

# Evaluating the Radiation Absorbed Dose in Diagnostic and Interventional Cardiac Angiography Methods in Patients Referring to Imam Ali Hospital in Kermanshah in 2022

Mohammad-Amin Mohseni <sup>1</sup>, Karim Khoshgard <sup>2\*</sup>, Mohammad Rouzbahani <sup>3</sup>, Mohammad-Amin Amini <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Student Research Committee, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah. Iran.

<sup>2</sup>Department of Medical Physics, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah. Iran.

<sup>3</sup>Cardiovascular Research Center, Health Research Institute, Imam Ali Hospital, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah. Iran.

<sup>4</sup>Department of Medical Physics and Radiology Technology, School of Allied Medical Sciences, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran.

## ARTICLE INFO

**Article Type:**  
Original Article

### Article History:

Received: 2024/07/20

Accepted: 2024/08/19

Published: 2024/09/01

### \*Corresponding Author:

Karim Khoshgard

**Email:** [k.khoshgard@kums.ac.ir](mailto:k.khoshgard@kums.ac.ir)

**Citation:** Mohseni M, Khoshgard K, Rouzbahani M, Amini M. *Evaluating the Radiation Absorbed Dose in Diagnostic and Interventional Cardiac Angiography Methods in Patients Referring to Imam Ali Hospital in Kermanshah in 2022.* Paramedical Sciences and Military Health 2024; 19 (1): 1-9.

## Abstract

**Introduction:** Cardiac angiography is one of the diagnostic and therapeutic methods that impose a remarkable dose of X-rays and it can create risks for patients. It is very important to the cardiologist to control the patient's radiation exposure during the angiography. In order to optimize the use of ionization radiation, it is essential to know the average dose received by patients in the angiography department. This study aimed to evaluate the amount of x-rays received in diagnostic and interventional cardiac angiography methods in patients referred to Imam Ali Hospital in Kermanshah.

**Materials and Methods:** This was a cross-sectional and prospective study. 260 patients who were candidates for angiography tests during a period of 6 months were examined. The demographic information of the patients was obtained and they were divided into two diagnostic and interventional groups. A comparison was performed in terms of the amount of radiation received by patients and the consumption of contrast material in two groups. Moreover, the comparison was done between different physicians.

**Results:** There was a significant difference in absorbed dose, DAP and volume of contrast agent between diagnostic angiography and interventional angiography ( $p < 0.05$ ). However, there was not any significant difference in absorbed dose, DAP and volume of contrast agent in diagnostic angiography and interventional angiography for different physicians ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** This study generally indicated that absorbed dose, DAP, and the volume of contrast agent in diagnostic angiography was significantly lower than interventional angiography. However, there was not any significant relationship between different physicians in measuring parameters.

**Keywords:** Radiation Absorbed Dose, Diagnostic Cardiac Angiography, Interventional Cardiac Angiography, Imam Ali Hospital, Kermanshah

## ارزیابی میزان اشعه دریافتی در روش‌های آنژیوگرافی قلبی تشخیصی و مداخله‌ای در بیماران مراجعه کننده به بیمارستان امام علی (ع) کرمانشاه در سال ۱۴۰۱

محمد امین محسنی<sup>۱</sup>، کریم خوش گرد<sup>۲\*</sup>، محمد روزبهانی<sup>۳</sup>، محمد امین امینی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران  
<sup>۲</sup> گروه فیزیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران  
<sup>۳</sup> مرکز تحقیقات قلب و عروق، پژوهشکده سلامت، بیمارستان امام علی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران  
<sup>۴</sup> گروه رادیولوژی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

### چکیده

**مقدمه:** آنژیوگرافی قلب یکی از روش‌های تشخیصی و درمانی است که دوز بسیار قابل توجهی از اشعه ایکس را به بیمار تحمیل می‌کند و می‌تواند خطراتی را برای بیماران ایجاد کند. کنترل پرتوگیری بیمار توسط متخصص قلب و عروق در حین انجام آنژیوگرافی بسیار اهمیت دارد. به منظور بهینه‌سازی استفاده از پرتوی یونساز، اطلاع از میانگین دوز دریافتی بیماران در بخش آنژیوگرافی ضروری است. در این مطالعه، هدف بررسی میزان دریافت اشعه ایکس در روش‌های تشخیصی و مداخله‌ای آنژیوگرافی قلب در بیماران مراجعه کننده به بیمارستان امام علی (ع) کرمانشاه بود. **مواد و روش‌ها:** این مطالعه مقطعی و آینده نگر بود. ۲۶۰ بیمار کاندید آمپش آنژیوگرافی در یک دوره ۶ ماهه مورد بررسی قرار گرفتند. اطلاعات دموگرافیک بیماران به دست آمد و به دو گروه تشخیصی و مداخله‌ای تقسیم شدند. مقایسه‌ای از نظر میزان تشعشع دریافتی بیماران و مصرف ماده حاجب در دو گروه و همچنین بین پزشکان مختلف انجام شد. **یافته‌ها:** از نظر میزان دوز جذبی، DAP و حجم ماده حاجب در آنژیوگرافی تشخیصی و آنژیوگرافی مداخله‌ای اختلاف معنی داری وجود داشت ( $p < 0.05$ ). اما از نظر میزان دوز جذبی، DAP و حجم ماده حاجب در آنژیوگرافی تشخیصی و آنژیوگرافی مداخله‌ای بین پزشکان مختلف اختلاف معنی داری وجود نداشت ( $p > 0.05$ ). **نتیجه‌گیری:** به طور کلی این مطالعه نشان داد که میزان دوز جذبی، DAP و حجم ماده حاجب آنژیوگرافی تشخیصی به طور معناداری کمتر از آنژیوگرافی مداخله‌ای بود اما در بین پزشکان مختلف تفاوت معنی داری بین پارامترهای مورد سنجش وجود نداشت. **کلمات کلیدی:** دز جذبی پرتو، آنژیوگرافی تشخیصی قلبی، آنژیوگرافی مداخله‌ای قلبی، بیمارستان امام علی (ع)، کرمانشاه

