DOI: 10.22122/jims.v35i453.8827 Published by Vesnu Publications

مجله دانشکده پزشکی اصفهان
سال سی و پنجم/شماره‌ی ۴۵۳/هفته‌ی اول دی ماه ۱۳۹۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۶/۲۷
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۸/۲۱

بررسی تغییرات عوامل خونی، آنزیم‌های کبدی و Thyroid-Stimulating Hormone (TSH) در افراد پرتوکار در استان کردستان

فریده الهی‌منش[۱]، فرزانه اله‌ویسی[۲]، روژین زاهدی[۳]، جمیل عبدالمحمدی[۱]، مظفر محمودی[۱]، جمال امیری[۴]، بیژن نوری[۵]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: کاربرد پرتوهای یون‌ساز در بخش‌های تشخیصی و درمانی اهمیت ویژه‌ای دارد؛ به طوری که در عمل تشخیص اولیه‌ی بعضی از بیماری‌ها تنها با کاربرد پرتوها امکان‌پذیر می‌باشد. در بخش درمان نیز پرتودرمانی مرکز اصلی ارایه‌ی خدمات درمانی به بیماران مبتلا به سرطان می‌باشد. امروزه، یکی از عوامل زیان‌آور محیط کار، پرتوهای یون‌ساز می‌باشد که می‌تواند باعث آسیب‌های جدی و جبران ناپذیری در افراد پرتوکار گردد. این مطالعه، با هدف شمارش سلول‌های خونی و بررسی آنزیم‌های کبدی و میزان Thyroid-stimulating hormone (TSH) در افراد پرتوکار شاغل در واحدهای تصویربرداری استان کردستان انجام شد.

روش‌ها: در این مطالعه‌ی مورد- شاهدی، سلول‌های خونی، آنزیم‌های کبدی و میزان TSH در ۱۴۲ نفر از افراد پرتوکار که شرایط لازم را داشتند و ۱۴۲ نفر از افراد شاغل در سایر بخش‌های بدون تماس با اشعه که از نظر متغیرهای مداخله‌گر همسان بودند، بررسی شد. برای تحلیل داده‌ها، از نرم‌افزار SPSS در سطح معنی‌داری P کمتر از ۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها: در مجموع، ۲۸۲ نفر (۱۴۱ نفر پرتوکار شاغل به عنوان گروه مورد و ۱۴۱ نفر به عنوان گروه شاهد) مورد مطالعه قرار گرفتند. میانگین لنفوسیت‌ها و آنزیم آلانین آمینوترانسفراز بین دو گروه مورد و شاهد تفاوت معنی‌داری داشت، اما سایر موارد در دو گروه تفاوتی را نشان نداد.

نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های این مطالعه، فعالیت پرتویی در بخش‌های کار با پرتو، باعث تغییر در بعضی از عوامل خونی می‌گردد، اما نمی‌تواند مطرح کننده‌ی میزان دز دریافتی افراد پرتوکار باشد. جهت افزایش ایمنی افراد پرتوکار در بخش‌های کار با پرتو، برای پایش این افراد، باید دزسنجی افراد را به روش سیتوژنتیک به صورت سالانه انجام داد تا بتوان دزسنجی دقیق را در این افراد انجام داد.

واژگان کلیدی: پرتوهای یون‌ساز، عوامل خونی، سیتوژنتیک، دزسنجی

ارجاع: الهی‌منش فریده، اله‌ویسی فرزانه، زاهدی روژین، عبدالمحمدی جمیل، محمودی مظفر، امیری جمال، نوری بیژن. **بررسی تغییرات عوامل خونی، آنزیم‌های کبدی و Thyroid-Stimulating Hormone (TSH) در افراد پرتوکار در استان کردستان.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۶؛ ۳۵ (۴۵۳): ۱۵۳۹-۱۵۳۲

مقدمه

کاربرد پرتوهای یون‌ساز در بخش‌های تشخیصی و درمانی اهمیت ویژه‌ای دارد؛ به طوری که در عمل تشخیص اولیه‌ی بعضی از بیماری‌ها تنها با کاربرد پرتوها امکان‌پذیر می‌باشد. در بخش درمان نیز پرتودرمانی مرکز اصلی ارایه‌ی خدمات درمانی به بیماران مبتلا به سرطان می‌باشد (۱). بنابراین، پرتوهای یون‌ساز دارای یک ماهیت دوگانه می‌باشند که کاربرد آن در زندگی روزمره اهمیت ویژه‌ای یافته‌ای است؛ به طوری که امروزه استفاده از پرتوها، یک امر اجتناب ناپذیر محسوب می‌شود (۲).

پرتوهای یونیزان در اثر برخورد با بیومولکول‌ها، با واگذاری

۱- مربی، گروه رادیولوژی، دانشکده‌ی پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران
۲- استادیار، گروه فیزیک پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران
۳- کارشناس ارشد رادیوبیولوژی و حفاظت پرتویی، معاونت دارو و درمان، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران
۴- مربی، گروه رادیوتراپی، دانشکده‌ی پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران
۵- استادیار، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت کردستان، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران
نویسنده‌ی مسؤول: فریده الهی‌منش
Email: f.elahimanesh@gmail.com

انرژی به آن‌ها، باعث تولید رادیکال‌های فعال می‌شود. رادیکال‌های آزاد، از طریق تولید اشکال فعال اکسیژن، نقش مهمی در بروز بیماری‌هایی نظیر انواع بدخیمی‌ها، بیماری‌های دستگاه عصبی، فرایند پیری، بیماری‌های قلبی- عروقی، ناهنجاری‌ها و ناپایداری کروموزومی دارند؛ چرا که زمانی که سلول تحت تأثیر رادیکال‌های آزاد به ویژه رادیکال هیدروکسیل قرار می‌گیرد، تعداد زیادی پارگی تک رشته‌ای در DNA آن‌ها رخ می‌دهد. این پارگی‌ها در بیشتر موارد ترمیم می‌شوند، اما گاهی نادرست انجام شدن ترمیم، موجب جهش در سلول و بروز انواع بیماری‌ها خواهد شد (۳).

