

Original Article

Correlation between Findings of CT Pulmonary Angiography and Outcome of Diseases in Patients with Acute Pulmonary Embolism

Reza Javadrashid¹, Mohammad Kazem Tarzamni¹, Maryam Mozzayyan^{1*}, Mohammad Reza Ghaffari², Daniel Fadaei Fouladi³, Younes Masoudi¹, Mohammad Taghi Niknezhad¹, Shirin Jahed¹, Leila Akhoundzadeh¹

¹Department of Radiology, Imam Reza Hospital, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

²Department of Pulmonary Disease, Imam Reza Hospital, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

³Drug Applied Research Center, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

Received: 20 May, 2014 Accepted: 14 Jul, 2014

Abstract

Background & Objectives: Right ventricle failure and massive pulmonary artery occlusion are the main causes of mortality in patients with acute pulmonary embolism. Although pulmonary CT angiography could be helpful in these patients there are some controversies. In current study we want to investigate correlation between pulmonary artery obstruction score and right ventricular dysfunction with mortality rate in patients with acute pulmonary embolism.

Methods & Materials: Pulmonary CT angiography of 76 patients with acute pulmonary embolism and no previous comorbidity were reviewed at this prospective study. Maximum short axis dimensions of the right ventricle (RVD) and the left ventricle (LVD) and their ratio were measured. The pulmonary artery obstruction score (PAOS) was determined according to Qanadli. At the end the correlation between these findings and mortality at first 60 days were evaluated.

Results: The 60-days mortality rate was 19.7%. The expired and survived groups were comparable for PAOS, whereas both the median age and RVD/LVD ratio were significantly higher in the first group. In multivariate analysis, however, age was the only significant, independent predictor of 60-day mortality ($p=0.02$).

Conclusion: Without pre-existing morbidities, neither the RVD/LVD ratio nor PAOS is not an independent predictor of mortality in hemodynamically stable patients with acute PE.

Keywords: Pulmonary embolism, Right ventricle short axis, CT angiography, Pulmonary artery occlusion score.

***Corresponding author:**

E-mail: m_mozayyan@yahoo.com

مقاله پژوهشی

ارتباط یافته‌های سی تی آنژیوگرافی پولمونری با پیامد بیماری در آمبولی حاد ریوی

رضا جواد رشید^۱، محمد کاظم طرزمی^۱، مریم مزین^{۱*}، محمد رضا غفاری^۲، دانیال فدایی فولادی^۳، یونس مسعودی^۱، محمدتقی نیک نژاد^۱، شیرین جاهد^۱، لیلا آخوندزاده^۱

^۱گروه رادیولوژی، مرکز آموزشی-درمانی امام رضا، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
^۲گروه بیماری‌های ریه، بخش ریه مرکز آموزشی-درمانی امام رضا، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
^۳مرکز تحقیقات کاربردی دارویی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

دریافت: ۹۳/۲/۳۰ پذیرش: ۹۳/۴/۲۳

چکیده

زمینه و اهداف: دلیل عمده مرگ در آمبولی ریه نارسایی بطن راست و درگیری وسیع شرایین پولمونری می باشد. هرچند سی تی آنژیوگرافی در این زمینه می تواند کمک کننده باشد، اطلاعات موجود متناقض می باشند. هدف از این مطالعه بررسی ارتباط علائم اختلال عملکرد بطن راست و شدت انسداد عروق ریوی (بر اساس سیستم های امتیاز دهی در سی تی آنژیوگرافی مبتلایان به آمبولی ریوی) با مرگ و میر می باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه آینده نگر سی تی آنژیوگرافی ریوی ۷۶ بیمار مبتلا به آمبولی ریوی که بیماری زمینه ای دیگری نداشتند، مورد ارزیابی قرار گرفتند. ماکزیم محور کوتاه بطن راست و چپ و نیز نسبت آنها محاسبه شد. علاوه بر آن شدت انسداد شرایین ریوی نیز بر اساس سیستم امتیاز دهی کانادایی به صورت کمی بیان شد. در نهایت ارتباط این یافته ها با مرگ و میر بیماران در ۶۰ روز اول بیماری مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: در این مطالعه میزان مرگ و میر ۱۹/۷ درصد بود. در مقایسه دو گروه بیماران زنده مانده و فوت شده، امتیاز شدت انسداد عروق پولمونری تفاوت معنی داری نداشت. هرچند میانگین سن و نسبت بطن راست به چپ در گروه بیماران فوت شده به طور معنی داری بیشتر بود، ولی در مدل چند متغیره سن تنها فاکتوری بود که به طور مستقل میزان مرگ و میر بیماران را پیش بینی می کرد ($p=0/02$).