### اطلاعات مقاله

#### نوع مقاله

#### مقاله پژوهشی

#### سابقه مقاله

دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۳۰

پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۲۹

انتشار برخط: ۱۴۰۳/۰۶/۱۱

\* نویسنده مسئول: کریم خوش گرد

آدرس الکترونیکی:

[k.khoshgard@kums.ac.ir](mailto:k.khoshgard@kums.ac.ir)

**استاد:** محسنی محمد امین، خوش گرد کریم، روزبهانی محمد، امینی محمد امین. ارزیابی میزان اشعه دریافتی در روش‌های آنژیوگرافی قلبی تشخیصی و مداخله‌ای در بیماران مراجعه کننده به بیمارستان امام علی (ع) کرمانشاه در سال ۱۴۰۱. علوم پیراپزشکی و بهداشت نظامی. ۱۴۰۳؛ ۱۹ (۱): ۹-۱.

### مقدمه

در محیط است. این پرتو می‌تواند از محیط‌های جامد و مایع عبور نماید و به همین خاطر کاربرد زیادی از جمله در عکس برداری از اندام‌های مختلف بدن دارد (۱). همچنین از این اشعه در صنعت برای رادیوگرافی فلزات و جدا نمودن بخش‌های معیوب و شکستگی‌ها در قطعات فلزی نیز استفاده می‌گردد (۲). در دسترس بودن، راحت بودن و هزینه نسبی پایین ساخته

پرتوهای ایکس یا اشعه ایکس (اشعه رونتگن) نوعی از تابش الکترومغناطیسی با فرکانس خیلی بالا و طول موج بسیار کوچک، به صورت رادیولوژیک عمدتاً در محدوده یکدهم تا یکصدم نانومتر است؛ مهم‌ترین ویژگی اشعه ایکس، ایجاد یونیزاسیون در ماده تحت تابش و قدرت نفوذ آن

پیوسته مشاهده می‌شود که آن را فلوروسکوپی پیوسته می‌نامند. در این حالت اگرچه معمولاً شدت دوز کم بوده ولی زمان دریافت دوز زیاد می‌باشد (۵). در مطالعات قلبی میزان فلوروسکوپی برای حالت‌های مختلف مطالعه‌ی قلب به طور تقریبی ماکزیمم نیم ساعت بیان شده است (۶). اگر چه سرطان‌زایی اشعه ایکس در انسان ثابت شده است، اما هنوز در رابطه با خطرات تابش مختصر این اشعه برای سلامتی انسان، اختلاف نظر وجود دارد. تخریب DNA سلولی و تولید گونه‌های اکسیژن فعال و مضر در بدن انسان از علل اصلی ایجاد سرطان توسط اشعه ایکس می‌باشند (۶).

میزان اشعه دریافتی بیمار می‌تواند با استفاده از محفظه‌های اتاقک یونیزاسیون و یا دزیمتر ترمولومینست اندازه‌گیری شود. در هنگام دزیمتری، این وسیله‌ها بر روی پوست بیمار قرار می‌گیرند؛ در انجام یک آزمون، می‌توان میزان تابش اشعه نسبت به منطقه تابش که حاصل ضرب دوز در سطح (DAP) یا واحد  $mGy.cm^2$  می‌باشد را تعیین نمود و همچنین می‌توان دوز موثر (ED) را تعیین نمود که یکی دیگر از روش‌های گزارش تخمین اشعه دریافتی برای بیمار است (۹-۷). امروزه پارامترهای DAP و ED هر دو از معیارهای نوین پیشبینی اثرات مضر اشعه هستند و توسط خود دستگاه‌های آنژیوگرافی و در حین انجام آزمون تشخیصی قابل محاسبه هستند؛ بنابراین با استفاده از این دو کمیت، می‌توان احتمال ریسک یا خطر اشعه را به صورت تقریبی تخمین زد (۹).

روش‌های تشخیصی و درمانی زیادی با استفاده از اشعه ایکس وجود دارند، که از جمله آن‌ها می‌توان به عکس‌های ساده رادیولوژی، سی تی اسکن و فلوروسکوپی اشاره کرد. اشعه ایکس حاصل از تمام این روش‌ها برای انسان مخاطره‌انگیزند و این اشعه می‌تواند به ایجاد انواع سرطان‌ها و به ویژه لوسمی منجر شود. احتمال درگیری ارگان‌هایی که به صورت مداوم در حال رشد و نمو هستند، بیشتر از بافت‌هایی است که از این نظر به صورت تقریباً بالغ و کامل درآمده‌اند. اگرچه روش‌های تشخیصی بدون اشعه همانند MRI نیز ابداع شده‌اند، اما همچنان استفاده از بعضی دستگاه‌های تولید کننده اشعه X، مانند آنژیوگرافی ضروری به نظر می‌رسد (۱۱، ۱۰). در کشورهای پیشرفته دنیا نیز استفاده از این دستگاه‌ها برای اهداف تشخیصی و درمانی مجاز شناخته شده‌اند که این موضوع مشروط به مراعات قوانین مربوط به اشعه و کاهش دوز اشعه به کمترین میزان منطقی و ضروری است (۱۲).

آنژیوگرافی با تزریق ماده‌ی حاجب به داخل عروق کرونر توسط

شدن اشعه ایکس، آن را به عنوان یک ابزار رایج برای تشخیص بیماری‌ها ساخته است (۳).

