

## بررسی حساسیت نسبی کیت های نسل سوم سنجش آنتی بادی ضد ویروس هپاتیت C به روش الیزا: ارزیابی ۲۰ کیت

دکتر صدیقه امینی کافی آباد<sup>۱</sup>، دکتر علی طالبیان<sup>۲</sup>، دکتر مهتاب مقصدولو<sup>۳</sup>، سعیده رمن<sup>۴</sup>

### چکیده

#### سابقه و هدف

مهم ترین چالش برای انتخاب کیت های سنجش آنتی بادی ضد ویروس هپاتیت C، حساسیت آن است. در این مطالعه ۲۰ کیت (با روش الیزا) با یکدیگر و با کیت مرجع مطابق با توصیه سازمان جهانی بهداشت (Anti-HCV 3.0 Enhanced SAVE محصول کمپانی ارتو) مقایسه گردیدند.

#### مواد و روش ها

مطالعه انجام شده از نوع تشخیصی بوده و ۲۰ کیت به وسیله ۳ تا ۴ پانل دگرگونی سرمی و ۲ تا ۳ پانل سطح کارایی مورد ارزیابی قرار گرفتند. حساسیت نسبی هر کیت طبق توصیه سازمان جهانی بهداشت محاسبه شد.

#### یافته ها

در بررسی با پانل های دگرگونی سرمی، حساسیت نسبی ۳ کیت مانند کیت مرجع بوده و ۵ کیت حساسیت نسبی کمتری داشتند، هر چند که تفاوت بین این ۵ کیت و کیت مرجع در ۲ نمونه بود. در پانل های سطح کارایی، ۲ کیت مانند کیت مرجع بوده و ۵ کیت دیگر فقط ۲ نمونه را کمتر از کیت مرجع (Anti-HCV 3.0 Enhanced SAVE) شناسایی کردند. در مجموع پانل های دگرگونی سرمی و سطح کارایی، بهترین نتایج را کیت های ETI-AB-HCH-K4(146) از کمپانی دیاسورین، Monalisa Anti-HCV plus version 2 از کمپانی بایوراد، Heparostica Anti-HCV ULTRA از تولیدات کمپانی بایومریو، Anti-HCV-EIA 3<sup>rd</sup> محصول کمپانی مرکز طبی اویسنا و HCV Ab از کمپانی دیپرو گزارش نمودند.

#### نتیجه گیری

جهت تامین سلامتی خون، استفاده از کیت هایی با حساسیت زیاد توصیه می گردد و لازم است به نمونه هایی بیشتر توجه شود که دارای واکنش مثبت ضعیف در پانل های دگرگونی سرمی و سطح کارایی با تیترا پایین آنتی بادی هستند.

**کلمات کلیدی:** آنتی بادی، ویروس هپاتیت C، الیزا، پانل دگرگونی سرمی، حساسیت

تاریخ دریافت: ۸۳/۱۰/۲

تاریخ پذیرش: ۸۴/۳/۲۲

- ۱- مؤلف مسؤول: متخصص آسیب شناسی تشریحی و بالینی- استادیار مرکز تحقیقات سازمان انتقال خون ایران- صندوق پستی ۱۱۵۷-۱۴۶۶۵
- ۲- متخصص آسیب شناسی تشریحی و بالینی- مرکز تحقیقات سازمان انتقال خون ایران
- ۳- متخصص پزشکی اجتماعی- استادیار مرکز تحقیقات سازمان انتقال خون ایران
- ۴- کارشناس علوم آزمایشگاهی- مرکز تحقیقات سازمان انتقال خون ایران

**مقدمه**

تا قبل از سال ۱۹۹۰ ویروس هپاتیت C به عنوان یکی از مهم‌ترین علل هپاتیت nonA-nonB پس از انتقال خون مطرح بود (۱،۲). در سال ۱۹۹۰ با غربالگری خون‌های اهدایی در بسیاری از کشورهای صنعتی و به تدریج در سایر کشورها، بروز عفونت در گیرندگان خون در بسیاری از نقاط جهان کاهش یافت، هر چند کاملاً حذف نگردید (۲،۳،۴). ویروس هپاتیت C یکی از اعضای خانواده فلاوی ویریده بوده و برای آن حداقل ۶ ژنوتیپ شناخته شده است (۵). در سال ۱۹۸۹ پس از شناسایی ویروس و تعیین توالی ژنوم آن، اولین نسل کیت‌های شناسایی آنتی‌بادی ضد ویروس با روش الیزا تولید گردید که کیت نسل اول دارای آنتی‌ژن نوترکیبی ناحیه غیر ساختمانی<sup>۱</sup> ژنوم ویروس بود. حساسیت<sup>۲</sup> و ویژگی<sup>۳</sup> کیت مذکور کم بود (۳،۶،۷). نسل دوم کیت، با استفاده از آنتی‌ژن‌های نوترکیبی و سنتتیک از ناحیه مرکزی و نواحی غیر ساختمانی NS3 و NS4 تهیه گردید. با استفاده از آنتی‌ژن‌های مذکور حساسیت کیت افزایش قابل توجهی یافت و ویژگی نیز بهتر شد (۸، ۷، ۶، ۳). نسل سوم کیت‌ها با افزایش بیشتر حساسیت آزمایش همراه بودند و از نواحی وسیع‌تری از آنتی‌ژن‌های هسته و NS3 در تهیه آن‌ها استفاده شده بود، هرچند آنتی‌ژن ناحیه NS5 نیز اضافه گردید. با افزایش حساسیت آزمایش‌ها، امکان شناسایی عفونت با استفاده از سنجنش آنتی‌بادی بهبود و دوره قبل از دگرگونی سرمی<sup>۴</sup> به ۵۰ تا ۶۰ روز رسید. هر چند هنوز نیز لازم است حساسیت آزمایش‌های سنجنش آنتی‌بادی افزایش یافته و امکان شناسایی عفونت را در زمان کوتاه‌تری فراهم سازد (۱۰، ۹، ۷، ۶، ۳). حساسیت یک آزمون غربالگری و تشخیصی، نشانگر توانایی آزمایش در شناسایی عفونت در فرد مبتلا در دوره کوتاه‌تر دگرگونی سرمی است (۱۰).