نتیجه‌گیری: در بیماران مبتلا به آمبولی حاد ریوی بدون بیماری زمینه ای نه نسبت محور بطن راست به چپ و نه امتیاز شدت انسداد عروق پولمونری نمی توانند به طور مستقل میزان مرگ و میر بیماران را پیش بینی کنند.

کلید واژه‌ها: آمبولی ریوی، سی تی آنژیوگرافی، محور کوتاه بطن راست، امتیاز انسداد عروق پولمونری.

*ایمیل نویسنده رابط: m_mozayyan@yahoo.com

مقدمه

اخیر علاقه‌مندی به کسب اطلاعات اضافی از سی تی آنژیوگرافی غیر از تشخیص آمبولی ریوی در حال افزایش است و مطالعات زیادی جهت تعیین خطر در بیماران توسط تصویربرداری انجام شده است. به این ترتیب بیماران در خطر بالاتر مرگ را که نیازمند درمان‌های تهاجمی تری از جمله ترومبولیز و آمبولکتومی می‌باشند می‌توان زودتر شناسایی کرد و اقدامات درمانی لازم را به موقع انجام داد (۱ و ۲). در مطالعات مختلف ارزش پروگنوستیک یافته‌های سی تی آنژیوگرافی در پیشگویی پیامد و مرگ زودرس در بیماران آمبولی ریه بررسی شده است. در آمبولی ریوی ماسیو افزایش فشار شریانی ریوی و پس بار بطن راست باعث اختلال

آمبولی ریوی به عنوان سومین عامل مرگ و میر در اثر علل قلبی-عروقی بعد از ایسکمی‌های قلبی و سکته مغزی، یک بیماری بالقوه کشنده با عوارض و مرگ و میر قابل توجه می‌باشد. علائم و نشانه‌های بالینی آمبولی ریوی از قبیل درد قفسه سینه، تنگی نفس و غیره اختصاصی نبوده و در بسیاری از بیماری‌های ریه، پلور، قلب و دستگاه گوارش دیده می‌شوند، لذا تصویربرداری در تشخیص این بیماری نقش اساسی دارد. تفکیک فضایی و تمپورال بالای سی تی اسکن مولتی دکتور باعث شده است که سی تی آنژیوگرافی به عنوان روش انتخابی جایگزین روش‌هایی از قبیل آنژیوگرافی و اسکن پرفیوژن در تشخیص آمبولی ریوی شود (۱). در سالهای

سگمان در لوب بالا، ۲ سگمان در لوب میانی و ۵ سگمان در لوب تحتانی. سپس درجه انسداد به صورت عروق بدون انسداد (امتیاز ۰) انسداد پارشیل (امتیاز ۱) و انسداد کامل (امتیاز ۲) امتیازبندی می‌شود؛ به این صورت که تعداد رگ‌های درگیر را در درجه انسداد هر رگ ضرب نموده، مجموع اعداد حاصله را به عنوان امتیاز نهایی در نظر می‌گیرند. اعداد حاصله از ۱ تا ۴۰ متغیر خواهد بود. سپس بیماران مورد مطالعه به صورت مورد پیگیری قرار گرفته و افرادی که طی ۶۰ روز از شروع علائم و به دلیل آمبولی ریوی فوت کردند، در گروهی مجزا قرار گرفتند. داده‌های بدست آمده از مطالعه به وسیله روشهای آماری توصیفی (فراوانی-درصد و میانگین و انحراف معیار) و آزمون تفاوت میانگین برای گروههای مستقل، آزمون من ویتنی یو، آزمون رابطه مجذور کای یا آزمون دقیق فیشر و با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS.15 مورد بررسی و تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. توزیع داده‌ها بوسیله آزمون کلموگروف-اسمیرنوف و رسم نمودار QQ مورد تحلیل قرار گرفت. همبستگی بین متغیرها با محاسبه ضریب اسپیرمن (ρ) بررسی گردید. مدل رگرسیون لجستیک به عنوان آنالیز چند متغیره بکار گرفته شد. در این مطالعه مقدار P کمتر از ۰/۰۵ از لحاظ آماری معنی‌دار تلقی گردید. با توجه به اینکه تمامی بیماران به علت نیاز به انجام سی تی آنژیوگرافی جهت تشخیص آمبولی احتمالی توسط متخصصین داخلی و ریه ارجاع می‌شوند، آنژیوگرافی یکی از الزامات در سیر تشخیص و درمان بیماری آنها می‌باشد. آنژیوگرام بیماران از طریق آرشیو موجود مورد بررسی قرار می‌گیرد و هیچگونه مداخله اضافی انجام نخواهد گرفت. اطلاعات بیماران نزد نویسندگان محفوظ خواهد بود و هیچ هزینه‌ای از بیماران اخذ نشده است.

