پژوهنده (مجله پژوهشي دانشگاه علوم پزشكي شهيد بهشتي)
سال سيزدهم, شماره ۳ , پي در پي ۶۳ ، صفحات ۲۴۷ تا ۲۵۲
مرداد و شهريور ۱۳۸۷

تاريخ دريافت مقاله ۸۵/۱۰/۲۶
تاريخ تجديد نظر ۸۶/۱۱/۲۳
تاريخ پذيرش مقاله ۸۷/۲/۱۷

بررسي فراواني روتاويروس و آدنوويروس درمبتلايان به اسهال حاد درکودکان بستري در بيمارستان مفيد

دکتر فريد ايمان زاده[۱*]، دکتر علي فرجي[۲]، دکتر سعيد يعقوبي[۲]، دکتر صديقه رفيعي طباطبايي[۳]، دکتر فرزانه جدلي[۴]، مهندس ناصر ولايي[۵]، دکتر عبد ا... کريمي[۶]

چکيده

سابقه و هدف: *با توجه به شيوع اسهال هاي حاد، اهميت اتيولوژي آن و عوارض شناخته شده بيماري و به منظور تعيين فراواني اسهال هاي حاد ناشي از روتاويروس و آدنوويروس، اين تحقيق در کودکان مبتلا به اسهال حاد بستري در بيمارستان مفيد انجام شد.*

مواد و روش ها: *تحقيق با طراحي cross-sectional روي کليه بيماران بستري انجام گرفت. تشخيص اسهال حاد در کودکان دفع مدفوع روزانه بيش از ۱۰ cc/kg بوده است. از هر کودک نمونه مدفوع گرفته شده و به روش ايمونوکروماتوگرافي وجود ويروس و نوع آن تعيين گرديد. خصوصيات مبتلايان نيز بر حسب اين دو نوع ويروس ارزيابي شد.*

يافته ها: *طي زمان مطالعه ۱۹۹ کودک مبتلا با ميانگين سني ۳/۲ ± ۳/۴ سال مورد بررسي قرار گرفتند. نسبت پسران به دخترها در بين مبتلايان ۱/۲ به ۱ و آلودگي به ويروس در بيماران حدود ۷% شامل ۵/۵% روتاويروس و ۱/۵% آدنوويروس بود.*

نتيجه گيري: *علي رغم آسان و مقرون به صرفه بودن تست ايمونوکروماتوگرافي در تشخيص روتاويروس و آدنوويروس مولد اسهال حاد، با توجه به ميزان پايين شناسايي ويروس در اين مطالعه (به علتي مانند تأخير در ارسال سريع نمونه ها به آزمايشگاه با وجود ضرورت انجام آزمايش کروماتوگرافي ظرف کم تر از نيم ساعت از گرفتن نمونه مدفوع) به نظر مي رسد که اين تست براي تشخيص اسهال حاد ويروسي مفيد نمي باشد. با توجه به شيوع و روند رو به افزايش اسهال ها و عوارض شناخته شده آن ها بررسي عامل ويروسي در اين بيماران با روش هايي نظير EIA و PCR توصيه مي گردد.*

واژگان کليدي: *اسهال حاد ، روتاويروس ، آدنوويروس ، کودکان*

مقدمه

اسهال يکي از علل اصلي مرگ و مير کودکان در جهان است که منجر به ۱۰-۵ ميليون مرگ در سال مي شود (۱). اين موضوع به خصوص در آسيا، آفريقا و آمريکاي لاتين صدق مي کند، به طوري که ميليون ها مرگ در گروه سني ۴-۰ سال رخ مي دهد (۲). ريسک فاکتورهاي ابتلا و مرگ و مير بالاي ناشي از آن شامل آب آلوده، بهداشت ناکافي و يا حالاتي مانند سوء تغذيه مي باشند. عواملي مانند تماس بالا با پاتوژن ها و کاهش ايمني پاسيو کسب شده از شير مادر

