



## بررسی کارآمدی پروتکل‌های غربالگری کشوری برای شناسایی زوجین ناقل بتا تالاسمی با آزمایش‌های والدین مبتلایان به تالاسمی ماژور و اینترمدیا

غلامرضا باهوش مهدی‌آبادی: فوق تخصص خون و سرطان کودکان، دانشیار، گروه کودکان، دانشگاه علوم پزشکی و بهداشتی درمانی ایران، تهران، ایران (\*نویسنده مسئول)  
bahoush.gh@iums.ac.ir

### چکیده

#### کلیدواژه‌ها

سلول‌های خون محیطی،  
الکتروفورز هموگلوبین،  
تالاسمی ماژور،  
تالاسمی اینترمدیا

**زمینه و هدف:** تالاسمی بتا ( $\beta$ -thalassemia)، اختلالی است که به واسطه کاهش یا عدم ساخت زنجیره‌های هموگلوبین بتا به وجود می‌آید و توارث آن به شکل اتوزوم مغلوب می‌باشد. برنامه قبلی پیشگیری از تالاسمی بتا از دهه هشتاد در ایران اجرایی شد و با کاهش چشمگیر موالید مبتلا به فرم شدید و متوسط بیماری همراه بود و به واسطه بهبود هزینه-اثربخشی برنامه جدید اخیراً در کشور اجرایی شد. چون هدف اصلی هر دو برنامه کاهش موالید مبتلا می‌باشد لذا، تصمیم گرفته شد تا در این مطالعه به مقایسه این دو برنامه از نظر قدرت شناسایی متولدین مبتلا پرداخته شود.

**روش کار:** این مطالعه از نوع مقطعی و با روش تصادفی ساده انجام گردید. با مراجعه به بخش بایگانی بیمارستان حضرت علی اصغر تعداد ۷۲ پرونده بیماران مبتلا به تالاسمی (۳۶ مورد ماژور و ۳۶ مورد اینترمدیا) استخراج شدند. در کلیه پرونده‌ها، آزمایش شمارش کامل خون و الکتروفورز هموگلوبین والدین کودکان مبتلا موجود بود و بر اساس آن اطلاعات مورد نیاز شامل مقادیر مارکرهای خونی MCV، MCH، HbA2، RBC، Hb و همچنین شاخص سن و جنس والدین در چک لیست وارد شده و مورد آنالیز تحلیلی قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۰ و SAS ویرایش ۹.۱ استفاده شد. **یافته‌ها:** بر اساس نوع تشخیص (تالاسمی ماژور یا اینترمدیا) و با به کارگیری پروتکل جدید غربالگری و تعیین خطر ابتلا به تالاسمی، ۸۹/۷٪ زوجین در گروه بیماران مبتلا به تالاسمی ماژور و ۱۰۰٪ زوجین در گروه بیماران مبتلا به تالاسمی اینترمدیا محسوب شدند. همچنین بر اساس پروتکل معمول تعیین گروه پرخطر، ۹۶/۶٪ زوجین در گروه بیماران مبتلا به تالاسمی ماژور و ۱۰۰٪ زوجین در گروه بیماران مبتلا به تالاسمی اینترمدیا قرار گرفتند. همچنین بدون به کارگیری هموگلوبین الکتروفورز، ۸۹٪/۷ برای تالاسمی ماژور و ۱۰۰٪ در تالاسمی اینترمدیا طبقه‌بندی شدند. با در نظر گرفتن محدوده RBC طبیعی ۴.۰ تا ۵/۵ برای کودکان، موارد آنمی در ۶۷/۵٪ گزارش شده بود. در بین والدین نیز با در نظر داشتن محدوده RBC نرمال بین ۴.۷ تا ۶.۱ موارد آنمی در مرد و زن به ترتیب برابر ۳۷/۵٪ و ۲۰٪ برآورد شد. همچنین موارد RBC بالاتر از حد طبیعی به ترتیب برابر ۴۷/۵٪ و ۲۲٪/۵ بود. به عبارت دیگر، در مردان تنها ۱۵٪ و در زنان ۵۷/۵٪ با RBC طبیعی مواجه بودند.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایجی که در این مطالعه حاصل شد، استفاده از پروتکل‌های اولیه به دلیل ارزان‌تر بودن و تشخیص دقیق‌تر موارد پرخطر برای بتا تالاسمی همچنان ارجحیت داده می‌شوند. ضمناً، به دلیل شیوع بالای اختلالات هماتولوژیک به ویژه آنمی در این افراد، اجرای پروتکل رفع آنمی در این افراد طبق پروتکل کشوری اکیداً توصیه می‌شود.