یافته‌ها

اطلاعات دموگرافیک و اطلاعات مربوط به متغیرها در جدول ۱ خلاصه شده است.

جدول ۱: اطلاعات دموگرافیک و اطلاعات پایه بیماران مبتلا به آمبولی حاد ریه	
متغیر	میزان
سن (سال)	۵۶/۷۱±۱۷/۰۸ (۱۹-۹۰)
جنس	مذکر ۳۷ (۴۸/۷) مؤنث ۳۹ (۵۱/۳)
سمت آمبولی	یکطرفه ۱۹ (۲۵) دوطرفه ۵۷ (۷۵)
RVD (میلی متر)	۴۵/۳۱±۶/۶۵ (۳۶-۷۰)
LVD (میلی متر)	۴۳/۰۸±۶/۲۳ (۳۰-۵۹)
نسبت RVD/LVD	۱/۰۷±۰/۲۲ (۰/۸۴-۱/۸۳)
PAOS (%)	۱۶/۰۱±۷/۶۲ (۴-۳۱)
مرگ	۱۵ (۱۹/۷)

داده‌ها به صورت (دامنه) انحراف معیار±متوسط یا (درصد) فراوانی نشان داده شده اند.

LVD: Left ventricular diameter
PAOS: Pulmonary artery obstruction score
RVD: Right ventricular diameter

متغیرهای مورد مطالعه بین افراد زنده و فوت شده مقایسه شدند که در جدول ۲ نشان داده شده است.

عملکرد بطن راست می‌شود. افزایش ناگهانی پس بار باعث می‌شود که فشار دیواره بطن راست افزایش یابد که منجر به دیلاتاسیون و هیپوکینزی بطن راست و نارسایی تری کوسپید ثانویه می‌گردد. سپتوم ایتروتریکولار ممکن است به طرف بطن چپ شیفت پیدا کند و این شیفت باعث کاهش پرشدگی بطن چپ و برون ده قلبی می‌شود که همین عامل باعث افت فشار سیستمیک و ایسکمی بطنی و دیلاتاسیون بیشتر بطن راست می‌گردد (۳). دلیل عمده مرگ در مراحل اولیه بیماری نارسایی بطن راست می‌باشد (۲) که در سی تی آنژیوگرافی به صورت flat شدن و یا جابجایی سپتوم ایتروتریکولار به سمت بطن چپ قابل مشاهده است. لذا افزایش نسبت دیامتر بطن راست به بطن چپ می‌تواند به عنوان علامتی از اختلال عملکرد بطن راست در نظر گرفته شود (۱). از علل دیگری که می‌تواند در پیش آگهی بیماران آمبولی ریه موثر باشد، وسعت درگیری شرایین ریوی است. آمبولی ریوی حجیم، اختلالی تهدید کننده حیات و همراه با مرگ و میر قابل توجه است (۴). سیستم‌های امتیازدهی مختلفی شدت انسداد عروق پولمونری رابه روش‌های کمی بیان کرده‌اند که از این میان می‌توان به سیستم امتیازدهی کانادلی (Qanadli) اشاره کرد (۵۶). در این مطالعه، علائم اختلال عملکرد بطن راست و نیز شدت انسداد عروق ریوی بر اساس سیستم‌های امتیازدهی در سی تی آنژیوگرافی مبتلایان به آمبولی ریوی و نیز ارتباط این یافته‌ها با پیش آگهی بیماران (مرگ در ۶۰ روز اول بعد از شروع علائم) مورد ارزیابی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی-تحلیلی، بیماران دچار آمبولی ریوی که در مراکز سی تی آنژیوگرافی امام رضا و پارسیان شهر تبریز که از تاریخ مرداد ۱۳۹۱ تا فروردین ۱۳۹۲ تحت تصویربرداری قرار گرفته بودند، بررسی گردیدند. افراد با سابقه بیماری قلبی-ریوی، سابقه جراحی قلبی و توراکس، سابقه بیماری مادرزادی قلبی و بیماری دریاچه‌ای قلبی از مطالعه حذف گردیدند. از مجموع ۳۰۴ بیمار با تشخیص ترومبوآمبولی ریوی، ۷۶ مورد وارد مطالعه گردیدند. نمونه گیری به صورت پیاپی صورت پذیرفت. پس از تزریق ۱۰۰ میلی‌لیتر ماده حاجب غیر یونی حاوی ۳۰۰ mg/ml ید بیماران تحت سی تی آنژیوگرافی قرار گرفتند. سی تی اسکن توسط اسکتر ۶۴ دکتوری Somatom Sensation 64 و بدون الکتروکاردیوگرافی همزمان در برش‌های ۰/۶ میلیمتری و با روی هم افتادگی ۰/۴ میلیمتری در وضعیت خوابیده به پشت در برش-های آگزیکال انجام شد. در تصاویر سی تی آنژیوگرافی، ماگزیمم محور کوتاه بطن راست و ماگزیمم محور کوتاه بطن چپ به صورت اندازه بین دیواره داخلی بطن راست و سپتوم بین بطنی و اندازه بین دیواره داخلی بطن چپ و سپتوم بین بطنی اندازه‌گیری شده و نسبت آنها تعیین شد. سپس بر اساس سیستم امتیازدهی کانادلی شدت انسداد عروق پولمونری به روش‌های کمی بیان شد (Pulmonary artery obstruction scores). در این روش شاخه-های شریانی هر ریه به عنوان ۱۰ سگمان در نظر گرفته می‌شود: ۳