۱. استاديار، گروه اطفال ، دانشگاه علوم پزشکي شهيد بهشتي
۲. دستيار اطفال ، بيمارستان شهداى تجريش ، دانشگاه علوم پزشکي شهيد بهشتي
۳ *. نويسنده مسؤول: استاديار، مرکز تحقيقات بيماري هاى عفونى اطفال ، دانشگاه علوم پزشکي شهيد بهشتي . آدرس براي مکاتبه: تهران ، خيابان شريعتى ، بالاتر از حسينيه ارشاد ، بيمارستان کودکان مفيد ، مرکز تحقيقات بيماري هاى عفونى اطفال . تلفن: ۲۲۵۴۹۰۳۹ - ۰۲۱
۴. استاديار، گروه آسيب شناسى ، دانشگاه علوم پزشکي شهيد بهشتي
۵. عضو هيأت علمى دانشگاه علوم پزشکي شهيد بهشتي
۶. استاد ، مرکز تحقيقات بيماري هاى عفونى اطفال ، دانشگاه علوم پزشکي شهيد بهشتي

نيز مي توانند مؤثر باشند. معمولاً عوامل ايجاد کننده منشأ عفوني دارند و شامل طيف وسيعي از ميکروارگانيسم هاي پاتوژن هستند. در اين ميان گروه هاي متفاوت از ويروس ها نيز مسؤول ايجاد اسهال در کودکان در چند سال اول زندگي مي باشند (۲).

در ميان انواع مختلف ويروس هاي مولد اسهال روتاويروس مهم ترين عامل اسهال است که منجر به گاستروآنتريت شديد در شيرخواران و کودکان جهان مي شود. آدنوويروس ها نيز علاوه بر اپيدمي هاي گاسترو آنتريت در مهد کودک ها، مدارس و بيمارستان ها به عنوان يک انتروپاتوژن مهم در انواع اسپورادیک بيماري به شمار مي آيند (۱و۳).

يک گروه خيلي کوچک از آدنوويروس ها سروتيپ هاي ۴۰ و۴۱ هستند که در کودکان به عنوان علت اسهال تشخيص داده شده و بعد از روتاويروس شايع ترين عامل ايجاد اسهال کودکان مي باشند. آدنوويروس هاي ۴۰ و۴۱ روده اي توزيع جهاني دارند و % ۱۰- ۴ موارد اسهال در بيمارستان ها و کلينيک ها را شامل مي شوند (۴). علايم اوليه اسهال حاد ويروسي عبارت از مدفوع شل، دهيدراتاسيون، استفراغ و تب مي باشند. دوره اسهال در عفونت آدنوويروس از انواع ديگر طولاني تر و استفراغ نسبت به روتاويروس شايع تر است (۵).

تشخيص عامل اسهال بر اساس علايم باليني قابل اعتماد نيست، چرا که پاتوژن هاي ديگر نيز قادر به ايجاد علايم مشابهي هستند. اما در هر حال با توجه به مرگ و مير و عوارض بالاي اسهال ويروسي تشخيص و درمان زود هنگام آن ضروري است (۲و۵) . براي تشخيص علت ايجاد کننده اسهال معاينه پزشکي و تست هاي آزمايشگاهي به همراه اطلاعاتي در مورد اپيدميولوژي اسهال ويروسي کمک کننده مي باشند (۴).

تشخيص آزمايشگاهي روتاويروس توسط روش هاي متنوعي انجام مي گيرد. از جمله اين روش ها ايمونوالکترومیکروسکوپي (IEM)، ELISA و نيز Latex agglutination test مي باشند. اما PCR حساس ترين روش تشخيص ژنوتيپ روتاويروس مي باشد. جهت تشخيص آدنوويروس نيز از روش هاي متفاوتي مانند کشت، ELISA ، PCR ، Electron Microscopy ، Latex agglutination test و فيکساسيون کمپلمان مي توان استفاده کرد. ايمونوکروماتوگرافي نيز براي تشخيص هر دو نوع ويروس کاربرد دارد (۶).

هدف اين مطالعه مقطعي در کودکان مبتلا به اسهال حاد مراجعه کننده به بيمارستان مفيد، تعيين فراواني روتاويروس و آدنوويروس نوع ۴۰/۴۱ به روش ايمونوکروماتوگرافي، بررسي علايم باليني و ارزيابي يافته هاي آزمايشگاهي آنان بود.

مواد و روش ها

اين مطالعه توصيفي مقطعي بر روي ۱۹۹ کودک بستري در بخش گوارش بيمارستان مفيد در طي يک سال انجام شد. معيارهاي ورود عبارت از سن زير ۱۴ سال و داشتن اسهال حاد و معيارهاي خروج شامل داشتن بيماري زمينه اي و دريافت آنتي بيوتيک بود. تعريف علمي اسهال، مدفوع $\leq$ ۱۰ CC/Kg/day مي باشد. در اين مطالعه دفع ۵ يا ۶ بار مدفوع در روز يا تغيير شکل ظاهري آن طبق گفته والدين اسهال در نظر گرفته شد.

