

بررسی عوامل تعیین کننده موفقیت یا شکست کانولاسیون ورید مرکزی در اطفال

رضا امین نژاد^۱، سید سجاد رضوی^۲، سید امیر مهاجرانی^۱، *سید علیرضا مهدوی^۳

تاریخ اعلام وصول: ۹۲/۶/۲

تاریخ اعلام قبولی مقاله: ۹۲/۸/۲۶

چکیده

مقدمه: کانولاسیون مرید مرکزی از طریق ورید سابکلایون یکی از تکنیکهای مهم برای دسترسی به ورید مرکزی است. این دسترسی برای موارد متعددی نظیر تجویز مایعات فراوان و همینطور با اسمولاریته بالا و TPN بسیار مهم و مفید است. اما وجود موارد تکنیکال متعدد مانع بزرگی در انجام آسان این روش است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه گذشته نگرما ۳۲۶۴ بیمار اطفال را که تحت تعبیه کاتر وریدی مرکزی قرار گرفتند از نظر میزان موفقیت و یا شکست و همینطور ایجاد عوارض جانبی تحت بررسی قرار دادیم.

یافته‌ها: ۱۳۴۰ نوزاد کمتر از ۱ ماه و مابقی بزرگتر از ۱ ماه بودند. در این نوزادان ۵۵ مورد شکست داشتیم و فقط ۱ مورد پنوموتوراکس داشتیم. در ۲۱ مورد گایدوایر خراب بود. جالب آنکه در بین ۱۳۴۰ مورد فقط در ۹۸۱ مورد کانولاسیون در اولین اقدام موفق بود. در ۱۹۲۴ مورد دیگر در اطفال ۱ ماه تا ۸ سال فقط ۱۴ مورد عدم موفقیت داشتیم و ۱۶۵۵ مورد کانولاسیون در اولین اقدام موفق بود. میزان موفقیت کانولاسیون در اطفال بالاتر از ۱ ماه بصورت معنی داری بیشتر از نوزادان کمتر از ۱ ماه بود.

نتیجه گیری: کانولاسیون ورید مرکزی در اطفال موفقیت قابل توجهی دارد اما در نوزادان زیر ۱ ماه درصد شکست کمی بالاتر است.

کلمات کلیدی: کانولاسیون ورید مرکزی، اطفال، ورید سابکلایون

مقدمه

بیمار و تجربه پزشک متخصص متفاوت است (۲). مدالیته‌های مختلفی شامل استفاده از اولتراسوند و فلوروسکوپ و CXR برای کم کردن این عوارض بکار گرفته شده است ولی موثر بودن هیچکدام هنوز به اثبات نرسیده است و در ضمن هیچکدام بطور قطعی سبب افزایش میزان موفقیت CVC نشده‌اند (۳). بسیاری از عوارض نظیر پنوموتوراکس و شیلوتوراکس در بیمارانی که CVC تحت گاید اولتراسوند از طریق ورید سابکلایون راست شده‌اند دیده شده است (۴). در ضمن مالپوزیشن نوک کاتر در CVC ورید سابکلایون راست بیشتر از سمت چپ دیده میشود (۵). بنابراین اگرچه قرار دادن سنترال لاین در ورید سابکلایون در اطفال مشکل است اما موفقیت یا شکست آن بستگی به فاکتورهای متعددی نظیر

کانولاسیون ورید مرکزی (CVC) Central Vein Cannulation یکی از مطمئن‌ترین و مناسب‌ترین راههای تجویز مایعات فراوان در اطفال و بزرگسالان می‌باشد. تغذیه از راه ورید مرکزی (TPN) و یا تجویز مایعات وریدی فراوان با اسمولاریته بالا و اندازه گیری فشار ورید مرکزی و یا کموتراپی همگی از اندیکاسیون‌های تعبیه لاین وریدی مرکزی CVC میباشند (۱). اگر چه در اطفال هنوز روش ارجح برای CVC ذکر نشده است اما ورید سابکلایون Subclavian (SCV) یکی از بهترین گزینه‌ها برای CVC میباشد. عوارض CVC در ۳ تا ۳۴٪ موارد روی میدهد و شامل پنوموتوراکس و عفونتها و آسیب زدن به شریان میباشد. شیوع این عوارض بر اساس سن