**تعارض منافع:** گزارش نشده است.

**منبع حمایت‌کننده:** حامی مالی نداشته است.

شیوه استناد به این مقاله:

Bahoush Mehdiabadi G. The efficacy of the national screening guidelines for identification of beta-thalassemia carrier couples by using parental tests of patients with thalassemia major and intermedia. Razi J Med Sci. 2020;27(1):9-16.

\*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با 3.0 CC BY-NC-SA صورت گرفته است.



## Original Article

## The efficacy of the national screening guidelines for identification of beta-thalassemia carrier couples by using parental tests of patients with thalassemia major and intermedia

© **Gholamreza Bahoush Mehdiabadi**, Associate Professor, Children Department, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (\*Corresponding author) bahoush.gh@iums.ac.ir

### Abstract

**Background:** Beta thalassemia is a disorder that is due to the reduction or lack of production of the beta hemoglobin chain, and its inheritance is in the form of autosomal recessive. The previous program was the prevention of beta thalassemia from the Eighties in Iran and was accompanied by a significant reduction of birthrate with severe and moderate form of disease, and by improving; the cost-effectiveness of the new program was recently in the executive country. Because the main goal of both programs is reducing birthrate, therefore, it was decided to compare these two programs in terms of affected newborn identification power.

**Methods:** This cross-sectional study was conducted using simple random sampling. Referring to the archive section of Ali-Asghar Children Hospital, the number 72 of patients with thalassemia (36 thalassemia major and 36 thalassemia intermedia) were extracted. In all cases, there was a complete blood count test and hemoglobin electrophoresis for parents of children with the required data including blood markers (RBC, HB, MCV, MCH, HbA2), and age and gender index of parents in the checklist and analyzed statistically by SPSS 20 and SAS 9.1 softwares.

**Results:** Based on detection type (Thalassemia major or Intermedia) and using new screening protocol and determining the risk of thalassemia, 7.89% of couples in patients with thalassemia major and 100% of couples were considered in the group of patients with thalassemia. Also, based on the usual protocol of risky group, 6.96% of couples in patients with thalassemia major and 100% of couples were enrolled in the group of patients with the Intermedia. In addition, 7.89% were classified for thalassemia major and 100% in Intermedia, without using hemoglobin. Considering the normal ranges of RBC between 4 and 5.5 for children, the cases of anemia had been reported in 5.67%. In addition, in terms of normal range of RBC between 4.7 to 6.1, the cases of anemia in male and female were estimated to be 5.37% and 20%, respectively. In addition, RBCs higher than normal ones were 5.47% and 5.22% respectively. In other words, in men, only 15% and women 5.57% were exposed to normal.

**Conclusion:** According to the results that were obtained in this study, the use of primary protocols due to the cheaper and more accurate detection of high risk cases for beta-thalassemia are also preferred. In addition, due to the high prevalence of hematologic disorders, especially anemia in these individuals, the implementation of the Protocol for the elimination of anemia in these individuals is strongly recommended according to the national Protocol.

**Conflicts of interest:** None

**Funding:** None

### Keywords

RBC,  
Hb electrophoresis,  
Major Thalassemia,  
Thalassemia intermedia

Received: 31/08/2019

Accepted: 01/02/2020

### Cite this article as:

Bahoush Mehdiabadi G. The efficacy of the national screening guidelines for identification of beta-thalassemia carrier couples by using parental tests of patients with thalassemia major and intermedia. Razi J Med Sci. 2020;27(1):9-16.

\*This work is published under [CC BY-NC-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/) licence.