اطلاعات اين کودکان شامل خصوصيات دموگرافيک (سن وجنس)، نتايج مشاهدات باليني و معاينه در پرسشنامه شماره يک و نتيجه نمونه مدفوع از نظر آدنوويروس ۴۰/۴۱، روتاويروس، تعداد RBC ، WBC و کشت مدفوع در پرسشنامه شماره دو ثبت شد. اخذ شرح حال و معاينات باليني در طي دوره بستري کودک در بيمارستان انجام و ميزان دهيدراتاسيون با توجه به علايم باليني تعيين شد. حداکثر تعداد موارد مدفوع قبل از پذيرش يا در زمان بستري، به عنوان frequency

در نظر گرفته شد. حداکثر درجه حرارت بيمار در زمان پذيرش يا در طي بستري ثبت و درجه حرارت ≥ ۳۷/۸ درجه سانتي گراد به عنوان تب تعريف شد.

نمونه هاي مدفوع توسط اپليکاتور از بيماران گرفته شد و Combi strip test براي آن ها انجام شد (توليد شده در شرکت Coris Bio در بلژيک). روش کار به اين شکل بود که به نمونه هاي مدفوع در دو لوله آزمايش ۸ قطره از معرف ويژه اضافه شده و بعد از ۵ دقيقه نوار در آن قرار داده شد. نتايج مثبت نمونه ها از نظر روتاويروس و آدنوويروس توسط تکنسين آزمايشگاه و زير نظر يک پاتولوژيست خوانده شد. هم چنين ائوزين متيلن بلو و محيط مک کانگي آگار براي اسمير و کشت خطي جهت تشخيص باکتري در مدفوع استفاده شدند

يافته ها

در طول مدت مطالعه، تعداد ۱۱۹ بيمار با ميانگين سني ۳/۲ ± ۳/۴ سال به علت اسهال حاد مراجعه و بستري شدند. اين کودکان در محدوده سني ۱ تا ۱۶۸ ماه قرار داشتند و نسبت افراد مذکر به مؤنث در آن ها ۱/۲ به ۱ بود.

در نمونه مدفوع ۱۴ کودک (۷%) روتاويروس و آدنوويروس وجود داشت و با توجه به اين ميزان شيوع آلودگي ويروسي در نمونه هاي ويروسي، ميزان واقعي آن در جامعه با احتمال ۹۵% حداقل ۳/۵ تا ۱۰/۵% برآورد شد (۳/۵-۱۰/۵= ۹۵% CI). از ۱۴ نمونه آلودگي ويروسي، ۱۱ مورد (۵/۵%) از نوع روتاويروس و سه مورد (۱/۵%) از نوع آدنوويروس بودند.

خصوصيات مبتلايان به اسهال حاد شامل سن، جنس، خصوصيات اسهال و ديگر علايم باليني ايشان به علاوه يافته های آزمايشگاهی حاصل بررسي نمونه های مدفوع آن ها به تفکيک نوع ويروس جدا شده در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- علايم باليني و مشخصات اپيدميولوژيکي کودکان مبتلا به اسهال حاد ناشي از روتاويروس و آدنوويروس

مشخصات بيماران	ويروس تيپ ۴۰/۴۱ آدنوويروس	روتاويروس
تعداد بيماران[a]	۳	۱۱
جنس (مذکر / مؤنث)	۲/۱	۱/۲/۱
سن (سال)	۱/۷ (۱/۵ (۲-	۲/۳(۰/۲ -۶)
اسهال		
حداکثر تعداد دفع/روز	۸ (۸ -۹)	۷ (۶ -۱۰)
مدفوع آبکي	۲ (۶۶ / ۶ %)	۳ (۲۷ / ۲ %)
تب	۳ (۱۰۰%)	۱۰ (۹۰/۹ %)
استفراغ	۳ (۱۰۰%)	۷ (۶۳/۶%)
دهيدراتاسيون ≤ ۵%	۳ (۱۰۰%)	۱۱ (۱۰۰%)
نمونه مدفوع		
تعداد **WBC** در مدفوع	محدوده نرمال (۱ – ۰)	محدوده نرمال (۱ – ۰)
تعداد **RBC** در مدفوع	محدوده نرمال (۱ – ۰)	محدوده نرمال (۱ – ۰)
کشت مثبت مدفوع (باکتري)	۰ (۰%)	۰ (۰ %)

a. نتايج بصورت ميانگين بيان شده است.