جدول ۲: مقایسه متغیرهای مطالعه شده بین دو گروه از بیماران زنده مانده و فوت شده طی ۶۰ روز اول آمبولی حاد ریه

متغیر	زنده (۱۵ نفر)	فوت شده (۶۰ نفر)	p-value
سن (سال)	۵۳/۷۰±۱۸/۴۹ [۲۵]	۶۸/۹۳±۹/۵۳ [۴]	۰/۰۰۳
جنس	مذکر مونث	۲۸ (۴۵/۹) ۶ (۴۰)	۰/۳۳
سمت آمبولی	یکطرفه دوطرفه	۱۸ (۲۹/۵) ۱۴ (۹۳/۳)	۰/۱۰
RVD (میلی متر)	۴۴/۳۵±۵/۸۶ [۴۳/۵]	۴۹/۱۳±۸/۳۱ [۴۸]	۰/۰۳
LVD (میلی متر)	۴۳/۳۷±۵/۸۲ [۴۳]	۴۱/۹۳±۷/۸۰ [۳۸]	۰/۴۳
نسبت RVD/LVD	۱/۰۴±۰/۱۹ [۱/۰۲]	۱/۲۰±۰/۲۸ [۱/۱۷]	۰/۰۱
PAOS (%)	۱۵/۹۷±۷/۸۳ [۱۵]	۱۶/۲۰±۷/۴۰ [۲]	۰/۹۲

داده‌ها به صورت [میانگین±انحراف معیار±متوسط یا (درصد) فراوانی نشان داده شده اند. $p < 0.05$ معنی دار در نظر گرفته شده است (آزمون غیر پارامتری).

LVD: Left ventricular diameter
PAOS: Pulmonary artery obstruction score
RVD: Right ventricular diameter