۱- پژوهشگر، ایران، تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده پزشکی، گروه بیهوشی و مراقبتهای ویژه
۲- دانشیار، ایران، تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده پزشکی، گروه بیهوشی و مراقبتهای ویژه
۳- استادیار، ایران، تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده پزشکی، گروه بیهوشی و مراقبتهای ویژه (*نویسنده مسئول)
تلفن: ۰۲۱۲۲۹۰۸۳۸۳ آدرس الکترونیک: amirmhj@gmail.com

بیحسی موضعی یا بیهوشی عمومی سرنگ مخصوص در وضعیت آسیب‌ر از ناحیه مید کلاویکولار وارد شده و پس ز آسیب‌ر کردن خون وریدی و رد کردن گاید وایر کاتتر تعبیه شده و نوک آن تا حدود ورید اجوف فوقانی داخل شده و فیکساسیون انجام شد. جهت تأیید محل کاتتر از رادیوگرافی قفسه سینه یا اولتراسوند استفاده شد. برای اطفال کمتر از ۶ ماه بجای کاتتر سنترال لاین وریدی از کاتتر آرترا لاین شریانی استفاده شد. برای بررسی عوارض در مورد پنوموتوراکس از CXR برای تأیید و برای تأیید عفونت کاتتر مرکزی از کشت مثبت باکتریولوژی خود کاتتر ویا اطراف محل ورود ورود کاتتر استفاده کردیم که این کار بوسیله یک متخصص باکتریولوژی انجام شد.

تمامی متغیرهای کمی به صورت میانگین و انحراف معیار؛ و متغیرهای کیفی به صورت تعداد (درصد) بیان شد. برای مقایسه متغیرهای کمی در دو گروه، از آزمون t -student؛ و در صورت لزوم آزمون ناپارامتری Mann-Whiney استفاده شد. به منظور مقایسه متغیرهای کیفی در دو گروه، از آزمون χ^2 و در صورت لزوم آزمون Fisher exact test استفاده شد. کلیه آزمون‌های آماری به صورت دو دامنه و در سطح معنی داری ۰/۵ انجام شد.

یافته‌ها

تعداد ۳۲۶۴ بیمار اطفال وارد مطالعه شدند که (۴۶٪) ۱۵۲۶ مونث و (۵۴٪) ۱۷۳۸ مذکر بودند. میزان موفقیت کلی ما در CVC در کل بیماران ۹۸٪ بود و میزان شکست در کل بیماران در حدود ۲ درصد از کل بیماران بود. میزان کلی موفقیت و میزان شکست اقدام برای کانولاسیون ورید سابکلایین در جدول ۱ به تفکیک سن آورده شده است. میزان موفقیت در اطفال بیشتر از یک ماه بطور معنی داری بالاتر از اطفال کمتر از ۱ ماه بود ($p=0/031$). اما این تفاوت در بین اطفال ۱ تا ۱ سال و بالاتر معنی دار نبود ($p=0/23$) (جدول ۱). میزان شکست هم در اطفال ۰ تا ۱ ماه بالاتر از اطفال ۱ ماه تا ۱ سال و ۱

تکنیک درست و مهارت متخصص و استفاده از فاکتور با ساینز منا سب و چندین فاکتور پنهان دیگر دارد که هنوز در هیچ مطالعه ای به تفصیل بررسی نشده است. ما در این مطالعه با هدف بررسی این عوامل تعداد بیماران قابل ملاحظه ائی از بیماران اطفال که را وارد مطالعه کردیم.