خفیف بدون علامت ایجاد می‌کند و در شرایط استرس‌زا مانند بارداری و یا عفونت‌های شدید، کم‌خونی در حد متوسط ایجاد می‌شود (۱۱). تالاسمی اینترمدیا، به صورت بزرگ شدن طحال و آنمی متوسط تا شدید بروز می‌کند و شکل هموزیگوت (Homozygote) بیماری است. این بیماران قادرند ۸-۶ گرم بر دسی لیتر هموگلوبین را بدون تزریق مکرر خون تحمل کنند. تالاسمی ماژور منجر به آنمی شدید می‌گردد و در صورت عدم تزریق خون، به نارسایی قلبی و مرگ در اوایل کودکی منجر می‌شود. این نوع از تالاسمی طی چند ماه اول زندگی با کاهش سطح هموگلوبین جنینی خود را نشان می‌دهد. در بیماران تالاسمی ماژور، که آنمی شدید دارند برای نگه داشتن سطح هموگلوبین بالاتر از ۱۰ گرم بر دسی لیتر نیاز به تزریق خون منظم هر ۴-۵ هفته و قبل از سن یک سالگی می‌باشد (۱۲). افراد مبتلا به تالاسمی ماژور در تمام طول عمر خود نیازمند مراقبت مستمر پزشکی می‌باشند که هزینه‌های زیادی از نظر اقتصادی و روانی بر جامعه، بیمار و خانواده تحمیل می‌کند. بهترین روش کاهش شیوع تالاسمی پیشگیری از تولد کودکان مبتلا می‌باشد. لذا، شناسایی زوجین پرخطر از لحاظ ابتلا کودکان به بتا تالاسمی امری ضروری است که در برنامه غربالگری کشور ایران نیز جایگاه ویژه‌ای دارد. بر اساس پروتکل جدید کشوری در ایران (جدول ۱)، زوجین با  $MCV \geq 75$  (Mean Corpuscular Volume)  $MCH \geq 26$  (Corpuscular Volume Hemoglobin A2) و  $3.2 \leq$  برای بتا تالاسمی ماژور کم‌خطر محسوب می‌شوند، در حالی که زوجین خارج از نقاط برش فوق و یا همراه با  $Hemoglobin F \geq 3$  برای ابتلا فرزندان به بیماری، پرخطر محسوب می‌شوند. با این حال در پروتکل‌های قبلی (شکل ۱)، cutoff در نظر گرفته شده برای دو شاخص  $MCV$  و  $MCH$  به ترتیب برابر ۸۰ و ۲۷ در نظر گرفته می‌شد. لذا، هدف از این پژوهش مقایسه اندکس‌های گلبول قرمز و الکتروفورز هموگلوبین والدین کودکان مبتلا به تالاسمی ماژور و اینترمدیا می‌باشد.

تالاسمی (Thalassemia)، اختلالی است که به واسطه کاهش یا عدم ساخت زنجیره‌های گلوبین به وجود می‌آید. این کاهش، نتیجه جهش در ژن‌های زنجیره هموگلوبین بوده و موجب اختلال در امر اکسیژن‌رسانی در بیماران مبتلا می‌گردد (۱). این اختلال شایع‌ترین بیماری ارثی جهان است (۲، ۳) که هر دو جنس مرد و زن را به صورت یکسان تحت تأثیر قرار می‌دهد و در حدود ۴/۴ مورد از هر ۱۰۰۰۰ تولد را شامل می‌شود (۴).

در ساخت زنجیره هموگلوبین ژن‌های آلفا و بتا بیشترین نقش را دارند. دو جفت ژن آلفا و یک جفت ژن بتا در سنتز و شکل‌دهی زنجیره‌های نرمال هموگلوبین مشارکت دارند (۵). طبقه‌بندی تالاسمی بر اساس کاهش یا عدم تولید هر کدام از زنجیره‌های هموگلوبین  $\alpha$ ،  $\beta$ ،  $\delta$  و  $\gamma$  صورت می‌پذیرد (۶). تالاسمی آلفا یکی از شایع‌ترین اختلالات هموگلوبینی در دنیا می‌باشد که بیشتر در مناطق آفریقایی، آسیای جنوب شرقی و خاورمیانه شیوع دارد (۷). مجموعه ژنی آلفاگلوبین با طولی در حدود ۳۰ کیلوبایت بر روی کروموزوم ۱۶ قرار دارد و به واسطه چهار لوکوس ژنی به ارث می‌رسد. بررسی تالاسمی آلفا در سطح مولکولی نشان می‌دهد که این بیماری عمدتاً ناشی از حذف قطعات متغیری از یک یا دو ژن آلفا در مجموعه ژنی آلفا می‌باشد (۸).