برای غربالگری خون‌های اهدایی و کاهش عفونت با ویروس هپاتیت C، پس از تزریق خون لازم است از کیت‌هایی بهره‌برداری گردد که دارای حساسیت بالا بوده و امکان شناسایی بیماری را در زمان کوتاه‌تری از آغاز عفونت فراهم نمایند (۳،۷). برای سنجنش حساسیت کیت‌ها از

پانل‌های دگرگونی سرمی<sup>۵</sup> و پانل‌های سطح کارایی<sup>۶</sup> استفاده می‌گردد (۱۱،۱۲).

با پیدایش روش NAT<sup>۷</sup> و امکان غربالگری خون‌های اهدایی، به‌خصوص پلاسما در مجموعه‌های پلاسمایی، امکان شناسایی عفونت در زمان کوتاه‌تری از آغاز عفونت مقدور شده‌است، ولی همچنان انجام غربالگری خون‌های اهدایی با روش الیزا و سنجنش آنتی‌بادی توصیه می‌گردد (۱۳،۱۴).

در این مطالعه ۲۰ کیت از محصولات ۱۹ کمپانی از کشورهای مختلف جهان طی سال‌های ۸۲-۸۰ مورد ارزیابی قرار گرفت. برای ارزیابی از پانل‌های دگرگونی سرمی و پانل‌های سطح کارایی از محصولات شرکت بوستون بیومدیکا استفاده شد و بر مبنای گزارش شماره ۱، ژانویه سال ۲۰۰۱ سازمان جهانی بهداشت «آزمایش‌های هپاتیت C مشخصات عملی»، بررسی انجام شد (۱۱).

**مواد و روش‌ها**

این پژوهش یک مطالعه تشخیصی بود. کلیه کیت‌های سنجنش Anti-HCV که در سال‌های ۸۲-۸۰ درخواست شرکت در مناقصه کیت‌های غربالگری بر روی خون‌های اهدایی سازمان انتقال خون را داشتند یا از طریق مرکز تحقیقات آزمایشگاه‌های رفرانس کشور جهت ارزیابی کیفی به سازمان انتقال خون ایران ارسال شده بودند تحت بررسی قرار گرفتند.

کیت‌های مورد مطالعه براساس روش آنزیم ایمنواسی طراحی شده بودند. در این روش پس از افزودن نمونه به چاهک میکروپلیت، در صورت وجود آنتی‌بادی ضد ویروس در نمونه، ترکیب آنتی‌ژن-آنتی‌بادی تشکیل شده و در صورت عدم وجود آنتی‌بادی برعلیه ویروس در نمونه، ترکیب تشکیل نمی‌شود. در مرحله دوم آنتی‌بادی منوکلونال

- 1- Non-Structural 4 (NS4)
- 2- Sensitivity
- 3- Specificity
- 4- Pre-Seroconversion
- 5- Seroconversion Panels
- 6- Performance Panels
- 7- Nucleic Acid Technology

کیت نتیجه هر نمونه گزارش می‌شود.

### کیت‌های سنجش آنتی‌بادی ضد ویروس هپاتیت C

کلیه کیت‌های مورد مطالعه طبق اطلاعات مندرج در بروشور کیت‌ها، از نسل سوم کیت‌های سنجش آنتی‌بادی بر علیه HCV بوده و حاوی آنتی‌ژن‌های ناحیه مرکزی و پروتئین‌های غیر ساختمانی ناحیه ۳، ۴ و ۵ ویروس (NS3، NS4 و NS5) می‌باشند. مشخصات ۲۰ کیت مورد مطالعه شامل نام کیت، کمپانی تولید کننده، شماره کاتالوگ و نام کشور تولیدکننده در جدول ۱ ذکر شده است.

متصل به آنزیم پراکسیداز ترب کوهی (کونزوگه) به هر چاهک افزوده می‌شود، باحضور ترکیب آنتی‌ژن-آنتی‌بادی، کونزوگه به آن متصل می‌گردد. در صورت عدم وجود کمپلکس با شستشوی چاهک، کونزوگه از محیط خارج می‌شود. در مرحله سوم، سیستم سنجش آنزیم که سوبسترا است به چاهک افزوده می‌شود. آنزیم متصل به آنتی‌بادی منوکلونال بر روی سوبسترا، فرایندشیمیایی اعمال نموده که حاصل آن محصول نهایی رنگی است. برای توقف واکنش و قرائت جذب نوری، اسید سولفوریک به هر چاهک افزوده می‌گردد. رنگ محصول نهایی توسط اسپکتروفتومتر قرائت شده و طبق دستورالعمل بروشور هر

جدول شماره ۱: مشخصات ۲۰ کیت Anti-HCV مورد مطالعه در سال‌های ۸۲-۸۰ در آزمایشگاه‌های کنترل کیفی سازمان انتقال خون ایران