مواد و روش‌ها

ابتدا مطالعه از نظر موارد اخلاقی به تأیید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و بیمارستان کودکان مفید رسید. سپس یک مطالعه گذشته نگر و توصیفی در طی ۲ سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ طراحی شد. جامعه مورد مطالعه عبارت بود از کلیه اطفال کمتر از ۱۷ سال که تحت CVC در اتاق عمل یا ICU قرار گرفته بودند. نمونه پژوهش عبارت بود از اطلاعات موجود در پرونده کلیه این بیماران که تحت CVC قرار گرفتند و در بایگانی موجود بود. اطلاعات بیماران شامل سن و جنس و سایر شاخصهای بیماران در برگه اطلاعات ثبت شد. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از تمامی بیمارانی که CVC ها از طریق ورید سابکلایین و بوسیله یک متخصص بیهوشی و با استفاده از کاتتر Arrow (Germany) تعبیه شده بودند تا bias در مطالعه از این نظر ایجاد نشود. میزان موفقیت و تعداد تلاش و سایر اطلاعات مرتبط همگی در برگه مربوط ثبت شدند. معیارهای خروج از مطالعه فقط بیمارانی بودند که کنترااندیکاسیون قطعی تعبیه CVC نظیر کواگولوپاتی داشتند. هیچ کدام از بیماران مطالعه از تعبیه CVC برای آنها منصرف نشدند و یا از شرکت در مطالعه انصراف ندادند.

در مطالعه ما در شرایط ناموفق بودن در بار اول همان فرد متخصص بیهوشی دوباره تلاش می کرد تا کاتتر را بدون وارد کردن تروما در نهایت تعبیه کند ولی اگر برای بار سوم هم سعی در تعبیه با شکست مواجه می شد دیگر جزو موارد شکست محسوب می شد.

بیمار در وضعیت supine قرار داده شد و پس از پرپ و درپ و زیر

جدول ۱- میزان کلی موفقیت و میزان شکست اقدام برای کانولاسیون ورید سابکلایین در جدول زیر به تفکیک سن آورده شده است.

نوزادان کمتر از یک ماه	شیرخواران	کودکان	p-value
موفقیت ۹۵/۸٪	۹۹/۳٪	۹۹/۷٪	*۰/۰۳۱ / ۰/۲۳۴
شکست ۴/۲٪	۰/۷٪	۰/۳٪	*۰/۰۱۴ / ۰/۰۲۲

* $p < 0/05$, chi-square test

دادن سنترال لاین بر اساس چپ یا راست بودن ورید سابکلایین و بر اساس توزیع سنی در جدول ۲ آمده است. در ضمن تفاوت معنی داری بین میزان شکست در CVC از طریق ورید سابکلایین راست و چپ وجود نداشت ($p=0/32$). فقط ۱ مورد پنوموتوراکس در این بیماران دیده شد و گاید و ایر خراب در ۷٪ بیماران در تلاش برای CVC گذاری مشاهده گردید.

در ۹۲٪ بیماران زیر ۱ ماه کاتتر آرترا لاین بجای کاتتر وریدی سنترال قرار داده شد. علل تعبیه CVC به تفکیک در جدول ۳ تقسیم بندی بر اساس سن بیماران آمده است. در مطالعه ما هیچ مورد با کشت مثبت از کاتتر سنترال را پیدا نکردیم. هیچ بیماری از مطالعه خارج

سال بالاتر بود ($P=0/014$, $P=0/022$). با جدا کردن اطفال زیر ۱ ماه هیچ تفاوت معنی داری در میزان شکست در اطفال ۱ تا ۱ سال با اطفال ۱ سال و بالاتر وجود نداشت ($p=0/07$). در هیچ بیمار بالای ۵ سال شکست نداشتیم.

میزان موفقیت در تلاش اول بر اساس سن بیماران بسیار متفاوت بود که این میزان موفقیت در تلاش اول در جدول ۲ بر اساس توزیع سنی بیماران آورده شده است. در نوزادان ۰ تا ۲۸ روز میزان موفقیت در تلاش اول ۷۴٪ بود و در بیماران ۱ ماه تا ۱ سال ۷۹٪ بود و در بیماران ۱ تا ۲ سال تا ۹۳٪ بالا می‌رفت که نشان از نقش سن در میزان موفقیت در تلاش اول داشت که در جدول ۲ آمده است. قرار

جدول ۲- میزان موفقیت در اولین اقدام و میزان شکست و همینطور اقدام برای ورید سابکلایین راست یا چپ در جدول زیر آورده شده است.