دو گروه مورد مطالعه بیماران زنده مانده و فوت شده در مورد متغیرهای: جنس ($p=0.33$)، توزیع آمبولی ریوی (یک طرفه یا دو طرفه ($p=0.10$))، دیامتر کوتاه بطن چپ ($p=0.43$) و امتیاز شدت انسداد عروق پولمونری ($p=0.92$) تفاوت معنی داری نشان ندادند. میانگین سنی گروه بیماران فوت شده (۷۴ سال) بالاتر از میانگین سنی در گروه بیماران زنده مانده (۵۴ سال) بود که این رابطه معنی دار بود ($p=0.003$). میانگین دیامتر کوتاه بطن راست نیز در گروه بیماران فوت شده (۴۸ میلی متر) در مقایسه با بیماران زنده مانده (۴۳/۵ میلی متر) به طور معنی داری بالاتر بود ($p=0.03$). نسبت بطن راست به چپ نیز به طور معنی داری در گروه بیماران فوت شده بالاتر بود (۱/۱۷ در مقابل ۱/۰۲) ($p=0.01$). با وجودی که در این مطالعه ارتباط معنی داری بین سن و نسبت بطن راست به چپ وجود داشت ($r=0.23$, $p=0.04$) ولی ارتباط معنی داری بین سن و امتیاز شدت انسداد عروق پولمونری به دست نیامد ($p=0.12$, $r=0.18$). ارتباط معنی داری بین امتیاز شدت انسداد عروق پولمونری و نسبت بطن راست به چپ وجود داشت ($p=0.01$, $r=0.28$). بر اساس آنالیز رگرسیون لجستیک تنها سن می تواند به عنوان فاکتور مستقل مرگ و میر ۶۰ روزه را پیش بینی کند ($p=0.02$). در این مدل نسبت بطن راست به چپ به طور مستقل پیش بینی کننده مرگ و میر بیماران نبود ($p=0.45$).

بحث

در این مطالعه دو مورد از یافته‌های تصویربرداری که در سال‌های اخیر در مورد ارتباط آن‌ها با میزان مرگ و میر مبتلایان به آمبولی ریوی بسیار بحث شده است، مورد ارزیابی قرار گرفتند. آنچه که مطالعه ما را متمایز می کند عدم وجود هرگونه بیماری

زمینه‌ای در افراد مورد مطالعه می باشد. در حالت نرمال سپتوم بین بطنی به سمت بطن راست برآمده شده است. در زمان بروز ترومبو آمبولی حاد به دلیل انسداد شرایین پولمونری فشار داخل بطن راست بالا می رود در نهایت اختلال عملکرد بطن راست می تواند منجر به کلاپس قلبی عروقی و مرگ شود. اولین بار توسط Reid and Murchison نسبت بطن راست به چپ به عنوان بهترین فاکتور نشان دهنده بزرگی و اختلال عملکرد بطن راست معرفی شد (۹). اختلال عملکرد بطن راست در حدود ۲۵ درصد از مبتلایان به آمبولی ریوی رخ می دهد (۱۰) و با توجه به این که نارسایی بطن راست مهمترین علت مرگ و میر در این گروه از بیماران شناخته شده است (۱۱) برخی از محققان در صدد بر آمده اند که ارتباط بین نسبت بطن راست به چپ و مرگ و میر در بیماران آمبولی حاد را مورد ارزیابی قرار دهند. برخی مطالعات وجود چنین ارتباطی را نشان داده اند (۱۹-۱۲) در صورتی که در سایر مطالعات ارتباط معنی داری بین نسبت بطن راست به چپ و مرگ و میر در بیماران آمبولی حاد نشان داده نشده است (۲۴-۲۰). در مطالعه ما نیز بر اساس آنالیز تک متغیره، نسبت بطن راست به چپ به طور معنی داری در گروه بیماران فوت شده بالاتر بود (۱/۱۷ در مقابل ۱/۰۲) ($p=0.01$). نقطه برش مناسب نسبت بطن راست به چپ جهت پیشگویی مرگ و میر بیماران مبتلا به ترومبوآمبولی در متون و مطالعات مختلف بین ۱/۸ تا ۱/۹ متغیر می باشد (۲۸ و ۲۳ و ۱۶-۱۴ و ۱۲). با وجودی که در مطالعه ما نسبت بطن راست به چپ در این محدوده قرار می گیرد، اما این محدوده وسیع بین مطالعات مختلف قابل چشم پوشی نیست و می تواند به علل متفاوتی از قبیل اشکالات متدولوژی از قبیل گذشته نگر بودن مطالعه (۲۴ و ۱۹ و ۱۶ و ۱۲) و یا تفاوت در اندازه گیری ها (به عنوان مثال اندازه گیری در تصاویر اگزیا ل در مقابل اندازه گیری در نمای بازسازی شده (four-chamber view) باشد (۱۷). علاوه بر ناپایداری قلبی عروقی از سایر علل موثر بر میزان مرگ و میر بیماران آمبولی ریوی می توان به بیماری های همراه از قبیل نارسایی قلبی، کانسر، و بیماری های مزمن ریوی نام برد (۲۴ و ۱۹ و ۱۱). در بیماران مبتلا به بیماری های ریوی و یا قلبی، اندازه گیری نسبت بطن راست به چپ ممکن است به طور صحیحی نشان دهنده تغییرات مربوط به آمبولی ریوی نباشد (۲۵). لذا برای غلبه بر این مشکل در مطالعه مذکور افراد مبتلا به بیماری های زمینه ای ذکر شده از مطالعه حذف شدند. در این مطالعه ارتباط معنی داری بین سن و میزان مرگ و میر بیماران به دست آمد ($p=0.003$). نشان داده شده است که با افزایش سن، عملکرد بطن راست نیز به درجاتی مختل می شود (۲۶). با توجه به موارد فوق بهتر است این مساله را نیز در نظر گرفت که ارتباط معنی داری که بین میزان مرگ و میر و نسبت بطن راست به چپ در مطالعه ما به دست آمده ممکن است با فاکتور مداخله گر سن نیز قابل توجه باشد. امتیاز شدت انسداد عروق پولمونری که در مطالعه حاضر بر اساس سیستم Qanadli محاسبه شده است بر اساس توزیع آناتومیک و میزان انسداد عروق آمبولی ریوی، شدت آمبولی ریوی را به صورت کمی بیان می کند. با وجودی که کمتر از پارامترهای مرتبط