کشور	کمپانی	شماره کاتالوگ	نام کیت	ردیف
اسپانیا	Biokit	-----*	Bioelisa HCV	۱
اسپانیا	Diasorin	-----*	ETI-AB-HCV K4(146)	۲
اسپانیا	Diasorin	P000626	ETI-AB-HCV K3 (112)	۳
روسیه	Avicena Medical Center	02EM93-2	Anti HCV-EIA-3 <sup>rd</sup> Generation	۴
فرانسه	BIORAD	96:72317 480:72318	Monolisa Anti-HCV plus version 2	۵
ایتالیا	DIA-PRO	-----*	HCV Ab	۶
آلمان	DRG instruments GmbH	EIA-3427	HCV Ab ELISA	۷
آلمان	Novum Diagnostica	AKG0310	Hepatitis C Virus (HCV)IgG ELISA	۸
کانادا	IND Diagnostic INC	360-E	HCV ELISA Kits	۹
چین	Asia Lion	-----*	HCV EIA Kit	۱۰
چین	SRB Shanghai Rongsheng Biotech co.Ltd	-----*	Rongsheng Anti-HCV ELISA Kit	۱۱
هند	Span Diagnostics Ltd	-----*	INNOVA HCV ELISA TEST Kit	۱۲
کره	SD Standard Diagnostics INC	02EK10-02-4	SD HCV ELISA 3.0	۱۳
کره	Green Cross Life Science Corp	-----*	GENEDIA HCV ELISA 3.0	۱۴
بلژیک	INNOGENETIC NV	-----*	INNO-LIA-HCV Score	۱۵
ایران	Cinnagen	-----*	HCV Cinnascreen	۱۶
هلند	BIOMERIEUX	-----*	HEPANOSTICA Anti-HCV ultra	۱۷
تایوان	GENERAL BIOLOGICAL CORP	4NAES	SP-NANBASEC-96 3.0	۱۸
آمریکا	TIRINITY	-----*	HCV Ab	۱۹
هند	ICGEB	-----*	HCV Ab	۲۰

\* در بروشور کیت، شماره کاتالوگ محصول ذکر نشده است.

جدول شماره ۲: مشخصات پانل‌های مورد استفاده در ارزیابی کیت‌های مورد بررسی در این مطالعه

ردیف	شماره پانل	نام پانل	تعداد ویال موجود
۱	PHV104	Anti-HCV Low Titer Performance Panel	۱۲
۲	PHV105	Anti-HCV Low Titer Performance Panel	۱۵
۳	PHV204	Anti-HCV Mixed Titer Performance Panel	۲۵
۴	PHV905	Hepatitis C seroconversion panel HCV GENOTYPE 1a	۹
۵	PHV906	Hepatitis C seroconversion panel HCV GENOTYPE 1b	۷
۶	PHV908	Hepatitis C seroconversion panel HCV GENOTYPE 1a	۱۳
۷	PHV914	Hepatitis C seroconversion panel HCV GENOTYPE 2b	۹

گردید، به عنوان مثال اگر ۲ نمونه زودتر از نمونه با ارزش صفر در مقایسه با کیت مرجع مثبت شد امتیاز ۲- گرفت، (به ازای هر نمونه، یک امتیاز) و اگر یک نمونه بعد از نمونه با ارزش صفر در کیت مرجع مثبت شد، امتیاز ۱+ به آن تعلق گرفت. بنابراین امتیاز باعلامت منفی دلالت بر حساسیت نسبی بیشتر و علامت مثبت دلالت بر حساسیت نسبی کمتر دارد (۱۱).

در بررسی با پانل‌های سطح کارآیی، نتایج حاصله با نتایج آزمایش با کیت مرجع (که با آزمون تأییدی یا تکمیلی Chiron HCV RIBA نیز مثبت بوده است) مورد مقایسه قرار گرفت و تعداد نمونه‌هایی که هر یک در مقایسه با کیت مرجع مثبت یا منفی بودند، گزارش شد. برای حساسیت‌های به‌دست آمده با استفاده از محاسبه آماری حدود اطمینان ۹۵٪ تعیین شد.

#### یافته‌ها

نتایج آزمایش‌های کیت‌های مورد مطالعه با پانل‌های دگرگونی سرمی (۱۵ کیت با ۴ پانل و ۵ کیت با ۳ پانل) و پانل‌های سطح کارآیی (۱۵ کیت با ۳ پانل و ۵ کیت با ۲ پانل)، شامل نتایج آزمایشگاه‌های کنترل کیفی سازمان انتقال خون در مقایسه با نتایج آزمایش‌ها با کیت مرجع در جدول ۳ ذکر شده است.

#### پانل‌های دگرگونی سرمی و پانل‌های سطح کارآیی

در بررسی کیت‌های سنجش آنتی‌بادی ضد ویروس هپاتیت C، ۳ تا ۴ پانل دگرگونی سرمی و ۲ تا ۳ پانل تعیین سطح کارآیی مورد استفاده قرار گرفت. هر پانل دگرگونی سرمی شامل یک سری نمونه است که در یک دوره زمانی به شکل متوالی از یک فرد مبتلا به عفونت با پیدایش و توسعه آنتی‌بادی ضد آنتی‌ژن‌های مختلف ویروس تهیه می‌گردد (۱۱). پانل‌های سطح کارآیی، پانل‌هایی هستند که از افراد مختلف دارای مقادیر پایین آنتی‌بادی ضد ویروس، تهیه شده است.

مشخصات هر پانل شامل شماره سری، نام پانل و تعداد عضو هر پانل در جدول شماره ۲ ذکر شده است.

#### نحوه ارزیابی آزمایش‌ها

سازمان جهانی بهداشت، کیت سنجش آنتی‌بادی HCV محصول کمپانی ارتو با نام Ortho HCV 3.0 Enhanced SAVE را به عنوان کیت مرجع توصیه می‌کند (۱۱). پانل‌ها با کیت مرجع مورد آزمایش قرار گرفتند.