میزان حساسیت سلول‌ها در برابر پرتوهای یونیزان، متفاوت است. مغز استخوان که نقش خون‌سازی را در بدن بر عهده دارد، به عنوان حساس‌ترین بافت در برابر اشعه می‌باشد. تابش پرتوها به مغز استخوان، موجب سرکوب آن و تغییر در تعداد سلول‌های خونی می‌شود. از این رو، شمارش سلول‌های خونی می‌تواند به عنوان یک شاخص زیستی در برابر پرتوهای یونیزان در دزهای بالا باشد (۴).

پرتوهای یونیزان، موجب القای تغییرات و واکنش‌های بیوشیمیایی بی‌شماری می‌شود؛ به عنوان مثال، می‌توان به تغییرات آنزیمی در سرم اشاره کرد. مقادیر آنزیمی سرم پس از تابش‌گیری کل بدن یا بخشی از بدن برای استرازها، آلکالین فسفاتاز، کراتین فسفوکیناز و ... به صورت افزایش و در بعضی موارد به صورت کاهش مشاهده گردید (۵).

امروزه، یکی از عوامل زیان‌آور محیط کار، پرتوهای یونساز می‌باشد که می‌تواند باعث آسیب‌های جدی و جبران ناپذیری در افراد پرتوکار گردد. همچنین، کاربرد این پرتوها در افرادی که جهت تشخیص و درمان مراجعه می‌کنند، می‌تواند باعث ایجاد اثرات مخرب گردد که مغایر با اصل As low as reasonably achievable (ALARA) می‌باشد (۶).

پرتوکاران شاغل در بخش‌های کار با پرتو حتی در صورت استفاده‌ی صحیح از تجهیزات حفاظتی و رعایت قوانین و مبانی حفاظتی، باز هم در معرض دریافت دزهای کمتر از یک گری به صورت طولانی مدت خواهند بود که در درازمدت، می‌تواند باعث ایجاد عوارض احتمالی در افراد گردد. بر اساس مطالعات سیتوژنتیک انجام شده در افراد پرتوکار، مقدار کم تشعشع، میزان آسیب‌های کروموزومی را در این افراد بالا برده است (۲). نظارت پزشکی، نقش مهمی در حفاظت از کارکنان در برابر آسیب‌های ناشی از تابش دارد. یکی از وظایف عمده‌ی نظارت پزشکی، تعیین جایگاه مناسب برای پرتوکاران بر طبق سوابق بهداشتی و شرایط بدنی آن‌ها و نیز سابقه‌ی پرتوگیری گذشته‌ی آنان است (۶). در بخش‌های کار با پرتو، مراقبت و پایش افراد الزامی است. دو روش بسیار متداول برای مراقبت پرتوکاران، استفاده از فیلم بج و بج ترمولومینسانس (Thermoluminescent dosimeter یا TLD) می‌باشد (۲). اندازه‌گیری و ثبت میزان پرتوگیری افراد در معرض پرتوهای یونساز، در فواصل زمانی معین الزامی است. در بخش‌های درمانی، هر سه ماه یک بار و در بخش‌های تشخیصی، هر شش ماه یک بار دزیمتری افراد خوانده می‌شود. از معایب فیلم بج، می‌توان به تغییر در برابر حرارت، عدم امکان خوانش در دزهای کمتر از پرتوهای بسیار نرم و همچنین، تأثیر یکسان در برابر پرتوهای پر انرژی اشاره کرد (۶). دزیمترهای فیزیکی ممکن است دزهای واقعی پرتو را به طور اشتباه نشان دهد. ارزیابی پاسخ زیستی به یک دز جذب شده‌ی پرتوهای یونیزان، برای تعیین دقیق عواقب پزشکی آن مهم است. دزیمتری زیستی، می‌تواند با دزیمتری فیزیکی هم‌خوانی داشته باشد و حتی در مواردی می‌تواند یک جایگزین مناسب محسوب شود (۷).

روش‌های سنجش فیزیکی دز از نظر قانونی برای افراد پرتوکار ضروری است تا مقادیر تابش‌گیری‌های بیش از حد مجاز در زمان کوتاهی تعیین شود. در هر حال، اگر مقدار دز تعیین شده با دزیمتر سؤال برانگیز بوده و جای تردید داشته باشد، دستیابی به روش‌های دیگر برای تشخیص کمی و کیفی میزان تابش‌گیری ضرورت می‌یابد (۸).

در مطالعه‌ای، نشان داده شده است که تعداد گلبول‌های سفید و مونوسیت در افراد پرتوکار کاهش یافته است. با این حال، در مطالعه‌ی پیش‌گفته، دزیمتری افراد به روش فیزیکی این مورد را نشان نداده و میزان دز افراد را طبیعی گزارش کرده است. این موضوع، بیانگر اهمیت حیاتی پایش مداوم پرتوگیری پرتوکاران برای مدیران به روش فیزیکی و بیولوژیکی به صورت هم‌زمان می‌باشد (۱).