Failed procedure	Successful procedure	First attempt success	Left SCV	Right SCV	Total	Age
۵۵ (۴٪)	۱۲۸۵ (۹۶٪)	۹۸۱ (۷۴٪)	۸۹۲ (۶۷٪)	۴۳۸ (۳۳٪)	۱۳۴۰	۰-۲۸ days
۷ (۰/۷٪)	۹۵۵ (۹۹/۳٪)	۷۶۲ (۷۹٪)	۷۹۳ (۶۲٪)	۱۶۹ (۱۸٪)	۹۶۲	۱-۱۲ month
۱ (۰/۲٪)	۵۵۶ (۹۹/۸٪)	۵۲۱ (۹۳٪)	۴۹۰ (۸۸٪)	۶۷ (۱۲٪)	۵۵۷	۱-۲ years
۲ (۱٪)	۱۹۳ (۹۹٪)	۱۸۱ (۹۳٪)	۱۴۰ (۷۲٪)	۵۵ (۲۸٪)	۱۹۵	۲-۳ years
۳ (۳٪)	۹۲ (۹۷٪)	۹۰ (۹۵٪)	۶۸ (۷۱٪)	۲۷ (۲۹٪)	۹۵	۳-۴ years
۱ (۱/۵٪)	۶۲ (۹۸/۵٪)	۵۷ (۹۱٪)	۴۰ (۶۳٪)	۲۳ (۳۷٪)	۶۳	۴-۵ years
۰	۳۷ (۱۰۰٪)	۳۵ (۹۵٪)	۲۹ (۷۸٪)	۸ (۲۲٪)	۳۷	۵-۸ years
۰	۱۵ (۱۰۰٪)	۹ (۶۰٪)	۱۰ (۶۷٪)	۵ (۳۳٪)	۱۵	۸< years

جدول ۳- علل اقدام برای ورید سابکلایین و نوع کاتتر بکار رفته در جدول زیر آورده شده است.

Cause of CVC		Used Catheter			Age
IV-line access	TPN	CV-line	Arterial line		
۹۵۹ (۷۲٪)	۳۸۱ (۲۸٪)	۱۱۴ (۸٪)	۱۲۲۶ (۹۲٪)	۰-۲۸ days	
۶۹۵ (۷۲٪)	۲۶۷ (۲۸٪)	۲۴۱ (۲۵٪)	۷۲۱ (۷۵٪)	۱-۱۲ month	
۴۱۹ (۷۵٪)	۱۳۸ (۲۵٪)	۲۲۷ (۴۰٪)	۳۳۰ (۶۰٪)	۱-۲ years	
۱۴۷ (۷۵٪)	۴۸ (۲۵٪)	۷۱ (۳۶٪)	۱۲۴ (۶۴٪)	۲-۳ years	
۲۶ (۲۷٪)	۶۹ (۷۳٪)	۶۵ (۶۹٪)	۳۰ (۳۱٪)	۳-۴ years	
۱۳ (۲۰٪)	۵۰ (۸۰٪)	۵۱ (۸۱٪)	۱۲ (۱۹٪)	۴-۵ years	
۹ (۲۴٪)	۲۸ (۷۶٪)	۳۰ (۸۱٪)	۷ (۱۹٪)	۵-۸ years	
۴ (۲۶٪)	۱۱ (۷۴٪)	۱۵ (۱۰۰٪)	۰	۸< years	

CV-line: central venous line
 TPN: total parental nutrition
 IV: intravenous
 CVC: central vein cannulation

مقایسه میزان شیوع با بزرگسالان است. جالب آنکه در مطالعه ما فقط یک مورد پنوموتوراکس دیده شد که آن بیمار نیز آمفییزم بولار داشت که این نشان دهنده شیوع بسیار کم این عارضه (۱/۳۲۶۴) در صورت رعایت اصول صحیح آن می‌باشد. در حالی که در بالغین هم شیوع کلی این عارضه در هنگام CVC در حدود کمتر از ۱/۰٪ تخمین زده شده است گو اینکه در مطالعات مختلف آمار متفاوتی ارائه شده است. یک عارضه شایع دیگر بروز عفونت‌ها است (۱۱) که البته ما در مطالعه خود هیچ مورد با کشت مثبت را پیدا نکردیم. به هر حال نکته دیگر آنکه سن بیماران هم احتمالا نمی‌تواند در میزان بروز عوارض تاثیری گذارد.