همانطور که ذکر شد، یکی از مهم‌ترین کاربردهای اشعه ایکس در تشخیص بیماری‌های مختلف است؛ که به اشکال مختلف از جمله رادیوگرافی و آنژیوگرافی مورد استفاده قرار می‌گیرد. آنژیوگرافی، یا پرتونگاری از رگ‌های خونی، پس از پر کردن آن‌ها از ماده حاجب، برای مشاهده و معاینه دقیق آن‌ها است. این کار روشی برای تشخیص پاتولوژی فضای داخلی عروق است (۳). امروزه آنژیوگرافی به منظور تشخیص به صورت سرپایی انجام می‌گیرد. ابتدا از طریق یک کاتتر که وارد فضای داخل عروقی شده است، ماده حاجب به ابتدای رگ مورد بررسی تزریق و سپس با رسیدن ماده حاجب به عروق مورد نظر، تصویر برداری با اشعه ایکس از آن انجام می‌شود. با استفاده از این روش، عروق دچار تنگی، اتساع یا انسداد در تصویر کاملاً مشخص هستند. اساس و پایه پرتو ایکس مورد استفاده در آنژیوگرافی، مشابه x-ray معمولی (رادیوگرافی معمولی) است. تفاوت اساسی آنژیوگرافی با x-ray در این است که تصاویر آنژیوگرافی به صورت بهنگام (تقریباً بلافاصله یا همزمان با تابش اشعه) ساخته می‌شوند و همچنین اشعه ایکس در روش آنژیوگرافی با عبور از بدن بیمار توسط لامپ تقویت کننده تصویر دریافت و نتایج به صورت تصویر با استفاده Camera TV یا مانیتورهای دیجیتال نمایش داده می‌شود. در دستگاه‌های آنژیوگرافی جدید، هر فریم از سیگنال TV آنالوگ به فریم دیجیتال تبدیل شده و در حافظه کامپیوتر ذخیره می‌شود و نهایتاً با استفاده از مانیتور نمایش داده می‌شود (۳).

مهم‌ترین و دقیق‌ترین روش تشخیصی و درمانی بیماری‌های قلب در بیماران، کاتتریزاسیون و آنژیوگرافی قلبی است که با استفاده از اشعه ایکس انجام می‌شود. اما در این روش میزان اشعه زیادی به بیمار تحمیل می‌شود (۴). بسته به علت و نوع بیماری قلبی، مدت زمان آنژیوگرافی می‌تواند متغیر باشد که در میزان اشعه دریافتی بیمار تأثیر می‌گذارد. تصاویر اشعه ایکس می‌توانند برای بررسی بر روی یک فیلم هم ثبت گردند یا تصاویر به صورت پالسی دریافت شوند که در این حالت از دوزهای بالاتر اشعه استفاده می‌شود. در روش پالسی، در هر ثانیه چندین بار تشعشع قطع و وصل می‌گردد و طی هر تابش در مدت زمان کوتاه (پالس تابشی) یک تصویر یا فریم گرفته می‌شود. به تعداد تصاویر گرفته شده در هر ثانیه، نرخ فریم گفته می‌شود که مشخص کننده رزولوشن زمانی تصاویر است. موقعی که مشاهده حرکت، مثلاً مشاهده حرکت ماده حاجب در عروق مورد نظر است مستقیماً تصویر بر روی یک صفحه مانیتور به طور زنده و

مقدار دوز اشعه و مدت زمان تابش اشعه بود و اطلاعات مورد نیاز در آن یادداشت می‌شد، استفاده شد. این مطالعه با دریافت کد اخلاق به شماره IR.KUMS.MED.REC.1401.105 از دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه و در این شهر انجام شد. در ابتدا اطلاعات دموگرافیک بیماران به دست آمد و بیماران مورد مطالعه با توجه به اهداف آنژیوگرافیک در روش‌های تشخیصی و مداخله‌ای به گروه‌های مختلف شامل تشخیصی، آنژیوپلاستی، پرایمری و پرفیوژن تقسیم شدند. فرآیند تشخیصی و یا مداخله‌ای با استفاده از اشعه ایکس با دستگاه آنژیوگرافی به صورت معمول و توسط پزشک متخصص قلب و عروق انجام شد. میزان دوز دریافتی این بیماران در گروه‌های مختلف بر اساس نرم افزار دستگاه آنژیوگرافی، به دست آمده و در جدولی ثبت شد. همچنین پارامترهای مختلف تابشی در آزمون تشخیصی و یا مداخله‌ای در حین انجام آزمون مانند کیلولتاژ، میلی آمپر، زمان کل تابش، فریم در ثانیه و نیز سایر اطلاعات لازم یادداشت و در جدولی ثبت شد. در ادامه، مقایسه‌ای از نظر میزان اشعه دریافتی بیماران در گروه‌های مختلف انجام شد. همچنین مقایسه‌ای از نظر میزان مصرف ماده حاجب در این بیماران (در گروه‌های مختلف تشخیصی و مداخله‌ای) انجام شد. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌های به دست آمده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۵ استفاده شد. برای سنجش نرمال بودن توزیع داده‌های به دست آمده، از آزمون آماری K-S 1-sample استفاده شد و از آزمون آماری آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) با سطح معنی داری ۵٪ برای بررسی وجود اختلاف در میانگین دوز دریافتی بیماران در روش‌های آنژیوگرافی مختلف اعم از تشخیصی و مداخله‌ای استفاده شد. نمونه‌ها به صورت غیرتصادفی از بخش آنژیوگرافی بیمارستان امام علی (ع) کرمانشاه و در سال ۱۴۰۱ انتخاب شد. روش نمونه‌گیری در این مطالعه به صورت آسان و در دسترس بود و حداقل ۲۵۰ بیمار وارد مطالعه شد. تعداد نمونه‌ها با استفاده از مطالعه قبلی (۱۴) محاسبه شد.

$$n = \frac{z^2 \cdot \sigma^2}{d^2} = \frac{(1.96)^2 \cdot (0.4)^2}{(0.05)^2} = 246$$

### یافته‌ها

در مجموع ۲۶۰ بیمار وارد این مطالعه شدند. از این تعداد ۱۳۲ نفر (۵۱ درصد) زن و ۱۲۸ نفر (۴۹ درصد مرد) بودند. متوسط سن افراد شرکت‌کننده در این بررسی ۱۳/۴۴ ± ۵۷/۱۹ سال بود. متوسط