از این رو، هدف از انجام مطالعه‌ی حاضر، بررسی اثر پرتوهای یونیزان بر پارامترهای خونی از طریق شمارش سلول‌های خونی افراد پرتوکار و مقایسه‌ی آن با گزارش‌های دزیمتری سازمان انرژی اتمی بود.

روش‌ها

در این مطالعه‌ی مورد- شاهدی، تمام پرتوکاران شاغل در واحدهای کار با پرتو در تمامی واحدهای پرتویی در بیمارستان‌های استان کردستان مورد مطالعه قرار گرفتند. پرتوکارانی که سابقه‌ی بیماری‌های خونی وکبدی و همچنین، افرادی که اختلالات تیروئیدی داشتند و نیز سابقه‌ی مصرف دخانیات و داروهای خاص داشتند و همچنین، پرتوکارانی که به بیماری‌های خودایمن و بیماری‌های بدخیم مبتلا

بودند، از مطالعه حذف شدند. در نهایت، حجم نمونه‌ی مورد مطالعه به ۱۴۲ نفر رسید. جهت این مطالعه، یک پرسش‌نامه‌ی توصیفی-مقطعی جهت بررسی میزان پرتوگیری کارکنان مراکز پرتویی طراحی گردید. در این پرسش‌نامه، میزان سن افراد، سابقه‌ی کاری افراد، بخش پرتویی، میزان تحصیلات دانشگاهی، میزان سلول‌های خونی (گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز و پلاکت) میزان هموگلوبین و هماتوکریت آخرین دوره‌ی آزمایش در زمان انجام تحقیق و همچنین، گزارش‌های دزیمتری سازمان انرژی اتمی در این پرسش‌نامه‌ها درج گردید.

جهت این مطالعه، پرتوکاران بر اساس سابقه‌ی پرتوکاری به ۳ گروه با سابقه‌ی کمتر از ۱۰ سال، با سابقه‌ی کاری بین ۲۰-۱۰ سال و گروه سوم با سابقه‌ی کاری بین ۳۰-۲۰ سال تقسیم شدند. گروه شاهد نیز از بین سایر کارکنان شاغل در سایر بخش‌های بیمارستان که از نظر سن و جنس با گروه مورد مطالعه همسان‌سازی شدند و سابقه‌ی پرتوگیری نداشتند، انتخاب گردیدند. برای تحلیل داده‌ها، از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۸ (version 18, SPSS Inc., Chicago, IL) استفاده شد. تحلیل داده‌ها بر اساس مقادیر میانگین ± انحراف معیار انجام شد. برای برآورد اثر هر کدام از پارامترهای مورد مطالعه، از آزمون One-way ANOVA استفاده شد. همچنین، از آزمون Tukey برای مقایسه‌ی گروه‌ها با همدیگر استفاده گردید. در مطالعه‌ی حاضر، $P < ۰/۰۵۰$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در مجموع، ۲۸۲ نفر (۱۴۱ نفر پرتوکار شاغل به عنوان گروه مورد و ۱۴۱ نفر به عنوان گروه شاهد) مورد بررسی قرار گرفتند. در گروه پرتوکاران با سابقه‌ی کاری کمتر از ۱۰ سال، ۴۹ نفر با میانگین سنی ۴/۲۰ ± ۲۵/۹۵ سال بود. در گروه پرتوکار با سابقه‌ی کاری ۲۰-۱۰ سال، ۷۵ نفر با میانگین سنی ۲/۷۳ ± ۳۵/۷۰ سال و در گروه پرتوکار با سابقه‌ی کاری ۳۰-۲۰ سال، ۱۷ نفر با میانگین سنی ۳/۱۴ ± ۴۱/۸۰ سال بود. در گروه شاهد، میانگین سنی افراد ۷/۴۰ ± ۳۳/۲۰ سال بود. بر اساس گزارش‌های سازمان انرژی اتمی در ارزیابی فیلم بج پرتوکاران، هیچ یک از پرتوکاران مورد مطالعه، دز بیش از حد مجاز دز شغلی دریافت نکرده بودند.

عوامل خونی افراد شامل گلبول سفید، گلبول قرمز، پلاکت، نوتروفیل، لنفوسیت و همچنین، میزان هموگلوبین و هماتوکریت و سطح آنزیم‌های کبدی و میزان TSH در دو گروه مورد و شاهد مقایسه گردید که میانگین لنفوسیت‌ها و آنزیم آلانین آمینوترانسفراز در گروه مورد کمتر از گروه شاهد بود، اما در مورد سایر پارامترها در دو گروه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۱).

جدول ۱. مقایسه‌ی میانگین عوامل خونی افراد مورد بررسی در دو گروه شاهد و مورد

شاخص خونی	گروه مورد (میانگین ± انحراف معیار)	گروه شاهد (میانگین ± انحراف معیار)	مقدار P
گلبول سفید (10^3/mm)	۶/۵ ± ۱/۴	۶/۷ ± ۱/۴	> ۰/۰۵۰
گلبول قرمز (10^6/mm)	۵/۰ ± ۰/۶	۵/۰ ± ۰/۶	> ۰/۰۵۰
پلاکت (10^3/mm)	۲۲۵/۳ ± ۵۴/۰	۲۲۹/۳ ± ۵۱/۷	> ۰/۰۵۰
نوتروفیل	۶۰/۵ ± ۸/۵	۵۸/۴ ± ۸/۶	> ۰/۰۵۰
لنفوسیت	۴۰/۰ ± ۸/۳	۳۷/۸ ± ۸/۵	۰/۰۴۴
هموگلوبین (g/dl)	۱۴/۲ ± ۱/۶	۱۴/۳ ± ۱/۶	> ۰/۰۵۰
آلانین آمینوترانسفراز	۲۴/۶ ± ۱۲/۳	۲۷/۵ ± ۲۱/۱	۰/۰۳۸
آسپارتات آمینوترانسفراز	۲۳/۶ ± ۹/۲	۲۴/۹ ± ۱۱/۶	> ۰/۰۵۰
TSH	۲/۴ ± ۱/۶	۲/۶ ± ۱/۶	> ۰/۰۵۰
هماتوکریت (g/dl)	۴۲/۴ ± ۴/۲	۴۲/۵ ± ۴/۱	> ۰/۰۵۰