بحث

در مطالعه ما با استفاده از روش ايمونوکروماتوگرافي ۱۱ مورد (۵/۵%) روتاويروس و ۳ مورد (۱/۵%) آدنوويروس تيپ ۴۰/۴۱ يافت شد. در مصر با استفاده از روش PCR و ELISA از ميان ۲۴۰۳ نمونه مدفوع از ۲۰۰ کودک طي يک سال جمع آوري نمونه ها، ۶۲ نمونه (۲/۵%) روتاويروس و ۸۰ نمونه (۳/۳%) آدنوويروس وجود داشت (۷) که اين نتايج با تحقيق ما مشابه بود. اما در مطالعه ديگري در آرژانتين از ميان ۱۳۳ کودک ۴۷ مورد (۳۵/۳%) روتاويروس و ۲ مورد (۱/۵%) آدنوويروس گزارش شد که در اين مطالعه از روش Enzyme Immune Assay (EIA) و الکترون ميکروسکوپي استفاده شده بود (۲). در استراليا با استفاده از روش EIA از ۴۷۳ نمونه مدفوع ۱۳۸ بيمار مبتلا به اسهال حاد ۱۹ مورد (۱۴%) آدنوويروس تايپ ۴۰ و ۱۱۹ مورد (۸۶%) آدنوويروس تايپ ۴۱ را دارا بودند (۴). در فرانسه در پژوهشي که روي ۴۱۴ نمونه مدفوع انجام شد، ۶۰/۸% روتاويروس و ۳۰/۱% آدنو ويروس تيپ ۴۱ /۴۰ مثبت مشخص شد و براي تشخيص آن ها روش هاي EIA و

Reverse Transcription PCR به کار برده شده بود (۸). در ايران در شهر کرد بر روي ۲۴۵ نمونه کودک و با استفاده از روش PCR و ELISA ۷۸% بيماران از نظر روتاويروس مثبت بودند (۹). در مطالعه اي ديگر در اصفهان نيز با استفاده از روش ELISA ۳۰/۸% از نمونه ها داراي روتاويروس بودند (۱۰). اين مطالعات همان طور که ذکر شد، داراي روش تشخيصي متفاوتي از مطالعه ما بودند.

در مطالعه اي در سال ۲۰۰۷ در کره ميزان حساسيت و اختصاصيت روش هاي مختلف آزمايشگاهي تعيين روتاويروس شامل آگلوتيناسيون لاتکس (LAT)، آنزيم ايمونواسي (EIA) و متدهاي ايمونوکروماتوگرافي (ICG) تحت ارزيابي قرار گرفتند و نتيجه اين بود که تست ICG در مقابل EIA و RT-PCR قابل قبول بود و با توجه به ارزان بودن اين تست روش خوبي جهت تشخيص روتاويروس به جاي LAT عنوان شد (۱۱).

در يک مطالعه آينده نگر در فرانسه توانايي تست هاي سريع تشخيصي آنتي ژن روتاويروس طي سال هاي۲۰۰۲ و ۲۰۰۳ با يکديگر مقايسه شدند. ۵۱۲ نمونه مدفوع تحت آزمايشات آنزيم ايمونواسي (EIA) و ايمونوکروماتوگرافي (ICG) قرار گرفتند. اين مطالعه نشان داد که علي رغم ميزان کم تر شناسايي ويروس در تست ICG در مقايسه با EIA بين نتايج اين دو تست هماهنگي وجود دارد ($P < ۰/۰۰۱$) (۱۲).

در مطالعه ديگري بر روي کودکان ويتنامي مبتلا به گاستروآنتريت حاد در سال ۲۰۰۶ تست هاي ايمونوکروماتوگرافي (ICG) و PCR با پرايمر اختصاصي روتاويروس A جهت شناسايي اين ويروس ها استفاده شدند. نتيجه اين مطالعه اين بود که تست ICG با PCR قابل مقايسه بوده و ميزان حساسيت و اختصاصيت بين اين دو تست به ترتيب ۸۷/۸% و ۹۳/۳% بود. نتيجه ديگر آن که تست ICG در تشخيص روتاويروس در کودکان ويتنامي مبتلا به گاسترو آنتريت حاد ارزان، سريع و مفيد است (۱۳).