هر دو فاز سیستول و دیاستول می‌تواند دقت اندازه‌گیری بطن‌ها را افزایش دهد. در مراکز سی تی اسکن ما به دلیل افزایش دوز اشعه دریافتی بیمار به طور روتین کنترل با الکتروکاردیوگرافی صورت نمی‌گیرد. مورد دیگر این که در مطالعه ما اندازه‌گیری دیامتر بطن راست و چپ در برش‌های آگزیا روتین صورت گرفت. اخیراً در برخی مطالعات پیشنهاد شده است که اندازه‌گیری در تصاویر بازسازی شده و نمای four-chamber دقت بیشتری دارد (۲۳). در مطالعه حاضر از یافته‌های اکوکاردیوگرافی استفاده نکردیم. اکوکاردیوگرافی همیشه در دسترس نیست و نیاز به مهارت شخص انجام دهنده دارد. در مطالعه‌ای نیز نشان داده شده است که همخوانی قابل قبولی بین یافته‌های اکوکاردیوگرافی و سی تی آنژیوگرافی پولمونری وجود دارد (۲۴).

نتیجه‌گیری

در نهایت مطالعه حاضر نشان داد که در صورتی که بیماری زمینه‌ای و همراه وجود نداشته باشد سن تنها فاکتوری هست که می‌تواند به طور مستقل پیامد ۶۰ روزه بیماری را در مبتلایان به ترومبوآمبولی حاد ریوی پیش‌بینی کند. نسبت بطن راست به چپ و نیز شدت انسداد عروق پولمونری نمی‌تواند به طور مستقل از سایر پارامترها مرگ و میر ۶۰ روزه را در این بیماران پیش‌گویی کند. همانطور که قبلاً نیز اشاره شد ارتباط معنی‌داری که بین میزان مرگ و میر بیماران و نسبت دیامتر بطن راست به چپ در این مطالعه به دست آمد در آنالیزهای مولتی واریانت وجود نداشت که می‌تواند نشان‌دهنده تاثیر فاکتور مداخله‌گر سن باشد. لذا جهت ارزیابی دقیق‌تر مطالعات تکمیلی من جمله با حذف فاکتورهای مداخله‌گر ذکر شده صورت گیرد.