TSH: Thyroid stimulating hormone

میانگین نوتروفیل‌ها و لنفوسیت‌ها در گروه مورد با سابقه‌ی کاری زیر ۱۰ سال کمتر از گروه شاهد بود، اما سایر موارد در دو گروه تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۲).

جدول ۲. مقایسه‌ی میانگین عوامل خونی در افراد گروه‌های شاهد و مورد با سابقه‌ی کاری ۱۰ سال (و پایین‌تر)

شاخص خونی	گروه مورد با سابقه‌ی کاری تا ۱۰ سال (میانگین ± انحراف معیار)	گروه شاهد (میانگین ± انحراف معیار)	مقدار P
گلبول سفید (10^3/mm)	۶/۶ ± ۱/۶	۶/۷ ± ۱/۴	> ۰/۰۵۰
گلبول قرمز (10^6/mm)	۴/۹ ± ۰/۶	۵/۰ ± ۰/۶	> ۰/۰۵۰
پلاکت (10^3/mm)	۲۳۲/۸ ± ۵۷/۰	۲۲۹/۳ ± ۵۱/۷	> ۰/۰۵۰
نوتروفیل	۵۳/۴ ± ۹/۴	۵۸/۴ ± ۸/۶	۰/۰۴۲
لنفوسیت	۴۲/۱ ± ۹/۹	۳۷/۸ ± ۸/۵	۰/۰۳۵
هموگلوبین (g/dl)	۱۴/۲ ± ۱/۶	۱۴/۳ ± ۱/۶	> ۰/۰۵۰
آلانین آمینوترانسفراز	۲۳/۵ ± ۱۱/۳	۲۷/۵ ± ۲۱/۱	> ۰/۰۵۰
آسپارتات آمینوترانسفراز	۲۲/۳ ± ۵/۷	۲۴/۹ ± ۱۱/۶	> ۰/۰۵۰
TSH	۲/۲ ± ۰/۹	۲/۶ ± ۱/۶	> ۰/۰۵۰
هماتوکریت (g/dl)	۴۲/۳ ± ۳/۹	۴۲/۵ ± ۴/۱	> ۰/۰۵۰

TSH: Thyroid stimulating hormone

میانگین نوتروفیل‌ها و سطح آنزیم آلانین آمینوترانسفراز در گروه مورد با سابقه‌ی کاری ۲۰-۱۰ سال، در مقایسه با گروه شاهد معنی‌دار بود، اما بررسی سایر پارامترها در دو گروه تفاوت معنی‌داری نشان نداد (جدول ۳).

جدول ۳. مقایسه‌ی میانگین عوامل خونی افراد مورد بررسی در دو گروه شاهد و مورد با سابقه‌ی کاری ۲۰-۱۰ سال

شاخص خونی	گروه مورد (میانگین ± انحراف معیار)	گروه شاهد (میانگین ± انحراف معیار)	مقدار P
گلبول سفید (10^3/mm)	۶/۴ ± ۱/۵	۶/۷ ± ۱/۴	> ۰/۰۵۰
گلبول قرمز (10^6/mm)	۵/۰ ± ۰/۶	۵/۰ ± ۰/۶	> ۰/۰۵۰
پلاکت (10^3/mm)	۲۲۴/۹ ± ۵۳/۰	۲۲۹/۳ ± ۵۱/۷	> ۰/۰۵۰
نوتروفیل	۶۶/۰ ± ۸/۱	۵۸/۴ ± ۸/۶	۰/۰۳۱
لنفوسیت	۳۹/۳ ± ۷/۶	۳۷/۸ ± ۸/۵	> ۰/۰۵۰
هموگلوبین (g/dl)	۱۴/۰ ± ۱/۶	۱۴/۳ ± ۱/۶	> ۰/۰۵۰
آلانین آمینوترانسفراز	۲۴/۵ ± ۱۳/۸	۲۷/۵ ± ۲۱/۱	۰/۴۸۰
آسپارتات آمینوترانسفراز	۲۴/۹ ± ۱۲/۱	۲۴/۹ ± ۱۱/۶	> ۰/۰۵۰
TSH	۲/۸ ± ۱/۹	۲/۶ ± ۱/۶	> ۰/۰۵۰
هماتوکریت (g/dl)	۴۲/۰ ± ۴/۲	۴۲/۵ ± ۴/۱	> ۰/۰۵۰

TSH: Thyroid stimulating hormone

در ادامه با بررسی داده‌ها، میانگین پلاکت‌ها و سطح آنزیم آلانین آمینوترانسفراز و TSH در گروه مورد با سابقه‌ی کاری ۳۰-۲۰ سال در مقایسه با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری داشت، اما سایر موارد در دو گروه تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۴).