کاتتر شریانی و ثبت و ضبط تصاویر به وسیله اشعه X و همچنین ارزیابی عملکرد و آناتومی حفرات قلب و عروق بزرگ بدن می‌تواند به تشخیص دقیق ضایعات قلبی - عروقی برسد. مواد حاجب پرتونگاری، باعث عوارض جانبی مثل کاهش عملکرد کلیه بالاخص در بیماران پرخطر می‌شود. با افزایش استفاده از مواد حاجب پرتونگاری در روش‌های تشخیصی و مداخله‌ای درمانی و نیز به دلیل سن بالای بیماران و وجود بیماری‌های همراه، اختلالات کلیوی ناشی از ماده حاجب تبدیل به یکی از شایع‌ترین علل نارسایی حاد کلیوی ناشی از درمان شده است، به طوری که امروزه سومین علت مهم آن محسوب می‌گردد. با توجه به آثار آن (کاهش عملکرد کلیه، تاثیر غیرمستقیم بر سیستم قلبی - عروقی، تعدیل و تغییر داروهای مصرفی توسط بیمار) هزینه‌هایی بر بیمار و جامعه نیز تحمیل می‌نماید. از طرف دیگر، برخی بیماران بر اساس آنژیوگرافی اولیه کاندید مداخله درمانی آنژیوپلاستی عروق کرونر می‌شوند و بیمار مجدداً در معرض ماده حاجب قرار می‌گیرد و چه بسا در صورت ایجاد عوارض شدید، درمان آنژیوپلاستی بیمار به تعویق می‌افتد (۱۳).

با توجه به مطالب ذکر شده، ضرورت تحقیق مداوم در ارتباط با بررسی میزان اشعه ایکس از دستگاه‌های مولد آن و بررسی میزان اشعه جذب شده توسط بیمار به منظور کاهش هرچه بیشتر دوز اشعه ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین مطالعه حاضر با هدف تعیین میزان اشعه دریافتی بیماران و نیز تعیین سطح مرجع تشخیصی به صورت محلی در روش‌های مختلف تشخیصی و مداخله‌ای در بخش آنژیوگرافی قلبی مرکز آموزشی درمانی امام علی (ع) دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه و مقایسه آن با دیگر مقادیر سطوح مرجع تشخیصی انجام شد.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق به صورت یک مطالعه توصیفی تحلیلی (مقطعی) بود. جامعه آماری کلیه بیماران که در بیمارستان امام علی (ع) کرمانشاه تحت عمل آنژیوگرافی و آنژیوپلاستی قلبی قرار گرفته‌اند جامعه آماری را تشکیل دادند. کلیه بیماران قلبی که در بیمارستان امام علی (ع) کرمانشاه و در سال ۱۴۰۱ تحت عمل آنژیوگرافی و آنژیوپلاستی قلبی قرار گرفته‌اند در مطالعه وارد شدند. عدم وجود اطلاعات مورد نیاز و یا مخدوش بودن اطلاعات مورد نیاز معیار خروج از مطالعه بود. چک لیست محقق ساخته که شامل اطلاعات بیمار، نوع آنژیوگرافی،

میلی لیتر در آنژیوگرافی تشخیصی و  $73/87$  میلی لیتر در آنژیوگرافی مداخله‌ای بود. مقایسه آماری میزان متوسط دوز جذبی و DAP بین دو گروه نشان داد که میزان دوز جذبی آنژیوگرافی تشخیصی به طور معناداری کمتر از آنژیوگرافی مداخله‌ای بود. میزان DAP آنژیوگرافی تشخیصی به طور معناداری کمتر از آنژیوگرافی مداخله‌ای بود. از نظر متوسط حجم ماده حاجب مورد استفاده در این حجم در آنژیوگرافی تشخیصی به طور معنی داری کمتر از آنژیوگرافی مداخله‌ای بود. ( $p=0.001$ )

جدول ۲. دوز جذبی و DAP

متغیر	متوسط و انحراف معیار
دوز جذبی (mGy)	$80/34 \pm 6/31$
DAP (mGy.m2)	$580/28 \pm 15/12$

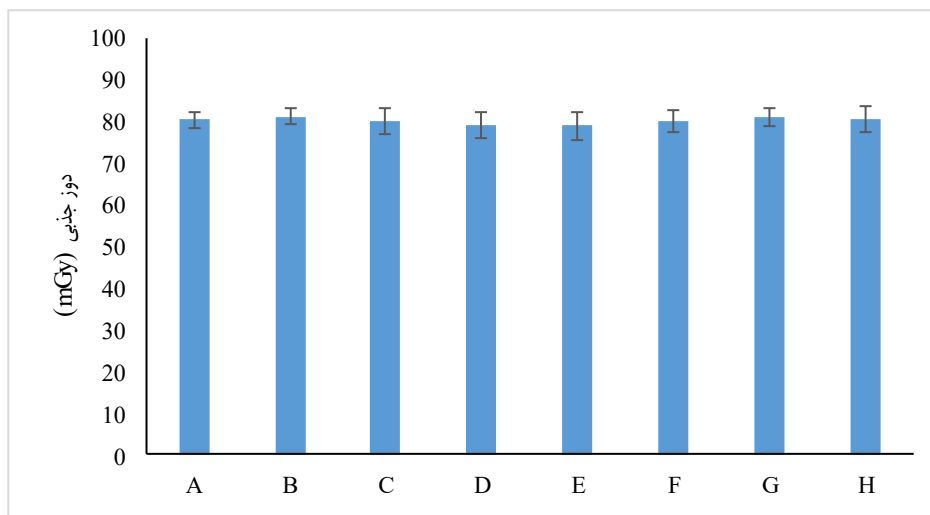
در نهایت این بیماران بر اساس پزشک معالج آن‌ها به ۸ گروه تقسیم شدند و به هر پزشک یک کد اختصاصی (A-H) داده شد و پارامترهای مورد سنجش در این ۸ گروه مقایسه شد. بررسی‌های آماری نشان داد که تفاوت معنی داری بین پارامترهای مورد سنجش و پزشک وجود ندارد (شکل ۱ تا ۳).