در هر پانل دگرگونی سرمی، اولین نمونه در مجموعه نمونه‌ها که در آزمایش با کیت Anti-HCV 3.0 Enhanced SAVE مثبت بود، به عنوان ارزش صفر در نظر گرفته شد و نتایج بررسی کیت مورد مطالعه با این نمونه مقایسه

جدول ۳: تعداد نمونه مثبت هر پانل در کیت مرجع، در ۱۵ کیت با ۴ پانل دگرگونی سرمی و ۳ پانل سطح کارایی و ۵ کیت با ۳ پانل دگرگونی سرمی و ۲ پانل سطح کارایی که در آزمایشگاه‌های کنترل کیفی سازمان انتقال خون انجام شده است

STANDARD DIAGNOSTICS	BIOMERIEUX	CINNA GEN	GENERAL BIOLOGICAL	GREEN CROSS	INNOGENETICS	SPAN DIAGNOSTICS	SRB	ASIA LION	IND	NOVUM	AVICENNA	DIASORIN 112	DIASORIN 146	BIOKIT	تعداد نمونه مثبت در کیت مرجع Anti-HCV 3.0 SAVE	تعداد کل نمونه در هر پانل	شماره پانل
۲	۴	۴	۴	۲	۲	۳	۲	۲	۵	۲	۴	۰	۴	۳	۴	۹	PHV905
۵	۷	۷	۷	۵	۷	۲	۷	۲	۷	۰	۶	۵	۷	۴	۷	۷	PHV906
۰	۸	۰	۷	۰	۷	۰	۴	۴	۸	۰	۹	۲	۸	۰	۸	۱۳	PHV908
۳	۵	۵	۵	۵	۳	۵	۵	۵	۳	۱	۵	۵	۵	۵	۵	۹	PHV914
۸	۹	۹	۹	۸	۹	۸	۹	۴	۹	۲	۸	۹	۹	۹	۹	۱۵ نمونه که تعداد ۵ نمونه در دسترس نبوده است.	PHV104
۸	۱۳	۱۲	۷	۷	۱۴	۲	۱۰	۱۲	۶	۲	۱۳	۹	۱۴	۹	۱۴	۱۵	PHV105
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۰	۲۲	۲۲	۲۳	۱۱	۲۳	۲۳	۲۳	۲۳	۲۳	۲۵	PHV205

DRG	TIRINITY	ICGEB	DIA PRO	BIORAD	تعداد نمونه مثبت در کیت مرجع Anti-HCV 3.0 SAVE	تعداد کل نمونه در هر پانل	شماره پانل
۳	۳	۴	۴	۲	۴	۹	PHV905
۵	۳	۳	۶	۷	۷	۷	PHV906
۹	۰	۰	۸	۸	۸	۱۳	PHV908
۶	۹	۱۰	۱۳	۱۳	۱۴	۱۵	PHV105
۲۲	۲۱	۲۲	۲۲	۲۲	۲۳	۲۴	PHV205

شدن آزمایش با روش ملکولی تکثیر ژنوم ویروسی<sup>۱</sup> در هر کیت و نتایج مقایسه تعداد نمونه مثبت به کل نمونه های مثبت در هر کیت با پانل های سطح کارآیی در مقایسه با نتایج آزمایش های کیت مرجع در جدول ۴ بیان شده است.

نتایج بررسی پانل های دگرگونی سرمی، شامل تعداد کل نمونه های مثبت در هر کیت در مقایسه با نمونه های مثبت در کلیه پانل های تغییرات سرمی در کیت مرجع با فاصله اطمینان ۹۵٪، دوره پنجره تغییرات سرمی نسبت به مثبت

جدول ۴ - خلاصه نتایج بررسی ۱۵ کیت با ۴ پانل دگرگونی سرمی و ۳ پانل سطح کارآیی و ۵ کیت با ۳ پانل دگرگونی سرمی و ۲ پانل سطح کارآیی

STANDARD DIAGNOSTICS	BIOMERIEUX	CINNA GEN	GENERAL BIOLOGICAL CORP	GREEN CROSS	INNOGENETICS	SPAN DIAGNOSTICS	SRB	ASIA LION	IND	NOVUM	AVICENNA	DIASORIN I12	DIASORIN I46	BIOKIT	نام کیت مورد مطالعه Anti-HCV
۱۰	۲۴	۱۶	۲۳	۱۲	۱۹	۱۰	۱۸	۱۴	۲۳	۳	۲۴	۱۲	۲۴	۱۲	تعداد نمونه مثبت موجود در ۴ پانل دگرگونی سرمی در هر کیت (۲۴) نمونه مثبت در کیت مرجع) فاصله اطمینان ۹۵٪ (درصد)
۲۲-۶۲	۱۰۰	۴۷-۸۵	۸۷-۱۰۰	۳۱-۶۹	۶۳-۹۵	۲۲-۶۲	۵۸-۹۲	۳۸-۷۸	۸۷-۱۰۰	-۱-۲۵	۱۰۰	۳۱-۶۹	۱۰۰	۳۱-۶۹	محدوده دوره پنجره مثبت شدن در پانل های تغییرات سرمی (روز)
۷-۴۹	۰-۱۹	۰-*	۰-۲۵	۷-*	۰-۲۵	۱۶-۴۹	۰-۳۵	۱۴-۳۵	۰-۲۴	۲۲-۴۴	۲-۱۸	۱۶-۴۵	۰-۱۴	۱۰-*	تعداد نمونه مثبت موجود در ۳ پانل سطح کارآیی (۴۶ نمونه)
۳۹	۴۵	۴۴	۳۹	۳۸	۴۶	۳۰	۴۲	۳۸	۳۸	۱۵	۴۴	۴۱	۴۶	۴۱	