جدول ۴. مقایسه‌ی میانگین عوامل خونی افراد مورد بررسی در دو گروه شاهد و مورد با سابقه‌ی کاری ۳۰-۲۰ سال

شاخص خونی	گروه مورد (۲۰-۱۰ سال) (میانگین ± انحراف معیار)	گروه شاهد (میانگین ± انحراف معیار)	مقدار P
گلبول سفید (10^3/mm)	۶/۲ ± ۰/۸	۶/۷ ± ۱/۴	> ۰/۰۵۰
گلبول قرمز (10^6/mm)	۵/۰ ± ۰/۵	۵/۰ ± ۰/۶	> ۰/۰۵۰
پلاکت (10^3/mm)	۲۱۷/۸ ± ۴۱/۰	۲۲۹/۳ ± ۵۱/۷	۰/۰۳۱
نوتروفیل	۵۸/۱ ± ۶/۱	۵۸/۴ ± ۸/۶	> ۰/۰۵۰
لنفوسیت	۳۷/۹ ± ۵/۳	۳۷/۸ ± ۸/۵	> ۰/۰۵۰
هموگلوبین (g/dl)	۱۴/۷ ± ۱/۳	۱۴/۳ ± ۱/۶	> ۰/۰۵۰
آلانین آمینوترانسفراز	۲۵/۹ ± ۱۰/۲	۲۷/۵ ± ۲۱/۱	۰/۰۴۶
آسپارتات آمینوترانسفراز	۲۱/۹ ± ۵/۸	۲۴/۹ ± ۱۱/۶	> ۰/۰۵۰
TSH	۱/۲ ± ۰/۴	۲/۶ ± ۱/۶	۰/۰۴۰
هماتوکریت (g/dl)	۴۳/۵ ± ۴/۰	۴۲/۵ ± ۴/۱	> ۰/۰۵۰

TSH: Thyroid stimulating hormone

نتایج حاصل از مقایسه‌ی بین گروه‌های تحت تابش در جداول ۷-۵ آمده است.

جدول ۵. مقایسه‌ی میانگین عوامل خونی افراد مورد بررسی در گروه مورد با سابقه‌ی کاری ۱۰ سال و پایین‌تر و گروه مورد با سابقه‌ی کاری ۳۰-۲۰ سال

شاخص خونی	گروه مورد ≥۱۰ سال (میانگین ± انحراف معیار)	گروه مورد > ۲۰ سال (میانگین ± انحراف معیار)	مقدار P
گلبول سفید (10^3/mm)	۶/۶ ± ۱/۶	۶/۷ ± ۱/۴	> ۰/۰۵۰
گلبول قرمز (10^6/mm)	۴/۹ ± ۰/۶	۵/۰ ± ۰/۶	> ۰/۰۵۰
پلاکت (10^3/mm)	۲۳۲/۸ ± ۵۷/۰	۲۲۹/۳ ± ۵۱/۷	> ۰/۰۵۰
نوتروفیل	۵۳/۴ ± ۹/۴	۵۸/۴ ۸/۶	۰/۰۳۹
لنفوسیت	۴۲/۱ ± ۹/۹	۳۷/۸ ± ۸/۵	۰/۰۳۴
هموگلوبین (g/dl)	۱۴/۲ ± ۱/۶	۱۴/۳ ± ۱/۶	> ۰/۰۵۰
آلانین آمینوترانسفراز	۲۳/۵ ± ۱۱/۳	۲۷/۵ ± ۲۱/۱	۰/۰۴۱
آسپارتات آمینوترانسفراز	۲۲/۳ ± ۵/۷	۲۴/۹ ± ۱۱/۶	> ۰/۰۵۰
TSH	۲/۲ ± ۰/۹	۲/۶ ± ۱/۶	> ۰/۰۵۰
هماتوکریت (g/dl)	۴۲/۳ ± ۳/۹	۴۲/۵ ± ۴/۱	> ۰/۰۵۰

TSH: Thyroid stimulating hormone

بحث

نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان داد که میزان لنفوسیت‌ها در افراد پرتوکار کمتر از گروه شاهد است و همچنین، سطح آنزیم آلانین آمینوترانسفرازدر افراد پرتوکار نسبت به گروه شاهد افزایش نشان داده.

جدول ۶. مقایسه‌ی میانگین عوامل خونی افراد مورد بررسی در دو گروه مورد با سابقه‌ی کاری ۲۰-۱۰ و ۳۰-۲۰ سال

شاخص خونی	گروه مورد (۲۰-۱۰ سال) (میانگین ± انحراف معیار)	گروه مورد (۳۰-۲۰ سال) (میانگین ± انحراف معیار)	مقدار P
گلبول سفید (10^3/mm)	۶/۴ ± ۱/۵	۶/۷ ± ۱/۴	> ۰/۰۵۰
گلبول قرمز (10^6/mm)	۵/۰ ± ۰/۶	۵/۰ ± ۰/۶	> ۰/۰۵۰
پلاکت (10^3/mm)	۲۲۴/۹ ± ۵۳/۰	۲۲۹/۳ ± ۵۱/۷	> ۰/۰۵۰
نوتروفیل	۶۶/۰ ± ۸/۱	۵۸/۴ ± ۸/۶	۰/۰۳۸
لنفوسیت	۳۹/۳ ± ۷/۶	۳۷/۸ ± ۸/۵	> ۰/۰۵۰
هموگلوبین (g/dl)	۱۴/۰ ± ۱/۶	۱۴/۳ ± ۱/۶	> ۰/۰۵۰
آلانین آمینوترانسفراز	۲۴/۵ ± ۱۳/۸	۲۷/۵ ± ۲۱/۱	۰/۰۴۸
آسپارتات آمینوترانسفراز	۲۴/۹ ± ۱۲/۱	۲۴/۹ ± ۱۱/۶	> ۰/۰۵۰
TSH	۲/۸ ± ۱/۹	۲/۶ ± ۱/۶	> ۰/۰۵۰
هماتوکریت (g/dl)	۴۲/۰ ± ۴/۲	۴۲/۵ ± ۴/۱	> ۰/۰۵۰

