمایشگاهی	اساس کار
کربوهیدرات	استاندارد ملی ۲۳۰۳
پروتئین	استاندارد ملی ۲۸۶۳
چربی	استاندارد ملی ۷۴۲
رطوبت	استاندارد ملی ۲۷۰۵

جهت اندازه گیری اسمولالیت، سه نمونه و برای اندازه گیری ویسکوزیته، نمونه اول بلافاصله پس از تهیه و سه نمونه در دو زمان (بلافاصله پس از تهیه و ۲۰ ساعت پس از تهیه) مورد ارزیابی قرار گرفتند (جدول ۵). مقادیر اسمولالیت و ویسکوزیته در نمونه ها متفاوت بوده و غیر قابل پیش بینی بود.

### جدول ۵- اندازه گیری اسمولالیت و ویسکوزیته فرمولای تهیه

شده در بیمارستان			
نمونه ۳	نمونه ۲	نمونه ۱	
۱۷۰	۱۴۵	۳۴۵	اسمولالیت □ (mOsm/kg H <sub>2</sub> O)
۱۱۰	۳۵	۵۶/۴۱	ویسکوزیته* (cps) نمونه بلافاصله پس از تهیه
۸۶/۸۶	۴۵	۴۳	ویسکوزیته نمونه ۲۰ ساعت پس از تهیه

□ مقدار مورد انتظار ۳۰۰ mOsm/kg H<sub>2</sub>O بود.

\* استاندارد برای ویسکوزیته این محلول ها وجود ندارد.

### بحث

محلول تهیه شده در بیمارستان بر اساس لیست های جایگزین<sup>۱</sup> استاندارد شده بود. لیست های جایگزین مواد غذایی را به گروه های کربوهیدرات (شامل نشاسته ها، انواع میوه، شیر، شیرینی و دسرها و سایر کربوهیدرات ها، و سبزیجات غیر نشاسته ای)، گروه گوشت و جانشین های آن، گروه چربی و گروه غذاهای آزاد تقسیم بندی می کند. هر یک از لیست های غذایی تقریباً از نظر ارزش تغذیه ای مشابه ای باشند (۱).

در این مطالعه آنالیز درشت مغذی ها و بررسی کالری در سه زمان مختلف نشان داد در صورتی که توزین مواد غذایی با دقت لازم انجام شود، استفاده از لیست های جایگزین می تواند قابل اطمینان باشد. اما درصد کربوهیدرات فرمولای تهیه شده در بیمارستان در نوبت های مختلف اندازه گیری، تغییرات بیشتری نسبت به پروتئین و چربی داشت. احتمالاً علت این اختلاف مربوط به آرد جوانه گندم می باشد. با وجودی که سعی شده بود نحوه پخت یکسان باشد، اما مقدار متفاوت آب مصرفی حین پختن جوانه گندم ممکن است باعث خطا در توزین شده و میزان کربوهیدرات و در نهایت کالری محلول را تحت تاثیر قرار داد.

<sup>-۱</sup> ۱۰۰S مورد ارزیابی قرار گرفت.

این مطالعه از نوع توصیفی تحلیلی بوده و فقط از آزمون تی برای محاسبه میانگین و انحراف معیار استفاده شد.

### جدول ۳- مقایسه کالری و درشت مغذی ها در سه نمونه

تصادفی	نمونه ۱	نمونه ۲	نمونه ۳	مورد انتظار
کالری (Kcal/100g)	۹۳	۹۶	۷۷	۱۰۰
کربوهیدرات (%) <sup>*</sup>	۴۲/۸	۴۵/۳	۲۶/۳	۵۱
پروتئین (%)	۱۶/۶	۱۶/۶	۱۶/۴	۱۶
چربی (%)	۳۴/۲	۳۴/۲	۳۴/۲	۳۳

\* درصد بر اساس وزن (g/100g)

### نتایج

میزان پروتئین در نمونه اول و دوم ۱۶/۶٪ و در نمونه سوم ۱۶/۴٪ بود که بیشتر از میزان مورد انتظار یعنی ۱۶٪ از کل کالری را تامین می کرد. همینطور میزان چربی در هر سه نمونه ۳۴/۲٪ از کل کالری محلول ها را به خود اختصاص می داد که بیش از مقدار مورد انتظار یعنی ۳۳٪ بود. اما مقدار کربوهیدرات در نمونه اول ۴۲/۸٪، در نمونه دوم ۴۵/۳٪ و در نمونه سوم ۲۶/۳٪ بود که مقدار مورد انتظار ۵۱٪ را تامین نکرد و محتوای کالری محلول فوق را تحت تاثیر قرار داد (جدول ۳). در مقایسه مقادیر مورد انتظار و اندازه گیری شده درصد پروتئین و چربی متناسب با میزان مورد انتظار بوده اما مقدار کربوهیدرات کمتر از حد پیش بینی شده بود. با این حال میانگین کالری اندازه گیری شده در نمونه ها  $88/7 \pm 10/3$  و میانگین درصد کربوهیدرات، پروتئین و چربی به ترتیب  $38/1 \pm 10/3$ ،  $16/5 \pm 0/11$  و  $34/2$  بود. در مقایسه مقادیر مورد انتظار و اندازه گیری شده میزان کالری و کربوهیدرات کمتر و میزان پروتئین و چربی بیشتر از مقدار مورد انتظار بود (جدول ۴).