قد شرکت کنندگان  $167/91 \pm 11/88$  سانتی‌متر و متوسط وزن آن‌ها  $89/81 \pm 12/67$  کیلوگرم بود. بیماران مورد مطالعه با توجه به اهداف آنژیوگرافیک به دو دسته تشخیصی و مداخله‌ای تقسیم شدند. در گروه تشخیصی ۸۱ نفر ( $31/15$  درصد) و در گروه مداخله‌ای ۱۷۹ نفر ( $68/85$  درصد) بودند. متوسط تنظیمات دستگاه آنژیوگرافی، دوز جذبی و DAP در مطالعه حاضر برای این دو دسته در جدول (۱) و (۲) خلاصه شده است.

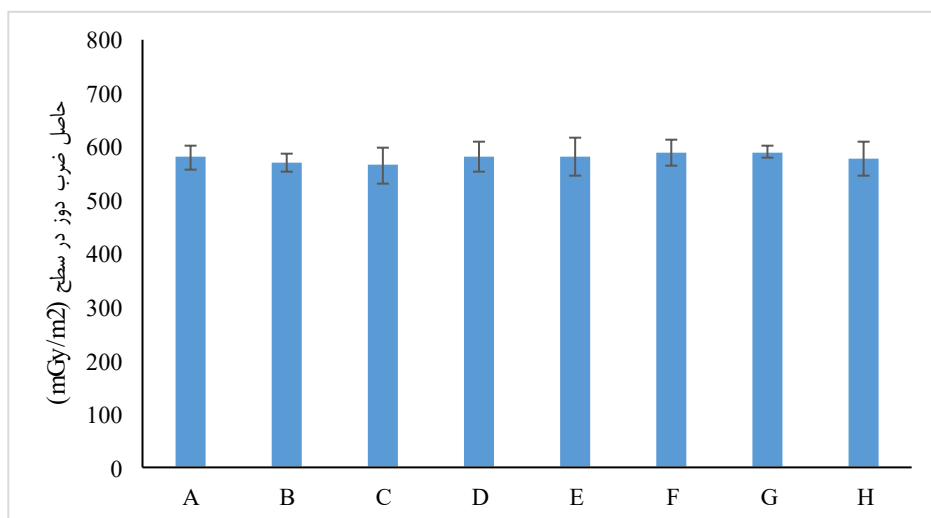
جدول ۱. متوسط تنظیمات دستگاه‌های آنژیوگرافی

متغیر	متوسط و انحراف معیار
کیلو ولتاژ پیک	$80/34 \pm 6/31$
میلی آمپر بر ثانیه	$580/28 \pm 15/12$

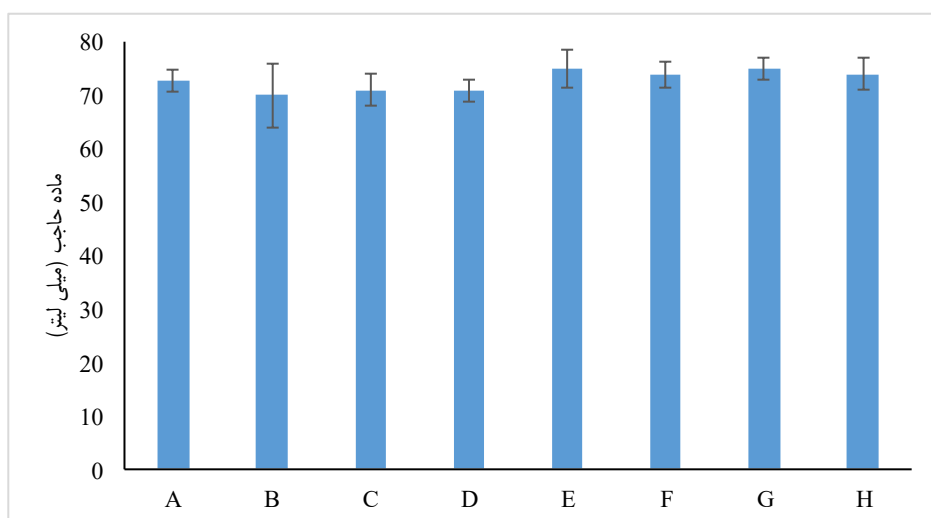
در این تحقیق حجم ماده حاجب بررسی شد. سنجش‌ها نشان داد که متوسط حجم ماده حاجب  $72/65$  میلی لیتر بود. همچنین میزان متوسط دوز جذبی، DAP و متوسط حجم ماده حاجب در هر دو گروه جداگانه حساب شد. بررسی‌ها نشان داد که دوز جذبی متوسط در آنژیوگرافی تشخیصی  $75/53$  و در آنژیوگرافی مداخله‌ای  $85/15$  و DAP متوسط آنژیوگرافی تشخیصی  $511/18$  و آنژیوگرافی مداخله‌ای  $660/38$  بود. حجم ماده حاجب مورد استفاده  $71/43$



نمودار ۱. متوسط میزان دوز جذبی در گروه‌های مختلف بر اساس پزشک معالج



نمودار ۲. متوسط میزان DAP در گروه‌های مختلف بر اساس پزشک معالج



نمودار ۳. متوسط میزان ماده حاجب مورد استفاده در گروه‌های مختلف بر اساس پزشک معالج