TSH: Thyroid stimulating hormone

جدول ۷. مقایسه میانگین عوامل خونی افراد مورد در دو گروه با سابقه‌ی کاری ۱۰ سال (و پایین‌تر) و ۲۰-۱۰ سال

شاخص خونی	گروه مورد با سابقه‌ی ≥ ۱۰سال (میانگین ± انحراف معیار)	گروه مورد با سابقه‌ی ۲۰-۱۰ سال (میانگین ± انحراف معیار)	مقدار P
گلبول سفید (10^3/mm)	۶/۶ ± ۱/۶	۶/۴ ± ۱/۵	> ۰/۰۵۰
گلبول قرمز (10^6/mm)	۴/۹ ± ۰/۶	۵/۰ ± ۰/۶	> ۰/۰۵۰
پلاکت (10^3/mm)	۲۳۲/۸ ± ۵۷/۰	۲۲۴/۹ ± ۵۳/۰	۰/۰۳۰
نوتروفیل	۵۳/۴ ± ۹/۴	۶۶/۰ ± ۸/۱	۰/۰۳۷
لنفوسیت	۴۲/۱ ± ۹/۹	۳۹/۳ ± ۷/۶	> ۰/۰۵۰
هموگلوبین (g/dl)	۱۴/۲ ± ۱/۶	۱۴/۰ ± ۱/۶	> ۰/۰۵۰
آلانین آمینوترانسفراز	۲۳/۵ ± ۱۱/۳	۲۴/۵ ± ۱۳/۸	> ۰/۰۵۰
آسپارتات آمینوترانسفراز	۲۲/۳ ± ۵/۷	۲۴/۹ ± ۱۲/۱	> ۰/۰۵۰
TSH	۲/۲ ± ۰/۹	۲/۸ ± ۱/۹	> ۰/۰۵۰
هماتوکریت (g/dl)	۴۲/۳ ± ۳/۹	۴۲/۰ ± ۴/۲	> ۰/۰۵۰

TSH: Thyroid stimulating hormone

است. در مطالعه‌ی توکلی و همکاران، مشاهده شد که گلبول‌های سفید در افراد پرتوکار در مقایسه با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری دارد؛ که این یافته، با نتایج مطالعه‌ی حاضر هم‌خوانی داشت. همچنین، مطالعه‌ی پیش‌گفته نشان داد که پرتوهای یون‌ساز در مقادیر کم که پرتوکاران با آن سر و کار دارند، نمی‌تواند باعث کاهش چشمگیر عوامل خونی گردد (۹). در مطالعه‌ی زرگان و همکاران، با بررسی وضعیت سلول‌های خونی پرتوکاران با غیر پرتوکاران، تفاوت معنی‌داری گزارش نشد. در این مطالعه‌ی مورد- شاهدی، ۳۰ نفر از افراد شاغل در بخش‌های پرتوشناسی و ۳۰ نفر از کارکنان شاغل در سایر بخش‌ها که با اشعه سر و کار نداشتند، بررسی شدند. نتایج این مطالعه نشان داد دزهایی که افراد پرتوکار در معرض آن می‌باشند، نمی‌تواند مطرح کننده‌ی میزان دز دریافتی افراد و همچنین، اثرات تابش باشد (۱۰).

در مطالعات سیتوژنتیک انجام شده در افراد پرتوکار، حتی در افرادی که میزان دز دریافتی آن‌ها کمتر از حد مجاز بوده است، فراوانی آسیب‌های کروموزومی بیشتر از افراد عادی گزارش شده است. در بیشتر این مطالعات، نکته‌ی قابل توجه این بوده است که دزیمتر فیزیکی افراد، میزان دز تجمعی را در حد دز مجاز سالانه و حتی در مواردی کمتر از دز مجاز نشان داده است (۱۱). در مطالعه‌ی حاضر نیز در افراد پرتوکار، بر اساس دزسنجی فیزیکی با استفاده از فیلم بج، میزان دز افراد پرتوکار در حد دز مجاز و کمتر از دز مجاز سالانه بوده است. بنابراین، روش‌های پایش جهت افراد پرتوکار بسیار مهم می‌باشد و می‌توان این ادعا را داشت که یکی از بهترین روش‌ها جهت مراقبت و پایش افراد پرتوکار، بررسی آسیب‌های کروموزومی است.

در این مطالعه، پرتوکاران با توجه به سابقه‌ی کاری در سه گروه قرار گرفتند که گروه اول شامل پرتوکارانی با سابقه‌ی کاری ۱۰ سال و پایین‌تر، گروه دوم با سابقه‌ی کاری ۲۰-۱۰ سال و گروه سوم با سابقه‌ی کاری ۳۰-۲۰ سال بودند.

بر اساس نتایج به دست آمده، در افراد پرتوکار با سابقه‌ی کاری ۱۰ سال، میزان لنفوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها کمتر از افراد گروه شاهد بود که با یافته‌های مطالعه‌ی Qian و همکاران (۱۲) هم‌خوانی داشت. در مطالعه‌ی آنان در چین، در افراد با سابقه‌ی کاری کمتر از ۱۰ سال در مقایسه با گروه شاهد، میزان عوامل خونی شامل گلبول سفید، گلبول قرمز، هموگلوبین،پلاکت، لنفوسیت و مونوسیت دارای سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۰۱ بوده است (۱۲).