### جدول ۴- مقایسه محتوای مواد مغذی اندازه گیری شده و

مورد انتظار در فرمولای استاندارد	کالری (Kcal/100g)	کربوهیدرات (%)	پروتئین (%)	چربی (%)
مقادیر اندازه گیری شده (Mean±SD)	۸۸/۷±۱۰/۳	۳۸/۱±۱۰/۳	۱۶/۵±۰/۱۱	۳۴/۲
مقادیر مورد انتظار	۱۰۰	۵۱	۱۶	۳۳

SD=standard deviation

<sup>۱</sup> Exchange lists

به نحوه طبخ و تهیه محلول های بیمارستانی در مطالعات مشابه اشاره نشده است.

در مطالعه سولیوان<sup>۱</sup> و همکاران مواد غذایی مورد استفاده برای تهیه یک لیتر از نمونه های فرمولای تهیه شده در بیمارستان موز (۸۰g)، شیر خشک بدون چربی (۱۷g)، نان سفید (g ۱۵۰)، روغن ذرت (۲۶ ml)، سینه مرغ (g ۶۷/۵) و فرنی برنج (ml ۳۶۰)، و در نمونه ی بیمارستان دیگر موز (۴ عدد)، نان سفید (۵ slice)، فرنی برنج (۲۴۰ml)، تخم مرغ پخته (۱ عدد)، روغن ذرت (۷/۵ ml)، شکر سفید (g ۴/۲) استفاده شده بود (۲). میانگین کالری در نمونه اول (۶۶-۱۰۸)  $21/7 \pm 90/2$  و در نمونه دوم (۸۴/۵-۱۲۳)  $19/8 \pm 106/5$  بود، اما میانگین کالری در نمونه استاندارد شده این مطالعه (۹۶/۲-۷۶/۹)  $10/3 \pm 88/7$  اندازه گیری شد که نشان دهنده تغییرات کمتر این فرمولاسیون است.

اگرچه در فرمولای تهیه شده در بیمارستان درصد درشت مغذی های قابل انتظار برای کربوهیدرات ۵۱٪، پروتئین ۱۶٪ و چربی ۳۳٪ در نظر گرفته شده بود اما در آنالیز نمونه ها، مقادیر اندازه گیری شده برای کربوهیدرات کمتر و برای پروتئین و چربی بیشتر از میزان مورد انتظار بود. به تفاوت در ترکیب مواد مغذی فرمولای تهیه شده در بیمارستان در مطالعات دیگر نیز اشاره شده است (۳-۵).

در مطالعه صالحی فر و همکاران درصد انرژی فرمولای تهیه شده در بیمارستان  $39 \text{ Kcal}/100\text{ml}$  و میانگین درصد پروتئین، چربی و کربوهیدرات به ترتیب ۴/۸، ۱۹/۸ و ۱۴ بود (۶). فرمولای مورد استفاده در مطالعه حاضر با مقدار کالری  $88/7 \text{ Kcal}/100\text{ml}$  و درصد پروتئین ۱۶/۵، چربی ۳۴/۲ و کربوهیدرات ۳۸/۱ خصوصیات بهتری نسبت به مطالعه صالحی فر داشت.

در مطالعه مقدم و همکاران محتوای انرژی و پروتئین ۲۷ محلول تغذیه روده ای در طی روزهای مختلف بسیار متغیر و به ترتیب در محدوده ۲۶/۰۴ تا  $87/25$  کیلوکالری و ۱/۳۳ تا  $8/44$  گرم در ۱۰۰ میلی لیتر قرار داشت و میانگین هریک به ترتیب  $4/46 \pm 0/3$  و  $59/23 \pm 2/5$  بود (۷). این مقادیر گزارش شده

آزمایشگاهی نسبت به مقادیر پیش بینی شده بر اساس جدول ترکیبات مواد غذایی از نظر آماری تفاوت معنی داری داشتند. اما در این مطالعات برای تهیه فرمولای مورد استفاده روش مشخص و استاندارد شده ای موجود نبود.

ویسکوزیته و اسمولالیه جزو خصوصیات مهم فیزیکی هستند که باید در فرمولاهای بیمارستانی مورد استفاده، ارزیابی شوند. اما استاندارد برای ویسکوزیته محلول های بیمارستانی وجود ندارد. میانگین ویسکوزیته در نمونه های تهیه شده در این مطالعه  $125/4 \text{ cps}$  بود. نتایج ویسکوزیته در مطالعه حاضر مشابه نتایج سولیوان و همکاران در فیلیپین بود. در مطالعه سولیوان و همکاران ویسکوزیته ۲۱ فرمولاهای تهیه شده در بیمارستان (استاندارد و تعدیل شده) بسیار متغیر و بین  $45,060 \text{ (cps)} - 2/03$  بود.