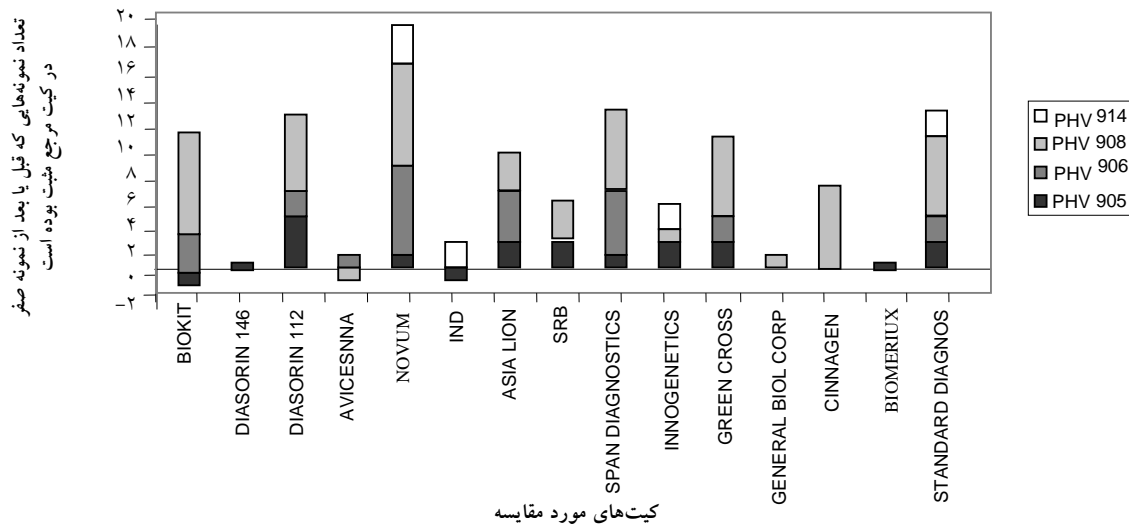
DRG	TIRINITY	ICGEB	DIA PRO	BIORAD	نام کیت مورد مطالعه Anti-HCV
۱۷	۶	۷	۱۸	۱۷	تعداد نمونه مثبت در ۳ پانل دگرگونی سرمی در هر کیت (۱۹ نمونه مثبت در کیت مرجع)
۷۷-۱۰۰	۱۰-۵۲	۱۵-۵۹	۸۵-۱۰۰	۷۷-۱۰۰	فاصله اطمینان ۹۵٪ (درصد)
۷-۲۱	۱۴-*	۱۴-*	۲-۱۹	۰-۲۵	محدوده دوره پنجره مثبت شدن در پانل های تغییرات سرمی (روز)
۲۸	۳۰	۳۳	۳۶	۳۶	تعداد نمونه مثبت در ۲ پانل سطح کارآیی (۳۷ نمونه)

\*- به علت این که کلیه نمونه های موجود در یک پانل همگی منفی گزارش شده اند، تعیین زمان حداکثر برای دوره دگرگونی سرمی مقدور نمی باشد.

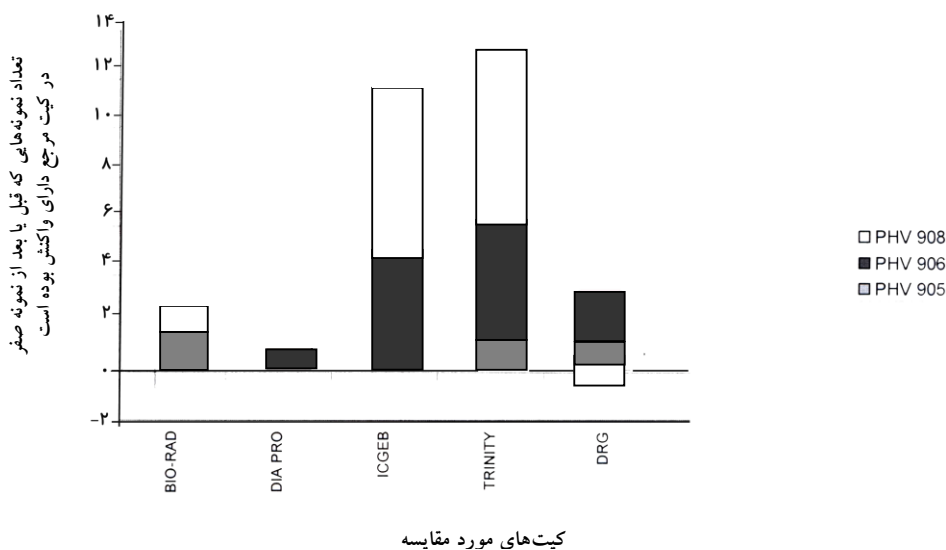
که در کیت مرجع به ترتیب ۱۹ و ۳۷ نمونه مثبت گزارش شده است.

نتایج حساسیت نسبی در پانل‌های دگرگونی سرمی نسبت به کیت مرجع در نمودارهای ۱ و ۲ نشان داده شده و بر مبنای دستورالعمل سازمان جهانی بهداشت محاسبه شده است (۱۱).

در ۴ پانل دگرگونی سرمی و ۳ پانل سطح کارایی به ترتیب ۳۸ (در روش PCR) و ۴۶ نمونه مثبت وجود داشته که در کیت مرجع Anti-HCV 3.0 Enhanced SAVE به ترتیب ۲۴ و ۴۶ نمونه مثبت گزارش شده است. در سه پانل دگرگونی سرمی و دو پانل سطح کارایی به ترتیب ۲۹ (در روش PCR) و ۳۷ نمونه مثبت بوده



نمودار ۱: حساسیت نسبی ۱۶ کیت در مقایسه با کیت مرجع (Ortho HCV 3). کیت‌هایی که در مقایسه با کیت مرجع دارای امتیاز صفر هستند دارای حساسیت نسبی معادل و کیت‌هایی که دارای امتیاز مثبت هستند دارای حساسیت نسبی کمتری هستند.