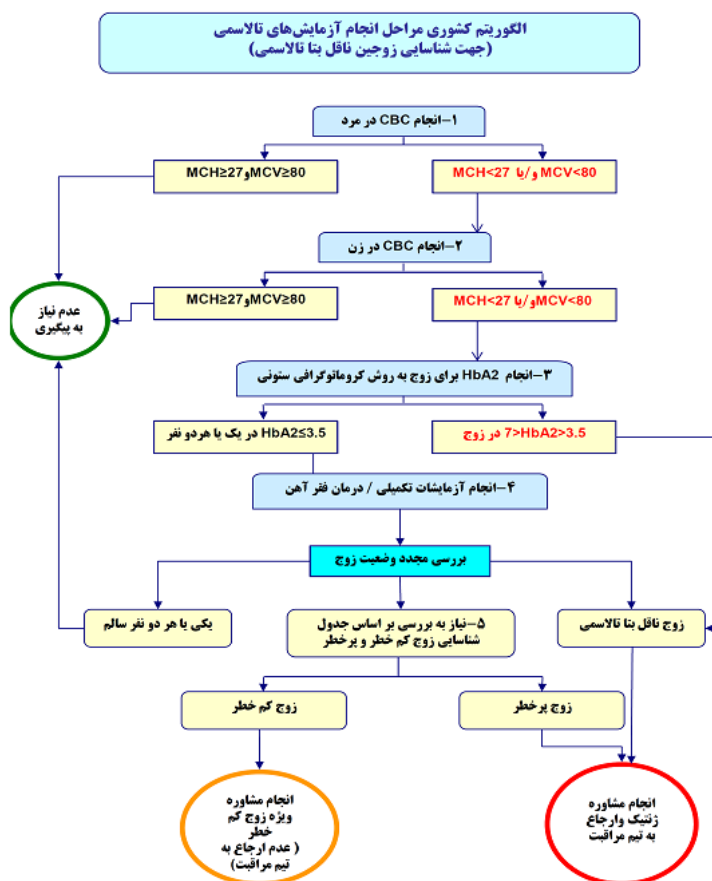
تالاسمی بتا نوعی اختلال هموگلوبین می‌باشد که موجب کاهش یا عدم تولید هموگلوبین می‌شود. ژن کد کننده این زنجیره روی بازوی کوتاه کروموزوم ۱۱ بوده و در حدود ۵۰ کیلوبایت می‌باشد (۹، ۱۰). تاکنون بیش از ۷۰۰ جهش در ژن بتا گزارش شده است و تخمین زده می‌شود که ۱/۵٪ از جمعیت جهان یعنی در حدود ۲۰۰ میلیون نفر حامل ژن تالاسمی بتا می‌باشند. بتا تالاسمی بر اساس نحوه به ارث رسیدن ژن‌ها، علائم بالینی و نیاز به تزریق خون، به سه گروه مینور (Minor)، اینترمدیا (Inter media) و ماژور (Major) تقسیم می‌شود. تالاسمی مینور، آنمی همولیتیک

جدول ۱- دستورالعمل جدید کشوری جهت شناسایی زوجین ناقل بتا تالاسمی

خصوصیات مردان					
۴	۳	۲	۱		
ناقل بتا تالاسمی	HbF>3	MCV<75 یا MCH<26 یا HbA2>3.2	MCV≥75 MCH≥26 HbA2≤3.2		
مشکوک کم خطر*	مشکوک کم خطر	مشکوک کم خطر	مشکوک کم خطر	MCV≥75 MCH≥26 HbA2≤3.2	۱
مشکوک پرخطر	مشکوک پرخطر	مشکوک پرخطر	مشکوک کم خطر	MCV<75 یا MCH<26 یا HbA2>3.2	۲
مشکوک پرخطر	مشکوک پرخطر	مشکوک پرخطر	مشکوک کم خطر	HbF>3	۳
ناقل تالاسمی**	مشکوک پرخطر	مشکوک پرخطر	مشکوک کم خطر**	ناقل بتا تالاسمی	۴

خصوصیات زنان

\*در این قسمت در صورتی که مرد یا زن ناقل تالاسمی بوده و طرف مقابل سابقه بیماری تالاسمی در خویشاوندان نزدیک داشته باشد زوج به عنوان پر خطر طبقه بندی می گردد.



شکل ۱- الگوریتم کشوری مراحل انجام آزمایش‌های تالاسمی جهت شناسایی زوجین ناقل بتا تالاسمی

## روش کار

این مطالعه از نوع مقطعی و با روش تصادفی ساده بر روی والدین کودکان مبتلا به تالاسمی مازور و اینترمدیا بستری شده در بیمارستان حضرت علی اصغر

۳- هزینه‌ای به آن‌ها در این مطالعه تحمیل نشد.  
۴- کلیه مراحل طرح مورد تأیید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی ایران بود (صدور گواهی اخلاق با کد IR.IUMS.REC 1394.8921215102 بلامانع است. ۱۴/۰۱/۱۳۹۵).