در آنالیز بعدی که بر روی گروه پرتوکار با سابقه‌ی کاری ۲۰-۱۰ سال در مقایسه با افراد شاهد انجام شد، میانگین نوتروفیل‌ها و سطح آنزیم آلانین آمینوترانسفراز در گروه مورد در مقایسه با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری داشت. در مطالعه‌ی زاهدی و همکاران، اثرات تابش بر روی آزمایش‌های عملکردی کبد در بیماران تحت درمان با پرتودرمانی بررسی گردید؛ سطح آنزیم‌های کبدی (آلانین آمینوترانسفراز و آسپارتات آمینوترانسفراز) به میزان ۱/۵ برابر افزایش نشان داد که با نتیجه‌ی پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد (۱۳).

در ادامه، با مقایسه‌ی افراد پرتوکار با سابقه‌ی کاری ۳۰-۲۰ سال با گروه شاهد، مشاهده گردید که میانگین پلاکت‌ها و سطح آنزیم SGPT و هورمون TSH در گروه مورد با سابقه‌ی کاری ۳۰-۲۰ سال در مقایسه با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری دیده شد، اما سایر موارد در دو گروه تفاوتی را نشان نداد. تابش پرتوهای یونیزان بر روی تیروئید، باعث تغییر در عملکرد تیروئید می‌شود و باعث تغییر در میزان ترشحات آن می‌گردد. از آن جایی که این هورمون‌ها از طریق تأثیر بر متابولیسم پایه، میزان جذب کربوهیدرات‌ها و سوخت و ساز چربی‌ها را تنظیم می‌کنند، هر گونه اختلال در تنظیم آن‌ها، منجر به ایجاد بیماری‌های مختلف و افزایش هورمون TSH می‌گردد (۱۴).

در این مطالعه، در کنار آنالیزهای انجام شده، در بین گروه‌های پرتوکار با سوابق کاری مختلف نیز مقایسه انجام شد که در مطالعات پیشین، این مقایسه انجام نشده است. بر اساس نتایج به دست آمده در افراد با سابقه‌ی کاری ۱۰ سال در مقایسه با افراد با سابقه‌ی کاری بین ۲۰-۱۰ سال، تعداد نوتروفیل و پلاکت در افراد با سابقه‌ی کاری ۲۰-۱۰ سال کمتر از افراد با سابقه‌ی کاری ۱۰ سال می‌باشد. در مقایسه‌ی بعدی، در افراد با سابقه‌ی کاری ۱۰ سال با افراد با سابقه‌ی کاری ۳۰-۲۰ سال انجام و مشاهده شد که در افراد با سابقه‌ی پرتوکاری ۱۰ سال، میزان لنفوسیت و نوتروفیل در مقایسه با گروه پرتوکار با سابقه‌ی کاری ۳۰-۲۰ سال کاهش یافته و میزان آنزیم آلانین آمینوترانسفراز افزایش یافته است.

در مقایسه‌ی آخر بین گروه پرتوکار با فعالیت پرتویی ۳۰-۲۰ سال در مقایسه با افراد پرتوکار با سابقه‌ی ۲۰-۱۰ سال، مشخص شد که میزان نوتروفیل در گروه پرتوکار با سابقه‌ی پرتویی بیشتر، کاهش نشان داده است، اما سطح آنزیم آلانین آمینوترانسفراز افزایش نشان داده است.

نتیجه‌گیری نهایی این که فعالیت پرتویی در بخش‌های کار با پرتو، باعث تغییر در بعضی از عوامل به عنوان مثال نوتروفیل‌ها و سطح آنزیم آلانین آمینوترانسفراز می‌گردد، اما در سایر موارد، تغییر چندانی محسوس نبود. در بخش‌های پرتویی در سطح کشور، ملاک پایش افراد پرتوکار انجام آزمایش‌های Complete blood count (CBC) و خواندن فیلم بج به صورت دوره‌ای می‌باشد، اما انجام این آزمایش‌ها نمی‌تواند مطرح کننده‌ی میزان دز دریافتی افراد پرتوکار باشد. همچنین، در خواندن دزیمترهای فیزیکی هم امکان خطا و لغزش زیاد است و هم فیلم بج، تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد و مه‌آلوده می‌شود و مدت زمان زیادی لازم است تا فرد از میزان دز دریافتی خود مطلع گردد. همچنین، فیلم بج، آثار بیولوژیکی پرتو را نشان نمی‌دهد؛ چرا که حساسیت پرتویی افراد مختلف، ممکن است یکسان نباشد.

در مطالعاتی که سایر محققین انجام داده‌اند نیز نتایج ضد و نقیضی وجود دارد که زمینه را برای مطرح کردن استفاده از روش‌های دزسنجی حساس‌تر و دقیق‌تر مانند روش‌های سیتوژنتیک را فراهم می‌کند. مطالعات انجام گرفته در این زمینه مطرح کننده‌ی این موضوع بوده است که روش‌های سیتوژنتیک بر روی لنفوسیت‌ها قابلیت نمایش دزهای کمتر از حد مجاز در افراد پرتوکار را دارد و این ایده را در ذهن ایجاد می‌کند که باید جهت افزایش ایمنی افراد پرتوکار در بخش‌های کار با پرتو، جهت پایش این افراد باید دزسنجی افراد را به روش سیتوژنتیک به صورت سالانه انجام شود تا بتوان دزسنجی دقیقی را در این افراد انجام داد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی به شماره‌ی ۱۴/۲۶۳۶۲-۱۳۹۴/۵/۱۰ می‌باشد. بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کردستان به خاطر تأمین هزینه‌ی اجرای مطالعه و همچنین، از آقایان اخگر و حسن‌زاده و خانم‌ها غریبی و نعیمی مسؤولین فیزیک بهداشت و همه‌ی همکاران مراکز تصویربرداری استان کردستان که در انجام این تحقیق با ما همکاری داشتند، سپاسگزاری می‌گردد.