با بطن راست می‌تواند میزان خطر را در بیماران آمبولی ریوی پیش‌بینی کند (۲۷) هنوز به عنوان معیار پرطرفداری در سی تی آنژیوگرافی مبتلایان به آمبولی حاد به شمار می‌رود و اهمیت پروگنوستیک آن مورد بحث و اختلاف نظر است. برخی مطالعات ارتباط معنی‌داری بین شدت انسداد عروق ریوی و پیامد بیماری در مبتلایان به آمبولی حاد ریوی یافته اند (۱۲ و ۱۸). در مطالعات دیگری ارتباط معنی‌داری بین این دو پارامتر به دست نیامده است (۱۳ و ۱۸). در مطالعه ما با آنالیز تک متغیره نیز ارتباط معنی‌داری بین میزان مرگ و میر ۶۰ روزه و امتیاز شدت انسداد پولمونری یافت نشد. در حالت نرمال بستر عروقی ریه سیستمی کم مقاومت و با قابلیت اتساع زیاد می‌باشد و همانطور که می‌دانیم به طور مکانیکی با قلب راست در ارتباط مستقیم می‌باشد (۲۸) و بنابراین هم شدت انسداد شرایین و هم عملکرد بطن راست می‌تواند بر اثرات کاردیوواسکولار آمبولی ریه و به دنبال آن مرگ احتمالی موثر باشد (۲۹). Gul و همکاران دریافتند که در بیماران آمبولی حاد ریوی، شدت انسداد می‌تواند اختلال عملکرد بطن راست را نشان دهد ولی نمی‌تواند پیش‌گویی‌کننده میزان مرگ و میر بیماران باشد (۳۰). در مطالعه ما نیز نتیجه مشابهی به دست آمده و ارتباط معنی‌داری بین شدت انسداد پولمونری و نسبت بطن راست به چپ وجود داشت ($p=0/01$). باید در نظر داشت که علاوه بر حجم لخته خون و موقعیت آن عوامل دیگری از جمله شکل لخته‌ها و میزان وازوکنستریکشن عروقی نیز می‌تواند بر پیامدهای بالینی این بیماری موثر باشد و در نظر نگرفتن چنین فاکتورهایی می‌تواند از محدودیت‌های مطالعه حاضر باشد. مطالعه ما محدودیت‌هایی داشت که در ادامه به برخی از این‌ها اشاره خواهد شد. مورد اول اینکه در مطالعه حاضر سی تی آنژیوگرافی به روش کنترل با الکتروکاردیوگرافی صورت نگرفت. تصور می‌شود که انجام سی تی آنژیوگرافی به روش کنترل با الکتروکاردیوگرافی و در

References

- Henzler Th, Barraza J, Nance J, Costello Ph, Krissak R, Fink Ch. CT imaging of acute pulmonary embolism. *Journal of Cardiovascular Computed Tomography* 2011; **5**: 3-11.
- Ceylan N, Tasbakan S, Bayraktaroglu S, Cok G, Simsek T, Duman S, et.al. Predictors of Clinical Outcome in Acute Pulmonary Embolism: Correlation of CT Pulmonary Angiography with Clinical, Echocardiography and Laboratory Findings. *Acad Radiol* 2011; **18**: 47-53.
- Grifoni S, Olivotto I, Cecchini P, Pieralli F, Camaiti A, Santoro G, et.al. Short-term clinical outcome of patients with acute pulmonary embolism, normal blood pressure, and echocardiographic right ventricular dysfunction. *Circulation* 2000; **101**: 2817-2822.
- Reid JH, Murchison JT. Acute right ventricular dilatation: a new helical CT sign of massive pulmonary embolism. *Clin Radiol* 1998; **53**: 694-698.
- Qanadli SD, Hajjam M, Vieillard-Baron A. New CT index to quantify arterial obstruction in pulmonary embolism: comparison with angiographic index and echocardiography. *AJR Am J Roentgenol* 2001; **176**(6): 1415-1420.
- Apfaltrera P, Henzler T, Meyera M. Correlation of CT angiographic pulmonary artery obstruction scores with right ventricular dysfunction and clinical outcome in patients with acute pulmonary embolism, article in press.
- Brant W.E, Helms CT. Fundamentals of diagnostic radiology. 3rd ed. LWW. 2007; PP: 417-430.
- Singanayagam A, Chalmers J, Scally C. Right ventricular dilation on CT pulmonary angiogram independently predicts mortality in pulmonary embolism. *Respiratory Medicine* 2010; **104**: 1057-1062.
- Reid JH, Murchison JT. Acute right ventricular dilatation: a new helical CT sign of massive pulmonary embolism. *Clin Radiol* 1998; **53**: 694-698.
- Kreit JW. The impact of right ventricular dysfunction on the prognosis and therapy of normotensive patients with pulmonary embolism. *Chest* 2004; **125**: 1539-1545.