### یافته‌ها

در مجموع ۷۲ بیمار که شامل ۳۶ مرد و ۳۶ زن بودند مورد ارزیابی قرار گرفتند.  
در جدول ۲ نتایج حاصل از میانگین و انحراف معیار شاخص‌های ارزیابی شده در کودک و والدین بیماران مبتلا به تالاسمی ماژور و یا اینترمدیا ثبت گردید.  
در جدول ۳ مقادیر شاخص‌های ارزیابی شده بر اساس Cutoff تعیین شده و پروتکل جدید کشوری برای غربالگری مورد بررسی قرار گرفت و از لحاظ مقادیر HbF به این صورت بود که در حدود یک ششم مردان و زنان HbF بیشتر از ۳ داشتند.  
از لحاظ مقدار MCV نیز، تنها حدود ۱۰ درصد از مردان و زنان از MCV بیشتر یا مساوی ۷۵ برخوردار بودند.  
از لحاظ مقدار MCH، در مردان و زنان، به ترتیب ۸/۳٪ مردان و ۲/۸٪ زنان دارای MCH بیشتر یا مساوی ۲۶ و لذا، ۹۱/۷٪ مردان و ۹۷/۲٪ در زنان دارای MCH کمتر از ۲۶ بودند.  
نوع تشخیص (تالاسمی ماژور یا اینترمدیا) با به‌کارگیری پروتکل جدید غربالگری و تعیین خطر ابتلا

تهران - ایران که اطلاعات مربوط به آزمایش شمارش کامل خون و الکتروفورز هموگلوبین آن‌ها در پرونده بایگانی بیمارستان موجود بود، انجام گردید. با مراجعه به بخش بایگانی بیمارستان حضرت علی اصغر تعداد ۷۲ پرونده بیماران مبتلا به تالاسمی (۳۶ مورد ماژور و ۳۶ مورد اینترمدیا) استخراج شد. در کلیه پرونده‌ها، آزمایش شمارش کامل خون و هموگلوبین الکتروفورز والدین کودکان مبتلا موجود بود و بر اساس آن اطلاعات مورد نیاز شامل مقادیر مارکرهای خونی RBC (RED BLOOD CELL)، MCH، MCV و همچنین شاخص سن Hb (hemoglobin) و جنس والدین در چک لیست وارد شده و مورد آنالیز تحلیلی قرار گرفت. نتایج حاصله برای متغیرهای کمی به صورت میانگین و انحراف استاندارد (mean  $\pm$  SD) و برای متغیرهای کیفی به صورت درصد بیان شد.

تجزیه و تحلیل اطلاعات: مقایسه بین متغیرهای کمی توسط آزمون T-test انجام گرفت. مقایسه بین متغیرهای کیفی نیز با استفاده از آزمون Chi-square test انجام شد. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۰ و SAS ویرایش ۹.۱ استفاده شد.

### ملاحظات اخلاقی

۱- اطلاعات مربوط به بیماران فقط در اختیار مجری طرح قرار گرفت.  
۲- در صورت عدم پذیرش دعوت به شرکت در مطالعه، درمان بیماران طبق روتین انجام شد.

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار شاخص‌های ارزیابی شده در کودک و والدین

شاخص	میانگین/انحراف معیار (%)
میانگین HbA مبتلا	۹۲.۸۵ $\pm$ ۰.۳۸
میانگین HbF مبتلا	۱.۹۷ $\pm$ ۰.۳۶
میانگین HbA2 مبتلا	۵.۲۱ $\pm$ ۰.۱۴
میانگین شمارش RBC پدر	۶.۲۱ $\pm$ ۰.۱۶
میانگین شمارش RBC مادر	۵.۶۳ $\pm$ ۰.۱۰
میانگین سطح هموگلوبین پدر	۱۲.۹۸ $\pm$ ۰.۳۰
میانگین سطح هموگلوبین مادر	۱۱.۵۸ $\pm$ ۰.۱۴
میانگین سطح MCV پدر	۶۵.۸۸ $\pm$ ۷.۰۶
میانگین سطح MCV مادر	۶۴.۸۱ $\pm$ ۶.۵۱
میانگین سطح MCH پدر	۲۰.۹۵ $\pm$ ۲.۹۲
میانگین سطح MCH مادر	۲۰.۴۱ $\pm$ ۲.۱۸
میانگین سطح MCHC پدر	۳۱.۷۹ $\pm$ ۱.۳۳
میانگین سطح MCHC مادر	۳۱.۴۹ $\pm$ ۰.۹۰