نتايج مطالعات فوق نشان مي دهد که روش ايمونوکروماتوگرافي در ارزيابي علل ويروسي اسهال در نمونه هاي مدفوع بيماران مفيد است. به علاوه اين تکنيک ساده و مقرون به صرفه بوده و در مقايسه با PCR مدت زمان کم تري طول مي کشد (۱۵ دقيقه). از اين رو به نظر مي رسد جهت تشخيص سريع گاستروآنتريت هاي ويرال در کشورهاي در حال توسعه مانند ايران و جهت پرهيز از تجويز بي مورد آنتي بيوتيک ها روش مذکور مي تواند سودمند باشد.

در مطالعه حاضر به نظر مي رسد تفاوت فراواني به دست آمده با ساير مطالعات به علت تفاوت در روش آزمايشگاهي استفاده شده باشد. در روش ايمونوکروماتوگرافي نمونه ها حداکثر تا نيم ساعت بعد از جمع آوري بايد مورد آزمايش قرار گيرند، در غير اين صورت حساسيت اين روش براي تشخيص ويروس کاهش مي يابد (۶). اهميت سرعت در ارسال نمونه ها در اين تحقيق نمايان است، چرا که به خصوص فراواني به دست آمده روتاويروس در اين مطالعه تفاوت قابل ملاحظه اي با تحقيقات مشابه داشته است. بنابراين علي رغم توصيه روش فوق در کشورهاي در حال توسعه، با توجه به تأثير عوامل گوناگون بر نتيجه آن (مانند تأخير در ارسال سريع نمونه ها به آزمايشگاه و عدم انجام آزمايش کروماتوگرافي ظرف کم تر از نيم ساعت از گرفتن نمونه مدفوع) پيشنهاد مي شود در صورت امکان از ساير روش هاي تشخيصي نظير EIA و PCR استفاده شود.

ميانگين سني افراد مورد مطالعه ۴۰/۸ ماه (۳/۴ سال) در محدوده سني (۱۶۸-۱) ماه بود. نسبت مذکر به مؤنث و ميانگين سني افراد به ترتيب در روتاويروس ۱/۲ به ۱ و ۲۷/۶ ماه (۲/۳ سال) و در آدنوويروس ۴۰/۴۱، ۲ به ۱ و ۲۰/۴ ماه (۱/۷سال) بود. در مطالعه مشابهي در فرانسه ميانگين سني افراد مورد مطالعه ۱۵/۵ ماه در محدوده (۱۵۸- صفر) ماه بود که در مبتلايان به روتاويروس ۱۱ ماه و در مبتلايان به آدنو ويروس تايپ ۴۰/۴۱، ۱۵ ماه بوده است

(۷). در مقايسه سن کودکان مبتلا در مطالعه ما بالاتر گزارش شد که به نظر مي رسد علت آن بالاتر بودن ميانگين سني افراد شرکت کننده باشد. در پژوهشي در استراليا نسبت مذکر به مؤنث در آدنوويروس تايپ ۴۰/۴۱، ۳۷/۲۵ و در روتاويروس ۶۷/۴۱ بود (۴). در اين مطالعه تعداد مبتلايان مذکر در اسهال روتاويروسي و آدنوويروسي نسبت به افراد مؤنث بالاتر بود که در مطالعه ما نيز اکثريت موارد اسهال در هر دو نوع ويروس در افراد مذکر مشاهده شد. در ساير مطالعات ميزان بروز بيماري آدنوويروس در افراد مذکر بالاتر ذکر شده و در عفونت روتاويروس رابطه معني داري بين جنسيت و ميزان ابتلا بيان نشده است (۸). البته نتيجه به دست آمده در مطالعه ما مي تواند به علت کم بودن تعداد نمونه هاي مثبت باشد.