نکته مهم دیگر قابل بحث که برای بسیاری از همکاران ما می‌تواند کمک کننده باشد آن است که ما در اطفال کمتر از ۶ ماه از کاتتر آرترا لاین با ۲۲-۲۰ G بجای کاتتر بزرگتر ورید مرکزی استفاده کردیم. البته باید گفت کاتتر مخصوص وریدی کوچکتر با ۲۲-۲۰ G نیز وجود دارد که می‌توان گفت در صورت عدم دسترسی بودن باید از این کاتتر آرترا لاین استفاده کرد. این مسئله اگرچه بصورت روتین در سایر مقالات اشاره نشده است اما نتایج ما بصورت محکم نشان می‌دهد اولاً در اطفال کوچکتر باید از کاتترهای با قطر کمتر جهت کاهش عوارض استفاده کرد و در ضمن کاتتر آرترا لاین جانشین بسیار مناسبی برای کاتترهای گرانقیمت تر وریدی کوچک در اطفال قابل استفاده می‌باشد.

در نتیجه باید گفت CVC یک تکنیک مشکل اما کم عارضه با درصد موفقیت بالا در اطفال بجز در نوزادان زیر ۱ ماه می‌باشد که باید توسط متخصصین وارد به تکنیک و بصورت استاندارد انجام گیرد تا درصد موفقیت بالائی بدست بیاید.

نشده است. و هیچکدام از بیماران فوت نشدند و یا اطلاعات آنها ناکامل نبود.

بحث و نتیجه گیری

قرار دادن CVC یکی از مشکل‌ترین تکنیکها حتی زیرگاید سونوگرافی (۶) در بیماران اطفال برای متخصصین اطفال و بیهوشی می‌باشد (۷). مشکل بودن آن بدلیل مسائل تکنیکال و آناتومیکال می‌باشد (۸). اما مواردی هم وجود دارد که از طرف پزشک از قبل قابل ارزیابی و شناسائی و نیازمند توجه می‌باشد. آنچه ما در این مقاله بدان پرداختیم بررسی مواردی در این ارتباط بود تا بتوان پیش بینی از آنچه احتمالا سبب شکست CVC می‌شود بدست آید. یکی از مسائلی که توجه ما را جلب کرد تاثیر معنی دار سن بر میزان موفقیت CVC بود. به این معنی که بر اساس مطالعات قبلی میزان موفقیت در اطفال کمتر از ۶ ماه (۷۸٪) بطرز معنی داری کمتر از اطفال بالای ۶ ماه (۹۵٪) بود (۹). اما ما در این مطالعه متوجه شدیم قسمتی که سبب افزایش آمار شکست می‌شود در واقع نوزادان کمتر از ۱ ماه هستند و نه ۱ تا ۶ ماه. در واقع با جدا کردن اطفال زیر ۱ ماه هیچ تفاوت معنی داری در میزان شکست در اطفال ۱ تا ۶ ماه یا ۱ تا ۱۲ ماه با اطفال ۱ سال و بالاتر وجود نداشت. این مسئله نشان می‌دهد که بجز نوزادان زیر ۱ ماه در مابقی اطفال هیچ تفاوتی وجود ندارد. نکته دیگر آنکه میزان موفقیت کلی ما در CVC در کل بیماران ۹۸٪ بود که این تقریباً معادل مطالعات مشابه و نتایج مطالعات مشابه (۱۰) است. البته باید همچنان مد نظر داشت که فاکتور سن بجز در اطفال زیر ۱ ماه چندان نمی‌تواند تاثیر گذار باشد و باید در سایر موارد علل شکست را جستجو کرد.