نمودار ۲: مقایسه حساسیت نسبی ۵ کیت با کیت مرجع (Ortho HCV 3). کیت‌هایی که دارای امتیاز صفر هستند دارای حساسیت نسبی معادل کیت مرجع هستند. کیت‌هایی که دارای امتیاز مثبت هستند دارای حساسیت کمتری بوده و هرچه امتیاز بالاتر باشد حساسیت نسبی کمتر است.

**بحث**

هیچ یک از کیت‌های مورد مطالعه دارای حساسیت نسبی بالاتری در مقایسه با کیت مرجع نبوده‌اند ولی سه کیت دارای حساسیت نسبی معادل کیت مرجع بوده که شامل کیت (146) ETI-AB-HCH-K4 یکی از دو محصول کمپانی دیاسورین، کیت نسل سوم Anti-HCV-EIA محصول کمپانی مرکز طبی اویسنا و کیت هپانوستیکا اولترا Anti-HCV محصول کمپانی بایومریو بود (نمودارهای ۱ و ۲). بعد از این گروه کیت، گروهی قرار می‌گیرند که در مجموع پانل‌های مورد آزمایش فقط ۲ ویال کمتر از کیت مرجع مثبت گزارش شده‌اند و محصولات کمپانی INC دیاگنوستیکا IND، بایوراد، بایولوژیکال کورپ جنرال، DRG و دیپرو بوده‌اند. سایر کیت‌های مورد مطالعه دارای عدم توانایی سنجش آنتی‌بادی ضد ویروس هپاتیت C در پانل‌های دگرگونی سرمی از ۳ ویال تا ۲۰ ویال نسبت به کیت مرجع بوده‌اند (نمودارهای ۱ و ۲).

در پانل‌های سطح کارایی که پانل‌هایی با تیتراژ پایین آنتی‌بادی ضد ویروس هپاتیت C هستند، از ۴۶ و ۳۷ نمونه‌ای که در کیت مرجع مثبت شده است، کیت‌های دیاسورین ۱۴۶ و اینوژنتیک NV کلیه نمونه‌ها را مثبت گزارش نموده است. در گروه دوم کیت‌هایی قرار می‌گیرند که حداکثر تا دو نمونه کمتر از کیت مرجع را مثبت گزارش کرده‌اند و شامل کیت‌های کمپانی مرکز طبی اویسنا، بایوراد، دیپرو، سیناژن و بایومریو می‌باشند. سایر کیت‌ها بیش از ۲ نمونه و حتی تا ۳۱ نمونه را که در کیت مرجع مثبت بوده است، مثبت گزارش نکرده‌اند. برای ارزیابی کیت‌ها لازم است مجموعه دو گروه پانل‌های دگرگونی سرمی و سطح کارایی مورد مطالعه قرار گیرند. چنان که در دو سری نتایج به‌دست آمده، کیت‌های (146) ETI- AB- HCH- K4 از کمپانی دیاسورین، مونالیزا 2 Anti-HCV plus version از کمپانی بایوراد، هپانوستیکا اولترا Anti-HCV از تولیدات کمپانی بایومریو و Anti-HCV-EIA<sup>3rd</sup> محصول کمپانی مرکز طبی اویسنا و HCV Ab از کمپانی دیپرو در مجموع پانل‌های دگرگونی سرمی و سطح کارایی، بهترین نتایج را گزارش نموده‌اند.

سازمان جهانی بهداشت در گزارش ژانویه ۲۰۰۱، نتیجه مطالعه بر روی کیت‌های سریع با استفاده از پانل‌های خود، دگرگونی سرمی و سطح کارایی انجام شده را منتشر کرده است. در این مطالعه از کیت‌های روش الیزا استفاده نشده است (۱۱). در بررسی بر روی کیت‌های Anti-HCV توسط کنسرسیون بین‌المللی سلامت خون، از ۲۰۰ نمونه مثبت برای تعیین حساسیت استفاده شده است. نمونه‌ها از کشورهای مختلف جمع‌آوری شده و ژنوتیپ‌های متفاوت HCV را در برمی‌گیرد. تمامی نمونه‌ها با کیت‌های نسل سوم محصول شرکت ارتو با روش‌های الیزا و RIBA مثبت بوده و نسبت جذب نوری نمونه به حد بحرانی بیش از ۴ بوده است. بنابراین از نمونه‌های آنتی‌بادی با تیتراژ پایین یا نمونه‌های دگرگونی سرمی استفاده نشده است. طبق این مطالعه حساسیت کیت‌های INNOVA HCV ELISA TEST، GENEDIA HCV ELISA 3.0 KIT ELISA TEST و Anti-HCV-EIA 3<sup>rd</sup> از کمپانی‌های گرین کراس لایف، ساینس کورپ، اسپن دیاگنوستیکا و مرکز طبی اویسنا به ترتیب ۹۹/۵٪، ۹۹٪ و ۱۰۰٪ گزارش شده است (۱۵). در برخی از مطالعات کیت‌ها فقط با استفاده از نمونه اهدا کنندگان یا بیماران مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند، نمونه‌های اهداکنندگان یا بیماران هم‌زمان با هر دو کیت یا چندین کیت آزمایش شده و از پانل‌های دگرگونی سرمی و سطح کارایی استفاده نشده است (۱۶، ۱۰-۸).