## بحث و نتیجه‌گیری

میزان ابتلا به این دو نوع سرطان در افرادی که دوز جذبی بیشتر از ۷۰ mGy دریافت کرده بودند سه برابر افرادی بود که کمتر از ۵ mGy دریافت کرده بودند (۱۵). در تحقیق دیگری از کشور آمریکا میزان اشعه حاصل از دستگاه‌های مختلف رادیولوژی در بیماران تعیین شد و دوز جذبی این بیماران در ۲۰ درصد از سی‌تی‌اسکن‌های ناحیه شکم ۲۰ تا ۶۰ mGy و در ۱۰ درصد از سی‌تی‌اسکن‌های ستون مهره‌ها کمتر از ۲۰ mGy بود. این محققین متوجه شدند که شانس بروز لوکمی در سی‌تی‌اسکن ۱ در ۳۰۰ مورد و در سی‌تی‌اسکن قفسه سینه ۱ در ۴۰۰ مورد و در سی‌تی‌اسکن ستون مهره‌ها ۱ در ۸۰۰ مورد از کل جمعیت بود، اما خوشبختانه میزان اشعه کمتر از

در مطالعه حاضر میزان دوز جذبی و DAP بیماران که مورد آنژیوگرافی قلبی قرار گرفتند، مشخص گردید و دوز جذبی آنژیوگرافی تشخیصی ۷۵/۵۳ mGy و آنژیوگرافی مداخله‌ای ۸۵/۱۵ mGy به دست آمد. همچنین متوسط DAP آنژیوگرافی تشخیصی ۵۱۱/۱۸ mGy.m<sup>2</sup> و آنژیوگرافی مداخله‌ای ۶۶۰/۳۸ mGy.m<sup>2</sup> بود.

مهم‌ترین موضوعی که به دنبال تابش اشعه ایکس به ذهن می‌رسد، احتمال ایجاد سرطان در آینده در این بیماران است. در یک مطالعه از کشور انگلستان خطر نسبی سرطان خون و مغز در افراد مورد تابش اشعه ایکس مشخص گردید، که براساس نتایج آن مطالعه،

100 mGy در طول زندگی به عنوان دوز خفیف محسوب می شود، اگر چه این میزان دوز نیز قادر است که ریسک لوکمی را افزایش دهد (۲۲-۱۶). لازم به ذکر است که بعضی از بیماران چندین نوبت سی تی اسکن و یا آنژیوگرافی و یا سایر خدمات رادیولوژی را در طول زندگی انجام می دهند و خطر تجمعی اشعه آنان افزایش می یابد (۶). بدیهی است که تکنیک تصویربرداری و کیفیت دستگاه‌های رادیولوژی در میزان تولید اشعه آن دستگاه‌ها تفاوت ایجاد می کند. به طوری که براساس نتایج مطالعه‌ای، ED یک سی تی آنژیوگرافی با دستگاه ۱۶ اسلایس برای عروق کرونر در شیرخواران برابر 4/8 mSv بود (۲۳) و مطابق با یافته‌های مطالعه‌ای دیگر روی سی تی اسکن multi detector دارای ۶۴ اسلایس که برای سی تی آنژیوگرافی عروق کرونر انجام شده بود، دوز اشعه ایکس بین 12-16 mSv تعیین گردید (۲۴).

بر اساس تحقیق Chida و همکاران. در زمینه آنژیوگرافی قلبی کودکان DAP کاتتریزاسیون تشخیصی 1700 cGy/cm<sup>2</sup> و DAP موارد مداخله در قلب 2242 cGy/cm<sup>2</sup> تعیین شد (۲۵). در تحقیق حاضر متوسط DAP آنژیوگرافی تشخیصی 511/18 mGy/m<sup>2</sup> و آنژیوگرافی مداخله‌ای 660/38 mGy/m<sup>2</sup> بود.

از نظر میزان اشعه ED در سایر دستگاه‌های رادیولوژی، فلوروسکوپی با روش Digital subtraction در هر ثانیه میزان اشعه ED برابر مقدار 1 mSv ایجاد می کند (۲۶)، اما سی تی اسکن شکم ED حدود 4 mSv و سی تی سینوس برابر 1 mSv و فلوروسکوپ‌ها میزان ED حدود 0/5 mSv ایجاد می کنند (۲۷). در حالی که در کشورهای کمتر توسعه یافته، یک عکس ساده قفسه سینه ED برابر 1/5 mSv ایجاد می نماید.

با توجه به موارد فوق، میزان دوز جذبی و DAP دستگاه‌های آنژیوگرافی قلبی این مطالعه برای فعالیت‌های تشخیصی و مداخله‌ای در سطح متوسط قرار دارند و به مراتب دوز اشعه ایکس پایین تری نسبت به کشورهای در حال توسعه تولید می کنند. اما نسبت به بعضی از کشورهای توسعه یافته دوز دوز جذبی و DAP اشعه این دستگاه‌ها بالاتر است.

اگر دوز تجمعی اشعه در طول عمر افزایش نیابد، میزان سرطان ناشی از اشعه حاصل از دستگاه‌ها در طول عمر بیماران قابل ملاحظه نیست، اما چنانچه در سال‌های آتی از سی تی اسکن‌ها و آنژیوگرافی‌ها یا سایر دستگاه‌های تولیدکننده اشعه ایکس استفاده

مجدد شود احتمال افزایش خطر سرطان وجود دارد (۳۳-۲۸). نتایج مطالعه Sampong و همکاران در سال ۲۰۲۳ نشان داد، که نیاز به بهینه‌سازی دوز قرار گرفتن در معرض تابش برای روش‌های IC (مداخله‌ای قلب و عروق) در مراکز قلب کشور غنا وجود دارد، که با نتایج این مطالعه همخوانی دارد (۳۴). همچنین نتایج مطالعه Talebi و همکاران در سال ۲۰۲۲ نشان داد، گرفتن یک پروجکشن مناسب می تواند میزان دوز تحویلی به تیم آنژیوگرافی را کاهش دهد. مطالعات بیشتری باید در مورد تأثیر پیش بینی‌های مختلف با استفاده بالینی یکسان بر توزیع دوز در آنژیوگرافی عروق کرونر انجام شود تا بهترین شرایط کاری برای پزشکان و کارکنان فراهم شود که با نتایج این مطالعه در خصوص ضرورت بهینه سازی دوز در روش‌های IC مطابقت دارد (۳۵).