در اين مطالعه شايع ترين علامت در هر دو گروه دهيدراتاسيون ۵% يا بيش تر بود. ساير علايم به ترتيب شيوع در اسهال روتاويروسي: frequency، تب، استفراغ، مدفوع شل و مدفوع آبکي و در مبتلايان به آدنوويروس: استفراغ، frequency، تب، مدفوع آبکي و مدفوع شل بود که تفاوت قابل ملاحظه اي در علايم باليني بين اين دو گروه مشاهده نشد. در مطالعه مشابهي در استراليا نيز علايم باليني به ترتيب شيوع مدفوع شل، استفراغ، دهيدراتاسيون و تب گزارش شد (۴). علايم باليني در اسهال روتاويروسي و آدنوويروسي با استفراغ و دهيدراتاسيون همراهي بيش تري داشته که اين نتيجه مطابق با نتايج مطالعه ما مي باشند (۴و۵).

تعداد WBCو RBC مدفوع در هر دو گروه در محدوده طبيعي (۱- صفر) گزارش شد. در هيچ کدام از دو گروه کشت مثبت از نظر باکتري مشاهده نشد که اين نتيجه با ساير مطالعات مشابه مبني بر عدم وجود WBCو RBC در نمونه هاي مدفوع هم خواني دارد (۵و۷).

تشکر و قدرداني

از زحمات خانم دکتر هاله بهبد و دکتر آرزو مرادي از اعضای واحد پژوهش مرکز تحقيقات عفوني اطفال که در تهيه ي مقاله ي حاضر همکاري داشتند، تشکر و قدرداني مي گردد.

REFERENCES

1. Dorsey M.Bass. Rotaviruses, Caliciviruses, and Astroviruses. In: Behrman RM, Kliegman RM, Jenson HB. Nelson textbook of pediatrics. 18th ed. WB Saunders. 2007; PP: 1399-401.
2. Giordano MO, Ferreyra LJ, Isa MB, Martinez LC, Yudowsky SI, Nates SV. The epidemiology of acute viral gastroenteritis in hospitalized children in Cordoba City, Argentina: an insight of disease burden. Rev Inst Med Trop Sao Paulo 2001; 43(4): 193-7.
3. Shimizu H, Phan TG, Nishimura S, Okitsu S, Maneekarn N, Ushijima H. An outbreak of adenovirus serotype 41 infection in infants and children with acute gastroenteritis in Maizuru City, Japan. Infect Genet Evol 2007; 7(2): 279-84.
4. Grimwood K, Carzino R, Barnes GL, Bishop RF. Patients with enteric adenovirus gastroenteritis admitted to an Australian pediatric teaching hospital J Clin Microbiol 1995; 33(1): 131-6.
5. Long SA, Pickering LK, Prober ChG. Pediatric Infectious Diseases. 2nd ed. New York: Churchill living Stone. 2003; PP: 369-71.

6. Brooks GF, Butel JS, Morse SA. Jawets, Melnick, Adelberg's Medical microbiology. 23th ed. Boston: MC Graw Hill. 2004; P: 426-508.

7. Naficy AB. Epidemiology of childhood viral diarrhea. Blood Weekly. 1999: 13-4.

8. Bon F, Fascia P, Dauvergne M, Tenenbaum D, Planson H, Petion AM, et al. Prevalence of group A rotavirus, human calicivirus, astrovirus and adenovirus type 40 and 41 infections among children with acute gastro enteritis in Dijon, France. J Clin Microbiol 1999; 37 (9): 3055-58.

9. Khalili B, Cuevas LE, Reisi N, Dove W, Cunliffe NA, Hart CA. Epidemiology of rotavirus diarrhea in Iranian children. J Med Virol 2004; 73(2): 309-12

10. Kazemi A, Tabatabaei F, Agha-Ghazvini R, Kelishadi R. The role of rotavirus in acute pediatric diarrhea in Isfahan, Iran. Pak J Med Sci 2006; 22 (3): 282-5.

11. Lee SY, Hong JH, Lee SW, Lee M. Comparisons of latex agglutination, immunochromatography and enzyme immunoassay methods for the detection of rotavirus antigen. Korean J Lab Med 2007; 27(6):437-41.

12. Regagnon C, Chambon M, Archimbaud C, Charbonné F, Demeocq F, Labbé A, et al. Rapid diagnosis of rotavirus infections: comparative prospective study of two techniques for antigen detection in stool. Pathol Biol (Paris) 2006; 54(6): 343-6.

13. Nguyen TA, Khamrin P, Takanashi S, Le Hoang P, Pham le D, Hoang KT. Evaluation of immunochromatography tests for detection of rotavirus and norovirus among Vietnamese children with acute gastroenteritis and the emergence of a novel norovirus GII.4 variant. J Trop Pediatr 2007; 53(4): 264-9.