**جدول ۳-** مقادیر شاخص های ارزیابی شده بر اساس cutoff تعیین شده بر اساس پروتکل جدید کشوری برای غربالگری

مردان	زنان	
-	-	HbF
%۸۳.۹	%۸۳.۹	کمتر یا مساوی ۳
%۱۶.۱	%۱۶.۱	بالاتر از ۳
-	-	MCV
%۱۱.۱	%۱۱.۱	بالاتر یا مساوی ۷۵
%۸۸.۹	%۸۸.۹	کمتر از ۷۵
-	-	MCH
%۸.۳	%۲.۸	بالاتر یا مساوی ۲۶
%۹۱.۷	%۹۷.۲	کمتر از ۲۶

**جدول ۴-** نتایج غربالگری برای تالاسمی بر اساس پروتکل های کشوری

پرخطر	کم خطر	
-	-	ماژور
%۷/۸۹	%۳/۱۰	پروتکل جدید
%۶/۹۶	%۴/۳	پروتکل قدیمی
%۷/۸۹	%۳/۱۰	بدون الکتروفورز
-	-	اینترمدیا
%۱۰۰	%۰	پروتکل جدید
%۱۰۰	%۰	پروتکل قدیمی
%۱۰۰	%۰	بدون الکتروفورز

و ۲۲/۵٪ بود. به عبارت دیگر، در مردان تنها ۱۵٪ و در زنان ۵۷/۵٪ با RBC طبیعی مواجه بودند.

### بحث و نتیجه گیری

بتا تالاسمی ماژور یک بیماری اتوزومال مغلوب است که به دلیل موتاسیون های متنوعی که در ژن کد کننده زنجیره بتا رخ می دهد، حادث می گردد. افراد هموزیگوت (ماژور) دچار یک کم خونی همولتیک پیش رونده و شدید می باشند که ادامه حیات آنها وابسته به ترانسفوزیون خون مکرر می باشد (۱۳). بسته به نوع تالاسمی، شاخص های هماتولوژیک (از جمله حجم متوسط گلبول قرمز یا MCV و هموگلوبین متوسط گلبول قرمز یا MCH) تغییر می یابد. توجه به تغییرات این شاخص ها به ویژه برای شناسایی افراد ناقل بیماری حائز اهمیت است. فرآیند پیشگیری در کشور ایران مدت هاست با شناسایی زوج های ناقل به کمک این تغییرات اجرا می شود. لذا، در این پژوهش میزان شمارش کامل سلول های خون محیطی و الکتروفورز هموگلوبین والدین مبتلایان تالاسمی ماژور و اینترمدیا

به تالاسمی، در جدول ۳ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده حاکی از آن بود که نود درصد از زوجین در گروه بیماران مبتلا به تالاسمی ماژور و تمامی زوجین در گروه بیماران مبتلا به تالاسمی اینترمدیا در پروتکل جدید، پرخطر محسوب شدند. همچنین بر اساس پروتکل قدیمی تنها یک زوج در گروه بیماران مبتلا به تالاسمی ماژور در گروه پرخطر قرار نگرفت و تمامی زوجین در گروه بیماران مبتلا به تالاسمی اینترمدیا پرخطر محسوب شدند. همچنین بدون به کارگیری هموگلوبین الکتروفورز، حدود نود درصد از زوجین گروه تالاسمی ماژور و تمامی زوجین گروه تالاسمی اینترمدیا در دسته پرخطر طبقه بندی شدند (جدول ۴).

در نتیجه، با در نظر گرفتن محدوده RBC طبیعی ۴/۰ تا ۵/۵ برای کودکان، موارد آنمی در ۶۷/۵٪ گزارش شده بود. در بین والدین نیز با در نظر داشتن محدوده RBC نرمال بین ۴/۷ تا ۶/۱، موارد آنمی در مرد و زن به ترتیب برابر ۳۷/۵٪ و ۲۰٪ برآورد شد. همچنین موارد RBC بالاتر از حد طبیعی به ترتیب برابر ۴۷/۵٪