همانند ویسکوزیته، نتایج اندازه گیری اسمولالیه سه نمونه فرمولای تهیه شده در بیمارستان ( $340 \text{ mosmol}/\text{kg H}_2\text{O}$ ) متفاوت بود.

فرمولاهای عادی دارای اسمولالیه ای در حدود  $\text{H}_2\text{O}$   $300-500 \text{ mosmol}/\text{kg}$  می باشند که به اسمولالیه خون نزدیک است. طبق مطالعه کری<sup>۲</sup> و همکاران سائز اجزا و اسمولالیه محلول ها وابسته به فرم و ساختار مواد مغذی و محتوای آب می باشد (۷). میزان هیدرولیز مواد مغذی سازنده به میزان زیادی بر میزان اسمولالیه تاثیر می گذارد. محلول های متشکل از اجزای بزرگ مثل مولکول های بزرگ نشاسته، اسید های چرب زنجیره بلند و پلی پپتیدها اسمولالیه پایین تری دارند در حالی که محلول های حاوی اجزای کوچکتر مثل دی ساکاریدها، اسید های چرب کوتاه زنجیر و پروتئین های هیدرولیز شده (پپتیدهای کوچک) و اسیدهای آمینه حاوی اسمولالیه بالاتری هستند. اگرچه در نمونه اول اسمولالیه به دست آمده نزدیک به اسمولالیه یک محلول استاندارد بود ( $345 \text{ mOsm}/\text{kgH}_2\text{O}$ ) اما در دو نمونه بعدی میزان آن کمتر بود.

به نظر می رسد خصوصیات فیزیکی این مخلوط ها با محصولات استاندارد تجاری قابل مقایسه نباشد. عوامل مختلفی

<sup>2</sup> Krey

<sup>1</sup> Sullivan

به دلیل عدم دسترسی به فرمولاهای تجاری می توان از این نوع فرمولاسیون جهت تامین انرژی مورد نیاز بیماران تحت حمایت تغذیه ای استفاده کرد.

مانند دما، قطر لوله و فشار بر ویسکوزیته محلول ها تاثیر می گذارند. بنابراین ویژگی های فیزیکی محلول ها با وجود شرایط و پخت یکسان متفاوت بود و تثبیت آن ها ممکن نبود.

### نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان می دهد میزان کالری و درشت مغذی های محلول تهیه شده در حد قابل قبولی بوده و در صورتی که مطابق دستورالعمل تهیه شود، یک فرمول مناسب برای گاوآه های بیمارستانی است. این نوع فرمولاسیون به راحتی قابل تهیه می باشد و کاملاً مقرون به صرفه است. همچنین در تمام نقاط کشور

### تشکر و قدردانی

از جناب آقای دکتر علی بیرجندی نژاد، سرکار خانم ناهید مجاور و پرسنل واحد تغذیه بیمارستان شهید کامیاب و نیز جناب آقای دکتر محسن نعمتی و تمامی افرادی که به نحوی در انجام مطالعه فوق همکاری داشته اند، تشکر و قدردانی می شود.

### References

1. Kathleen Mahan L, Escott-Stump S. Karuse's Food and Nutrition Care Process. 13th ed. united states of America: Elsevier Inc; 2012.
2. Sullivan MM, Sorreda-Esguerra P, Platon MB, Castro CG, Chou NR, Shott S, et al. Nutritional analysis of blenderized enteral diets in the Philippines. *Asia Pac J Clin Nutr* 2004; 13:385-391.
3. Tanchoco CC, Florentino RF, Flores EG, Castro Ma CA, Portugal TR. Survey of blenderized diets prepared by some hospitals in Metro Manila: Phase II. Nutrient composition of blenderized diets. *Hosp J* 1990; 22:17-26.
4. Thurn J, Crossley K, Gerdt A, Maki M, Johnson J. Enteral hyperalimentation as a source of nosocomial infection. *J Hosp Infect* 1990; 15:203-217.
5. Mokhalalati JK, Druyan ME, Shott SB, Comer GM. Microbial, nutritional and physical quality of commercial and hospital prepared tube feedings in Saudi Arabia. *Saudi Med J* 2004; 25:331-341.
6. Salehifar E, Ala SH, Hosseini H. The study of hospital bavage solution and calorie and protein intake. For patients needs from the special care unit at Imam Khomeini hospital, Sari, Iran during 2005-2006. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2008, 18: 81-85
7. Dehnadi Moghadam A, Yousefzade Chabok S, Ramezani F, Kazemnejd Leili E, Rahimi V. Evaluation of nutritional and microbial quality of enteral feeding solutions in hospitalized patients referred to neurosurgical ICU of Poursina Hospital in Rasht. *Pejouhandeh* 2010; 15:213-219.
8. Cabre E, Gassull MA. Complications of enteral feeding. *Nutrition* 1993; 9:1-9.
9. Kirby DF, DeLegge MH, Fleming CR. American gastroenterological association technical review on tube feeding for enteral nutrition. *Gastroenterology* 1995; 108:1282-1301.
10. Coben RM, Weintraub A, DiMarino AJ Jr, Cohen S. Gastroesophageal reflux during gastrostomy feeding. *Gastroenterology* 1994; 106:13-18.