با توجه به اهمیت شناسایی هرچه سریع‌تر عفونت با ویروس هپاتیت C در غربالگری خون‌های اهدایی، انتخاب کیت دارای حساسیت بیشتر جهت کاهش احتمال ابتلا به هپاتیت C در گیرنده‌های خون از اهمیت بسیاری برخوردار است (۱۷، ۶).

در طی سال‌ها جهت افزایش ضریب سلامتی خون، کیت‌های نسل جدید غربالگری تولید شدند و یا روش‌های جدیدی مانند شناسایی ژنوم ویروس به مراکز انتقال خون معرفی شدند (۲۰-۱۸، ۶). برای ارزیابی حساسیت کیت، پانل‌های دگرگونی سرمی و سطح کارایی تولید شدند و مراکز مدیریت مانند سازمان جهانی بهداشت، پل اریخ و مدیریت غذا و داروی آمریکا استفاده از آن‌ها را جهت ارزیابی



مد نظر قرار گرفته است استفاده از پانل‌های بیشتر امکان ارزیابی دقیق‌تری را فراهم می‌سازد.

### نتیجه‌گیری

جهت تأمین سلامت خون، استفاده از کیت‌هایی با حساسیت زیاد توصیه می‌گردد و لازم است به نمونه‌هایی بیشتر توجه شود که دارای واکنش مثبت ضعیف در پانل‌های دگرگونی سرمی و سطح کارایی با تیترا پایین آنتی‌بادی هستند.

نتایج بررسی کیت‌های مورد مطالعه بر مبنای کیت‌های دریافت شده در آزمایشگاه‌های کنترل کیفی ستادی سازمان انتقال خون بوده و لذا سایر مراکز می‌توانند بر مبنای وضعیت زنجیره سرد کیت دریافتی، تجهیزات و نمونه‌ها، نتایجی متفاوت با این نتایج به دست آورند.

این نتایج دلیل تأیید یک کیت برای بهره‌برداری در آزمایشگاه نبوده و فقط تأییدیه‌های آزمایشگاه‌های تحقیقات رفرانس کشور مجوزی جهت مصرف کیت در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی می‌باشد.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان مقاله از آقایان علی سلیمانی فریز هندی و کامران عطاردی کارشناسان آزمایشگاه‌های کنترل کیفی سازمان انتقال خون تشکر و قدردانی می‌نمایند.

کیت‌های غربالگری و تشخیصی توصیه نمودند (۲۲، ۲۱، ۱۱).

هر چند حساسیت و ویژگی آزمایش از اهمیت بسیاری برخوردار است، اما سایر مشخصات کیت مانند تجهیزات مورد نیاز، تعداد آزمون‌های قابل انجام در هر سری آزمایش، زمان انجام آن، درجه حرارت ذخیره‌سازی کیت، تعداد کنترل مورد نیاز در هر سری آزمایش، تعداد انکوباسیون در هر نوبت آزمایش، نیاز به تهیه رقت از نمونه برای آزمایش و بالاخره قیمت هر آزمایش در ارزیابی کیت مدنظر قرار می‌گیرد و بر اساس آن امتیاز بندی می‌شود (۱۱).

در این مطالعه حساسیت نسبی کیت‌هایی مورد بررسی قرار گرفتند که تعدادی توسط مراکز تولید کیت یا مراکز معتبر بین‌المللی ارزیابی شده بودند. در این مراکز کیت‌های مورد مطالعه، تحت بررسی‌های متنوعی قرار می‌گیرند، از جمله حساسیت، ویژگی، تکرارپذیری، پایداری و سایر مشخصات کیت‌ها ارزیابی می‌گردند و در صورت احراز مشخصات لازم، گواهینامه مصرف و نوع مصرف آن‌ها اعلام می‌شود. در صورتی که کیت قبلاً توسط مراکز معتبر بین‌المللی ارزیابی نشده باشد باید حساسیت آن (نه حساسیت نسبی) اعلام گردد. برای تعیین حساسیت حداقل ۳۰ پانل تغییر سرمی و سطح کارایی توصیه شده است (۲۱). هر چند برای تعیین حساسیت نسبی که در این مطالعه