ترتیب در ۱۱,۱٪ و ۸,۳٪ حاصل گردید که می تواند بیانگر شیوع قابل توجه خطر وقوع بتا تالاسمی در بین زوجین تحت غربالگری برای این بیماری باشد. نکته دیگر در خصوص مقادیر شمارش RBC یا شدت درگیری آنمی در والدین مبتلایان به تالاسمی بود. با در نظر گرفتن محدوده RBC طبیعی ۴.۰ تا ۵.۵ برای کودکان، موارد آنمی در ۶۷/۵٪ گزارش شده بود. در بین والدین نیز با در نظر داشتن محدوده RBC نرمال بین ۴/۷ تا ۶/۱، موارد آنمی در مرد و زن به ترتیب برابر ۳۷/۵٪ و ۲۰٪ برآورد شد. همچنین موارد RBC بالاتر از حد طبیعی به ترتیب برابر ۴۷/۵٪ و ۲۲/۵٪ بود. به عبارت دیگر، در مردان تنها ۱۵٪ و در زنان ۵۷/۵٪ با RBC طبیعی مواجه بودند. در مطالعه مشابه که توسط چاه کندی و همکاران انجام شد، ۶۴/۳٪ افراد، RBC بالاتر از حد طبیعی و ۳۳,۳٪ RBC طبیعی داشتند (۱۵). همچنین در مطالعه بوخان والا و همکاران، در ۱۰۰٪ زنان و ۸۴/۹٪ مردان دارای بتا تالاسمی ماژور، آنمی خفیف تا متوسط گزارش شد (۱۶). در مطالعه مشابه دیگری که توسط میربهبهانی و همکاران از بین ۱۹۶ نمونه انجام گردید، تنها یک نمونه دارای مقادیر MCV, MCH, RBC, HbA, HbF در محدوده نرمال بود که هر سه مطالعه هم راستا با این پژوهش بودند (۱۷). بنابراین می توان انتظار داشت که RBC نرمال در تعداد محدودی از زوجین بیمار مبتلا به بتا تالاسمی قابل پیش بینی است و وقوع آنمی در تعداد قابل توجهی از افراد قابل انتظار است. با توجه به نتایجی که در این مطالعه حاصل شد، استفاده از پروتکل های اولیه به دلیل ارزان تر بودن و شناسایی آسان تر موارد پرخطر برای بتا تالاسمی همچنان ارجحیت داده می شوند. ضمناً، به دلیل شیوع بالای اختلالات هماتولوژیک به ویژه آنمی در این افراد، اجرای پروتکل رفع آنمی در این افراد طبق پروتکل کشوری اکیداً توصیه می شود.

#### محدودیت ها

مسلماً انجام مطالعه با تعداد نمونه های بیشتر و به صورت چند مرکزی نتایج پربارتر و شاید کمی متفاوت تر از نتایج مطالعه حاضر را نشان دهد.

مورد بررسی قرار گرفت. در مطالعه حاضر چند نکته قابل تأمل وجود داشت که در جوامع گوناگون برای غربالگری زوجین در معرض و پرخطر برای بتا تالاسمی از دستورالعمل های متفاوتی استفاده می شود که تشخیص و غربالگری این بیماری را در بین زوجین با دقت و حساسیت متفاوتی مواجه می سازد. به عبارت دیگر، ممکن است در استفاده از برخی دستورالعمل ها، برخی موارد پرخطر نادیده گرفته شوند. در این مطالعه، مقایسه سودمندی دو دستورالعمل متداول و جدید کشوری نشان می دهد که درصد تشخیص زوجین پرخطر در غربالگری بتا تالاسمی به ترتیب برابر ۹۶/۶٪ و ۸۹/۷٪ است. در حالی که برای ابتلا به تالاسمی اینترمدیا این فراوانی ۱۰۰٪ گزارش گردید که با مطالعه احترام و همکاران همسو بود؛ به طوری که در مطالعه آنها از ۴۸ فرد مورد بررسی، همگی (۱۰۰٪) دچار اختلال MCV و MCH بودند و بنابراین تمام والدین کودکان مبتلا به تالاسمی ماژور دارای اختلال در شاخص های CBC بودند (۱۴).