نتایج مطالعه Kataria و همکاران در سال ۲۰۲۱، معیاری برای دوز تابش برای آنژیوگرافی تشخیصی عروق کرونر و مداخله قلب و عروق در بیمارستان‌های کشور هند ایجاد می کند. نتایج مطالعه نیز بر بهینه سازی دوز در آزمایشات آنژیوگرافی تشخیصی عروق کرونر برای کاهش ریسک لوکمی تأکید می کند، که با نتایج این تحقیق بر ضرورت بهینه سازی دوز دریافتی آنژیوگرافی تشخیصی عروق کرونر مطابقت دارد (۳۶).

از سوی دیگر، تزریق ماده حاجب روش استاندارد در طی آنژیوگرافی تشخیصی و مداخله‌ای است. در این مطالعه همچنین میزان ماده حاجب در دو روش مقایسه گردید و نتایج نشان داد که ماده حاجب مورد استفاده در آنژیوگرافی تشخیصی به طور معنی داری کمتر از آنژیوگرافی مداخله‌ای بود (۳۶، ۳۵).

تأثیر پرتوهای یونیزان بر سلامت بیماران یک نگرانی اصلی است و این موضوع محققان و متخصصان قلب را تشویق می کند تا پیش‌بینی‌هایی که حداقل دوز پرتو را ارائه می دهند، شناسایی و به کار گیرند. تجهیزات و حتی تخصص متخصص قلب در مواجهه با اشعه بیمار تأثیر می گذارد. با توجه به این واقعیت، در مطالعه حاضر، پزشک واحد آنژیوگرافی نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. میانگین دوز جذبی و DAP در گروه‌های مختلف بر اساس پزشک معالج اختلاف معنی داری را نشان نداد. به طور کلی پیچیدگی روش، شاخص توده بدنی بیماران و تجربه پزشک متخصص قلب می تواند بر این دو پارامتر اندازه گیری شده تأثیر بگذارد و ممکن است برخی از تفاوت‌ها را در گزارش‌های مختلف توضیح دهد.

علوم پزشکی کرمانشاه انجام شده است. کد اخلاق این طرح IR.KUMS.REC.1400.094 می باشد. دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه حامی مالی این مقاله می باشد.

### تضاد منافع

هیچ گونه تضاد منافع بین نویسندگان وجود ندارد. نویسندگان این مقاله نهایت تشکر و قدردانی خود را از معاونت تحقیقات و فن آوری دانشگاه اعلام می دارند.

به طور کلی این مطالعه نشان داد که میزان دوز جذبی، DAP و حجم ماده حاجب آنژیوگرافی تشخیصی به طور معناداری کمتر از آنژیوگرافی مداخله‌ای بود اما در بین پزشکان مختلف تفاوت معنی داری بین پارامترهای مورد سنجش وجود نداشت.

### تشکر و قدردانی

پژوهش فوق حاصل طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه با کد ۴۰۰۰۲۸۶ است که در دانشکده پزشکی دانشگاه

## References

1. N43- ANSIS. Radiation Safety for X-ray Diffraction and Fluorescence Analysis Equipment: The Bureau; 1978.
2. Cardarelli J, Achutan C, Burr G, editors. Transportation security Administration Niosh Airport X-ray Study Update. (Niosh) American Industrial Hygiene Conference and Exposition; 2004.
3. Carlsson GA, Chan H. Commentary: progress in optimization of patient dose and image quality in x-ray diagnostics. 1999. p. 001.
4. Ait-Ali L, Andreassi MG, Foffa I, Spadoni I, Vano E, Picano E. Cumulative patient effective dose and acute radiation-induced chromosomal DNA damage in children with congenital heart disease. *Heart*. 2010;96(4):269-74.
5. AllahTvrchyan F. Specialized techniques: X-ray. CT, MRI, and nuclear medicine: Publication the light of knowledge. 2003.
6. Signorotto P, Del Vecchio A, Montorfano M, Maisano F, Giagnorio M, Bellanca R, et al. Dosimetric data and radiation risk analysis for new procedures in interventional cardiology. *Radiation protection dosimetry*. 2010;142(2-4):201-8.
7. Zewdu M, Kadir E, Berhane M. Assessment of Pediatrics Radiation Dose from Routine X-Ray Examination at Jimma University Hospital, Southwest Ethiopia. *Ethiop J Health Sci*. 2017;27(5):481-90.
8. Ward R, Carroll WD, Cunningham P, Ho SA, Jones M, Lenney W, et al. Radiation dose from common radiological investigations and cumulative exposure in children with cystic fibrosis: an observational study from a single UK centre. *BMJ Open*. 2017;7(8):e017548.
9. Wildgruber M, Müller-Wille R, Goessmann H, Uller W, Wohlgemuth WA. Direct Effective Dose Calculations in Pediatric Fluoroscopy-Guided Abdominal Interventions with Rando-Alderson Phantoms - Optimization of Preset Parameter Settings. *PLoS One*. 2016;11(8):e0161806.
10. Miglioretti DL, Johnson E, Williams A, Greenlee RT, Weinmann S, Solberg LI, et al. The use of computed tomography in pediatrics and the associated radiation exposure and estimated cancer risk. *JAMA Pediatr*. 2013;167(8):700-7.
11. Jadhav SP, Golriz F, Atweh LA, Zhang W, Krishnamurthy R. CT angiography of neonates and infants: comparison of radiation dose and image quality of target mode prospectively ECG-gated 320-MDCT and ungated helical 64-MDCT. *AJR Am J Roentgenol*. 2015;204(2):W184-91.
12. Travassos LV, Boechat MCB, Santos EN, Oliveira SRd, Silva MOb, Carvalho ACP. Evaluation of radiation dose in voiding cystourethrography in children. *Radiologia Brasileira*. 2009;42:21-5.
13. Urairat J, Asavaphatiboon S, Singhara Na Ayuthaya S, Pongnapang N, Evaluation of radiation dose to patients undergoing interventional radiology procedures at Ramathibodi Hospital, Thailand. *Biomed Imaging Interv J*. 2011 Jul-Sep; 7(3): e22.
14. Hoffmann A, Engelfriet P, Mulder B. Radiation exposure during follow-up of adults with congenital heart disease. *Int J Cardiol*. 2007;118(2):151-3.
15. Ward R, Carroll WD, Cunningham P, et al. Radiation Dose from Common Radiological Investigations and Cumulative Exposure in Children with Cystic Fibrosis: An Observational Study from a Single UK Centre. *BMJ open* 2017; 7(8): e017548.
16. Smith -Bindman R, Moghadassi M, Wilson N, et al. Radiation doses in Consecutive CT Examinations from Five University of California Medical Centers. *Radiology* 2015; 277(1): 134 -41.
17. Pearce MS, Salotti JA, Little MP, et al. Radiation Exposures From CT Scans In Childhood And Subsequent Risk Of Leukaemia And Brain Tumours: A Retrospective Cohort Study. *Lancet* 2012; 380(9840): 499 -505.
18. Akhlaghi P. Estimating the Radiation -Induced Cancer Risks in Pediatric Computed Tomography. *Iran J Med Phys* 2016; 13(4) :218 -27.
19. Travassos LV, Boechat MCB, Santos EN, et al. Evaluation of Radiation dose in Voiding Cystourethrography in Children. *Radiol Bras* 2009; 42(1): 21 -5.
20. Smith -Bindman R, Moghadassi M, Wilson N, et al. Radiation doses in Consecutive CT Examinations from Five University of California Medical Centers. *Radiology* 2015; 277(1): 134 -41.
21. Kutanzi K, Lumen A, Koturbash I, et al. Pediatric Exposures to Ionizing Radiation: Carcinogenic Considerations. *Int J Environ Res Public Health* 2016; 13(11): 1057.