11. Konstantinides S, Geibel A, Heusel G, Heinrich F, Kasper W. Heparin plus alteplase compared with heparin alone in patients with submassive pulmonary embolism. *N Engl J Med* 2002; **347**: 1143-1150.
12. Ghuyesen A, Ghaye B, Willems V. Computed tomographic pulmonary angiography and prognostic significance in patients with acute pulmonary embolism. *Thorax* 2005; **60**: 956-961.
13. Araoz PA, Gotway MB, Harrington JR, Harmsen WS, Mandrekar JN. Pulmonary embolism: prognostic CT findings. *Radiology* 2007; **242**: 889-897.
14. Schoepf UJ, Kucher N, Kipfmüller F, Quiroz R, Costello P, Goldhaber SZ. Right ventricular enlargement on chest computed tomography: a predictor of early death in acute pulmonary embolism. *Circulation* 2004; **110**: 3276-3280.
15. Keller K, Beule J, Schulz A, Coldewey M, Dippold W, Balzer JO. Right ventricular dysfunction in hemodynamically stable patients with acute pulmonary embolism. *Thromb Res* 10.1016/j.thromres.2014.01.010.
16. Choi KJ, Cha SI, Shin KM. Prognostic implications of computed tomographic right ventricular dilation in patients with acute pulmonary embolism. *Thromb Res* 2014; **133**: 182-186.
17. Furlan A, Aghayev A, Chang CC. Short-term mortality in acute pulmonary embolism: clot burden and signs of right heart dysfunction at CT pulmonary angiography. *Radiology* 2012; **265**: 283-293.
18. Ghaye B, Ghuyesen A, Bruyere PJ, D'Orio V, Dondelinger RF. Can CT pulmonary angiography allow assessment of severity and prognosis in patients presenting with pulmonary embolism? What the radiologist needs to know. *Radiographics* 2006; **26**: 23-39; discussion 39-40.
19. Ferreira D. Prognostic value of imaging methods in acute pulmonary embolism. *Rev Port Cardiol* 2013; **32**: 15-17.
20. Sanchez O, Trinquart L, Colombet I. Prognostic value of right ventricular dysfunction in patients with haemodynamically stable pulmonary embolism: a systematic review. *Eur Heart J* 2008; **29**: 1569-1577.
21. Pruszczyk P, Goliszek S, Lichodziejewska B. Prognostic Value of Echocardiography in Normotensive Patients With Acute Pulmonary Embolism. *JACC Cardiovasc Imaging*. 10.1016/j.jcmg.2013.11.004.
22. Jimenez D, Lobo JL, Monreal M. Prognostic significance of multidetector CT in normotensive patients with pulmonary embolism: results of the protect study. *Thorax* 2014; **69**: 109-115.
23. Coutance G, Cauderlier E, Ehtisham J, Hamon M, Hamon M. The prognostic value of markers of right ventricular dysfunction in pulmonary embolism: a meta-analysis. *Crit Care* 2011; **15**: R103.
24. Kang DK, Thilo C, Schoepf UJ. CT signs of right ventricular dysfunction: prognostic role in acute pulmonary embolism. *JACC Cardiovasc Imaging* 2011; **4**: 841-849.
25. Hunsaker AR, Lu MT, Goldhaber SZ, Rybicki FJ. Imaging in acute pulmonary embolism with special clinical scenarios. *Circ Cardiovasc Imaging* 2010; **3**: 491-500.
26. Kukulski T, Hubbert L, Arnold M, Wranne B, Hatle L, Sutherland GR. Normal regional right ventricular function and its change with age: a Doppler myocardial imaging study. *J Am Soc Echocardiogr* 2000; **13**: 194-204.
27. Torbicki A, Perrier A, Konstantinides S. Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism: the Task Force for the Diagnosis and Management of Acute Pulmonary Embolism of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2008; **29**: 2276-2315.
28. Fourie PR, Coetzee AR, Bolliger CT. Pulmonary artery compliance: its role in right ventricular-arterial coupling. *Cardiovasc Res* 1992; **26**: 839-844.
29. Ghuyesen A, Lambermont B, Dogne JM. Effect of BM-573 [N-terbutyl-N'-[2-(4'-methylphenylamino)-5-nitro-benzenesulfonyl]urea], a dual thromboxane synthase inhibitor and thromboxane receptor antagonist, in a porcine model of acute pulmonary embolism. *J Pharmacol Exp Ther* 2004; **310**: 964-972.
30. Gul EE, Can I, Guler I. Association of pulmonary artery obstruction index with elevated heart-type fatty acid binding protein and short-term mortality in patients with pulmonary embolism at intermediate risk. *Diagn Interv Radiol* 2012; **18**: 531-536.