از سوی دیگر، پروتکل متداول قبلی با دقت بالاتری در تشخیص زیرگروه پرخطر همراه است. با توجه به اینکه در پروتکل قبلی، انجام تست CBC کفایت می کند ولی در پروتکل جدید انجام CBC همراه با الکتروفورز ضروری است؛ لذا، به کارگیری همان پروتکل قبلی می تواند به همان اندازه پروتکل جدید کشوری سودمند واقع شود و بدین ترتیب با هزینه اثربخشی بالاتری نیز همراه خواهد بود. تفاوت عمده این دو پروتکل علاوه بر لزوم انجام الکتروفورز، اساساً در cutoff های تعریف شده برای دو مارکر MCV و MCH بوده است. با این توصیف، در نظر داشتن cutoff پایین تر در پروتکل جدید کشوری به کاهش موارد missing در غربالگری منجر نشده بود و لذا، همچنان استفاده از پروتکل قبلی ترجیح داده می شود. این مطالعه دریافت که در مسیر غربالگری زوجین برای بروز بتا تالاسمی در کودکان، تعداد قابل توجهی از موارد بر اساس مقادیر MCV و MCH ممکن است با مقادیر منطبق با کنتوری پرخطر نشان داده شوند. به عبارت دیگر، در ارزیابی به عمل آمده با در نظر گرفتن cutoff های ۷۵ و ۲۶ برای MCV و MCH، موارد با مقادیر بالاتر از cutoff منطبق با غربالگری مثبت به

## References

1. Hojjati MT, Einollahi N, Nabatchian F, Pourfathollah AA, Mahdavi MR. Allelespecific oligonucleotide polymerase chain reaction for the determination of Rh C/c and Rh E/e antigens in thalassaemic patients. *Blood Transfus.* 2011;9(3):301-05.
2. Kutlar F. Diagnostic approach to hemoglobinopathies. *Hemoglobin.* 2007;31(2):243-50.
3. Najmabadi H, Karimi-Nejad R, Sahebjam S, Pourfarzad F, Teimourian S, Sahebjam F, et al. The beta-thalassemia mutation spectrum in the factors. *J Pediatr Hematol Oncol.* 2007;29(1):5-8.
4. Muncie HL, Campbell J. Alpha and beta thalassemia. *Am Fam Physician* 2009;80(4):339-44.
5. Rund D, Rachmilewitz E. Beta-thalassemia. *N Engl J Med.* 2005;353(11):1135-46.
6. Weatherall DJ. Fortnightly review: The thalassaemias. *BMJ.* 1997;31(4):1675.
7. Mahdavi MR, Kowsarian M, Karami H, Mohseni A, Vahidshahi K, Roshan P, et al. Prevalence of hemoglobin alpha-chain gene deletion in neonates in North of Iran. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2010; 14(10): 871- 875.
8. Reyes-Nunez V, Garces-Eisele J, Jorge S, Kimura E, Ferreira-Costa F, Sonati Mde F, et al. Molecular characterization of alphathalassemia in the Mexican population. *Rev Invest Clin.* 2006;58(3):234-6.
9. Cao A, Galanello R. Beta-thalassemia. *Genet Med.* 2010;12(2):61-76.
10. Galehdari H, Salehi B, Azmoun S, Keikhaei B, Zandian KM, Pedram M. Comprehensive spectrum of the  $\beta$ -Thalassemia mutations in Khuzestan, southwest Iran. *Hemoglobin.* 2010;34(5):461-8.
11. Berranette FR. Hematology clinical principles and applications. *Genet Med.* 2002;3(4):3-7.
12. Behrman RE, Kligman RM, Jenson HB. Nelson text book of pediatrics. 18 th ed. Philadelphia: W.B Saunders Company. 2008. P:2033-7.
13. Liu JZ, Gao QS, Jiang Z, Liang CC, Yang KG, Wu GY, et al. Studies of beta-thalassemia mutations in families living in three provinces in southern China. *Hemoglobin.* 1989;1(3):585-95.
14. Ehteram H, Shafaghi B. Parental laboratory findings of patients with homozygous Thalassemia referred to Imam Hossein Hospital, 1998. *Feyz.* 2000;4(1):81-8.
15. Chahkandi T. Study of the hematologic parameters and F and A2 hemoglobin in parents of patients suffering from major halassemia in Birjand in 2002. *Asrar.* 2003;10(2):58-63.
16. Bhukhanvala D, Seliya V, Shah A, Gupte S. Study of parents of  $\beta$ -thalassemia major children to determine cutoff values of hematological parameters for diagnosis of  $\beta$ -thalassemiatrait and assessment of anemia in them. *Indian J Med Sci.* 2013;67(56): 117-22.
17. Mirbehbahani NB, Rashidbaghan A, Mazji M. National approach to premarital diagnosis of trait thalassemia and silent carriers. *Int J Clin Med.* 2013;4(9):91-5.