22. Miglioretti DL, Johnson E, Williams A, et al. The Use of Computed Tomography in Pediatrics and the Associated Radiation Exposure and Estimated Cancer Risk. *JAMA Pediatr* 2013; 167(8): 700 -7.
23. Jadhav SP, Golriz F, Atweh LA, et al. CT Angiography of Neonates and Infants: Comparison of Radiation dose and Image Quality of Target Mode Prospectively ECG - Gated 320 -MDCT and Ungated Helical 64 -MDCT. *AJR Am J Roentgenol* 2015; 204(2): W184 -91.
24. Harbron RW, Pearce MS, Salotti JA, et al. Radiation doses from Fluoroscopically Guided Cardiac Catheterization Procedures in Children and Young Adults in the United Kingdom: A Multicentre Study. *Br J Radiol* 2015; 88(1048): 20140852.
25. Chida K, Ohno T, Kakizaki S, et al. Radiation Dose to the Pediatric Cardiac Catheterization and Intervention Patient. *AJR Am J Roentgenol* 2010; 195(5): 1175 -9.
26. Wildgruber M, Müller -Wille R, Goessmann H, et al. Direct Effective Dose Calculations in Pediatric Fluoroscopy -Guided Abdominal Interventions with Rando -alderson Phantoms – Optimization of Preset Parameter Settings. *PloS One* 2016; 11(8): e0161806.
27. Ward R, Carroll WD, Cunningham P, et al. Radiation Dose from Common Radiological Investigations and Cumulative Exposure in Children with Cystic Fibrosis: An Observational Study from a Single UK Centre. *BMJ open* 2017; 7(8): e017548.
28. Bacher K, Bogaert E, Lapere R, et al. Patient - Specific Dose and Radiation Risk Estimation in Pediatric Cardiac Catheterization. *Circulation* 2005; 111(1): 83 -9.
29. Hoffmann A, Engelfriet P, Mulder B. Radiation Exposure During Follow -up of Adults with Congenital Heart Disease. *Int J Cardiol* 2007; 118(2): 151 -3.
30. Aliasgharzadeh A, Shahbazi -Gahrouei D, Aminolroayaei F. Radiation Cancer Risk from Doses to Newborn Infants Hospitalized in Neonatal Intensive Care Units in Children Hospitals of Isfahan Province. *Int J Radiat Res* 2018; 16(1): 117 -22.
31. Nickoloff EL, Lu ZF, Dutta AK, et al. Radiation dose Descriptors: BERT, COD, DAP, and Other Strange Creatures. *Radiographics* 2008; 28(5): 1439 -50.
32. Herath L, Rosairo S. Effective Dose and Dose Area Product Assessment for Postero -Anterior Erect Chest X -ray Examinations of Adult Patients in a Selected Teaching Hospital in SriLanka. 9th International Research Conference. 2016 Sep. KDU, Sri Lanka.
33. Shokrolahi F, Aliasgari E, Mirzaie A. Cytotoxic Effects of Titanium Dioxide Nanoparticles on Colon Cancer Cell Line (HT29) and Analysis of Caspase -3 and 9 Gene Expression Using Real Time PCR and Flow Cytometry *Iran South Med J* 2019; 21(6): 426 -438.
34. Samuel Anim-Sampong, William Kwadwo Antwi, John Bright Adomako, Benard Ohene Botwe, Benjamin Dabo Sarkodie, Edmund K. Brakohiapa. Patient radiation dose during diagnostic and interventional cardiology procedures: A study in a tertiary hospital, *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, Volume 54, Issue 2, June 2023, Pages 298-305.
35. Seyed Abdolhamid Talebi, Salman Jafari, Reza Afzalipour, Faraj Tabeie, Seyed Pezhman Shirmardi. Scatter Radiation Absorbed Dose Distribution in Coronary Angiography: A Measurement-Based Study, *Iranian Journal of Medical Physics (IJMP)*, Volume 19, Issue 4 July and August 2022 Pages 250-257.
36. Vikas Kataria, Ishita Yaduvanshi, Gautam Singal, Mohan Nair. Establishing a diagnostic reference level of radiation dose in coronary angiography and intervention: A prospective evaluation, *Indian Heart Journal*, Volume 73, Issue 6, November–December 2021, Pages 725-728.