**References :**

- 1- Courouce AM, Janot CH. Recombinant immunoblot assay first and second generations on 732 blood donors for antibodies to hepatitis C virus by ELISA. *Vox Sang* 1991; 61: 177-80.
- 2- Memon MI, Memon MA. Hepatitis C: an epidemiological review. *J of Viral Hepat* 2002; 9: 84-100.
- 3- Vrieling H, Reesink HW, van den Burg PJ, *et al.* Performance of three generations of anti-hepatitis C virus enzyme-linked immunosorbent assay in donors and patients. *Transfusion* 1997; 37(8): 845-52.
- 4- Dodd RY, Notari EP, and Stramer SL. Current prevalence and incidence of infectious disease markers and estimated window-period risk in the American Red Cross blood donor population. *Transfusion* 2002; 42(8): 966-72.
- 5- Henry JB. *Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods*. 20<sup>th</sup> ed. New York: W.B. Saunders; 2001.
- 6- dos Santos VA, Azevedo RS, Camargo ME, Alves VAF. Serodiagnosis of Hepatitis C Virus. *Am J Clin Pathol* 1999; 112: 418-24.
- 7- Goncales NSL, Costa FF, Vassallo J, Goncales FL. Diagnosis of hepatitis C virus in Brazilian blood donors using a reverse transcriptase nested polymerase chain reaction: comparison with enzyme immunoassay and recombinant protein immunoblot assay. *Rev Ins Trop S Paulo* 2000; 42 (5): 263-7.
- 8- Anderson SC, Hathaway T, Kuramoto IK, *et al.* Comparison of two second-generation anti-hepatitis C virus ELISA on 21431 US blood donor samples. *J Viral Hepat* 1995; 2(1): 55-61.
- 9- Ferrer F, Candela MJ, Garcia C, Martinez L, Rivera J, Vicente VA. Comparative study of two third-generation anti-hepatitis C virus ELISAs. *Haematologica* 1997; 82(6): 690-1.
- 10- Colin C, Lanoir D, Touzet S, Meyaud-Kraemer I, Bailly F, and Trepo C. Sensitivity and specificity of third-generation hepatitis C virus antibody detection assay: an analysis of the literature. *J of Viral Hepat* 2001; 8: 87-95.
- 11- Blood safety and clinical technology. Hepatitis C assays: operational characteristics. Available at: <http://WHO.com>. 2001
- 12- Zaaijer HL, Verielink H, and Koot M. Early detection of hepatitis B surface antigen and detection of HBsAg mutants: a comparative of five assays. *Vox Sang* 2001; 81: 219-21.
- 13- Operskalaski EA, Mosley JW, Tobler LH, *et al.* HCV viral load in anti-HCV-reactive donors and infective for their recipients. *Transfusion* 2003; 43(10) : 1433-41.
- 14- Laperche S, Bouchardeau F, Maniez M, Beolet M, Elghouzzi MH, Lefrere. Nucleic acid testing in blood donations reactive to hepatitis C virus antibody, but with an extremely low viral load. *Vox sang* 2004; 86(3): 198.
- 15- Evaluation results of some commercially available anti-HCV test kits used in countries with limited resources. Available at: [http://www.icbs-web.or/page\\_28.html](http://www.icbs-web.or/page_28.html). Accessed Feb 24, 2005.
- 16- Deguchi M, Kagita M, Yamashita N, *et al.* Comparison of eight screening tests for anti-HCV antibody. *J of Kansenshogaku Zasshi* 2002; 76(9): 711-20.
- 17- Gerlich WH, and Caspari G. Hepatitis viruses and the safety of blood donations. *J of Viral Hepat* 1999; 6(Suppl 1): 6-15.
- 18- Lelie PN, Harry AJ, van Drimmelen H, *et al.* Sensitivity of HCV RNA and HIV RNA blood screening assays. *Transfusion* 2002; 42: 527-36.
- 19- Allian JP. Genomic screening for blood-borne viruses in transfusion settings. *Clin Lab Haem* 2000; 22: 1-10.
- 20- Linden JV, Bianco C. *Blood safety and surveillance*. 1<sup>st</sup> ed. New York: Marcel Decker; 2001.
- 21- Paul-Ehrlich-Institute. Screening assays: antiHIV1/2, antiHTLV1/2, antiHCV, HBsAg, antiHBc. 2000; [Table 10]. Available at: <http://www.pei.de/ivd/table1to10.pdf>. Accessed December 14, 2004.
- 22- U.S. Food and Drug Administration. Premarket approval applications for in vitro diagnostic devices pertaining to Hepatitis C viruses (HCV): assay intended for diagnosis, prognosis, or monitoring of HCV Infection, Hepatitis C, or other HCV-associated disease; Draft Guidance for Industry and FDA. 2001; Available at: <http://www.fda.gov/cdrh/ode/guidance/1353.pdf>.

## Relative sensitivity of third generation hepatitis C virus antibody detection assays: evaluation of 20 kits

Amini Kafi-Abad S.<sup>1</sup>(MD), Talebian A.<sup>1</sup>(MD), Maghsudlu M.<sup>1</sup>(MD), Raman S.<sup>1</sup>(MS)

<sup>1</sup>Iranian Blood Transfusion Organization-Research Center

### Abstract

#### **Background and Objectives**

The most important challenge in selecting suitable assays for the detection of anti-HCV is sensitivity. In this study, 20 assays (EIA method) were compared with each other and with anti-HCV 3.0 Enhanced SAV (Ortho Company production) as the reference assay recommended by WHO.

#### **Materials and Methods**

20 kits were compared by 3 to 4 seroconversion and 2 to 3 performance panels. The relative sensitivity of kits was calculated based on WHO recommendations.

#### **Results**

In seroconversion panels, relative sensitivity of 3 assays was the same as the reference assay and 5 assays showed lower relative sensitivity, but the differences between these five kits and the reference assay appeared just in two samples. In performance panels, two assays came out to be the same as the reference assay and the other 5 assays detected just 2 samples to have a level lower than anti-HCV 3. In all seroconversion and performance panels, the best results were obtained by ETI-AB-HCH-K4 (146) (Diasorin), Monalisa Anti-HCV plus Version 2 (BIO-RAD), Hapanostica Anti-HCV ULTRA (BIOMERIEUX), Anti-HCV-EIA 3<sup>rd</sup> (Avicenna Medial Center), and HCV AB (DIA PRO).

#### **Conclusions**

For improvement of blood safety, the assay with high sensitivity is recommended to be used, and the samples with weak positive reactions especially in seroconversion and low titer performance panels should be given more attention.

**Key words:** Antibody , Hepatitis C, Elisa, Sensitivity, Seroconversion panel

*SJIBTO 2005; 2(5):171-181*

Received: 22 Dec 2004

Accepted: 12 Jun 2005

Correspondence: Amini Kafi-Abad S., Pathologist, IBTO-Research Center  
P.O.Box : 14665-1157; Tehran, Iran. Tel: (+9821) 88601559; Fax : (+9821) 88601559  
E-mail: [amini@ibto.ir](mailto:amini@ibto.ir)