یک نکته مهم دیگر در ارتباط با CVC میزان شیوع عوارض آن و

References

- 1- Haas NA. Clinical review: vascular access for fluid infusion in children. Crit Care 2004; 8 (6): 478-84. PubMed PMID: 15566619. Pubmed Central PMCID: 1065040.
- 2- De Jonge RC, Polderman KH, Gemke RJ. Central venous catheter use in the pediatric patient: mechanical and infectious complications. Pediatric Critical Care Medicine 2005; 6 (3): 329-39.
- 3- Motoyama EK, Davis PMD. Smith's anesthesia for infants and children. 7th ed. ed. St. Louis, Mo. ; London: Elsevier Mosby; 2006.
- 4- Froehlich CD, Rigby MR, Rosenberg ES, Li R, Roerig PL, Easley KA, et al. Ultrasound-guided central venous catheter placement decreases complications and decreases placement attempts compared with the landmark technique in patients in a pediatric intensive care unit. Crit Care Med 2009; 37 (3): 1090-6. PubMed PMID: 19237922.

- 5- Casado-Flores J, Valdivielso-Serna A, Perez-Jurado L, Pozo-Roman J, Monleon-Luque M, Garcia-Perez J, et al. Subclavian vein catheterization in critically ill children: analysis of 322 cannulations. *Intensive Care Med* 1991; 17 (6): 350-4. PubMed PMID: 1744327.
- 6- Theodoro D, Bausano B, Lewis L, Evanoff B, Kollef M. A descriptive comparison of ultrasound-guided central venous cannulation of the internal jugular vein to landmark-based subclavian vein cannulation. *Acad Emerg Med* 2010; 17 (4): 416-22. PubMed PMID: 20370781. Pubmed Central PMCID: 3595167.
- 7- Skippen P, Kissoon N. Ultrasound guidance for central vascular access in the pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care* 2007; 23 (3): 203-7. PubMed PMID: 17413442.
- 8- Hind D, Calvert N, McWilliams R, Davidson A, Paisley S, Beverley C, et al. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis. *BMJ* 2003; 327 (7411): 361. PubMed PMID: 12919984. Pubmed Central PMCID: 175809.
- 9- Finck C, Smith S, Jackson R, Wagner C. Percutaneous subclavian central venous catheterization in children younger than one year of age. *The American surgeon* 2002; 68 (4): 401-4.
- 10- Çitak A, Üçsel R, Uzel N. Central venous catheters in pediatric patients—subclavian venous approach as the first choice. *Pediatrics international* 2002; 44 (1): 83-6.
- 11- Eichelberger MR, Rous PG, Hoelzer DJ, Garcia VF, Koop CE. Percutaneous subclavian venous catheters in neonates and children. *J Pediatr Surg* 1981; 16 (4 Suppl 1): 547-53. PubMed PMID: 6792340.

Subclavian Vein Cannulation Success or Failure in Neonates and Children

Reza Amin Nejad¹, Seyed Sajad Razavi², *Seyed Amir Mohajerani¹, *Alireza Mahdavi³

Received: 24 Aug 2013

Accepted: 17 Nov 2013

Abstract

Background: Central vein cannulation (CVC) allows administration of large volumes of fluids in short times and at high osmolarity for rehydration, volume replacement, chemotherapy and parenteral nutrition. Percutaneous central venous line insertion has replaced peripheral venous cut-down as the primary mode of short term venous access in children.

Materials and Methods: 3264 subclavian vein cannulations in neonates and children were analyzed regarding successful attempt for catheterization and early complication rates after the procedure retrospectively.

Results: We had 1340 newborn patients (first 28 days of life) in our study population. In this group, only 55 cannulations were failed, 1 patient were complicated with pneumothorax, in 21 cases guide wires became malfunction and only in 981 cases attempts to cannulation were successful in first attempt. In the remaining 1924 patients, 1 month to 8 years old, only 14 attempts to cannulation of subclavian vein was failed and in 1655 cases cannulation performed successfully at first attempt. CVC success rate was significantly higher in children older than 1 month compare to less than 1 month age ($P=0.03$).

Conclusions: Cannulation of central vein in neonates and children in a skilled hand would be performed with great success rate and low complications but in neonates less than 1 month age it has higher failure rate.

Keywords: Subclavian Vein; Catheterization; Catheterization, Central Venous; Pediatrics; Infant, Newborn; Parenteral Nutrition

1- Researcher, Department of Anesthesiology, Mofid Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Associate professor, Department of Anesthesiology, Mofid Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- (*Corresponding Author) Assistant professor, Department of Anesthesiology, Mofid Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Tel: + 98 21 22908383 E-mail: amirmhj@gmail.com