References

1. Rastikerdar S, Naderi MH. Fundamentals of radiation protection. 1st ed. Isfahan, Iran: University of Isfahan Publications; 2000. [In Persian].
2. International Atomic Energy Agency. Cytogenetic analysis for radiation dose assessment, technical reports series No. 405. Vienna, Austria: IAEA; 2001.
3. Feinendegen LE, Pollycove M, Sondhaus CA. Responses to low doses of ionizing radiation in biological systems. Nonlinearity Biol Toxicol Med 2004; 2(3): 143-71.
4. Maffei F, Angelini S, Forti GC, Lodi V, Violante FS, Mattioli S, et al. Micronuclei frequencies in hospital workers occupationally exposed to low levels of ionizing radiation: influence of smoking status and other factors. Mutagenesis 2002; 17(5): 405-9.
5. Stamm A, Bogl W, Willich N, Lissner J. Biochemical indicators of radiation exposure, assessment of serum thymidine concentration, serum amylase activity and isoenzyme activities of acid serum phosphatase. Proceedings of the 7th International Congress of Radiation Research; 1983 Jul 3-8; Amsterdam, Netherlands.
6. Giaccia AJ, Hall EJ. Radiobiology for the radiologist. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins; 2006.
7. Shabestani Monfared A, Amiri M, Hashem Oghla S. Chromosomal damages in radiology technicians in Babol. J Mazandaran Univ Med Sci 2006; 16(51): 43-51. [In Persian].
8. Mozdarani H. Biological dosimetry: Biomarkers and methods. Tehran, Iran: Teb-e Novin Publications; 2004. [In Persian].
9. Tavakkoli MR, Moradalizade M, Ananisarab GR, Hosseini SM. Evaluation of blood cell count in the radiology staff of Birjand Hospitals in 2011. Modern Care 2012; 9(2): 80-6. [In Persian].
10. Zargan S, Seyedmehdi S, Emami H, Attarchi M, Yazdanparast T, hamidi H. Comparison of blood cells in radiology workers and non-radiation workers staff of a governmental hospital in Tehran. J Occu Health Epidemiol 2016; 13(4): 31-8. [In Persian].
11. Khamisipour G, Tamjidi A, Tamjidi A, Nabipour I. Genetic damages in radiation workers of radiology

centers in Bushehr port. Iran South Med J 2004; 7 (1): 11-8. [In Persian].
12. Qian QZ, Cao XK, Liu HY, Shen FH, Wang Q, Tong JW, et al. Analysis of hemogram of radiation workers in Tangshan, China. J Clin Lab Anal 2016; 30(5): 682-8.
13. Zahedi R, Bakhshandeh M, Sabouri H, Yar Ahmadi M, Nami A, Roshani D. Early effect of radiation on the liver function tests of patients with thoracic and abdominal tumors during radiotherapy. J Paramed Sci 2016; 7(3): 8-12.
14. Miles DA, Van Dis ML, Razmus TF. Basic principles of oral and maxillofacial radiology. Philadelphia, PA; Saunders; 1992.

DOI: 10.22122/jims.v35i453.8827 Published by Vesnu Publications

Journal of Isfahan Medical School Received: 18.09.2017

Vol. 35, No. 453, 1st Week, January 2018 Accepted: 12.11.2017

Evaluation of Changes in Blood Factors, Liver Functional Tests, and Thyroid Tests in Radiation Workers in Hospitals in Kurdistan Province, Iran

Farideh Elahimanesh[1], Farzaneh Allaveisi[2], Rojin Zahedi[3], Jamil Abdolmohammadi[1], Mozaffar Mahmoodi[1], Jamal Amiri[4], Bijan Nouri[5]

Original Article

Abstract

Background: Using ionizing radiation in diagnosis and treatment is of great importance. As early diagnosis in some diseases only can be done by using radiation, in treatment phase, radiotherapy is also the main center for healing patients with cancer. Today, one of occupational hazards is ionizing radiation which can cause serious and irreparable damages in radiation workers. This study aimed to count blood cells and evaluate liver enzymes and thyroid-stimulating hormone (TSH) in radiation workers in hospitals in Kurdistan Province, Iran.

Methods: In this case-control study, blood cells, liver enzymes, and TSH levels were compared in 142 radiation staff (cases) and also 142 workers in other sections of hospitals. Matching was done for confounding factors. The statistical analysis was performed using SPSS software at the significance level of $P < 0.05$.

Findings: Mean number of white blood cells and the level of serum alanine aminotransferase (ALT) enzyme in radiation staff were significantly different from that of the control group. But no significant difference was observed between other parameters.

Conclusion: It seems that working in radiation wards can change some blood factors but can not predict the recieved dose. In order to increase the safety of radiation workers in radiation wards, monitoring of these individuals should be done annually using cytogenetic methods.

Keywords: Ionization radiation, Cytogenetics, Occult blood, Dosimeters

Citation: Elahimanesh F, Allaveisi F, Zahedi R, Abdolmohammadi J, Mahmoodi M, Amiri J, et al. **Evaluation of Changes in Blood Factors, Liver Functional Tests, and Thyroid Tests in Radiation Workers in Hospitals in Kurdistan Province, Iran.** J Isfahan Med Sch 2018; 35(453): 1532-9.

1- Instructor, Department of Radiology, School of Paramedical Sciences, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran
2- Assistant, Department of Medical Physics, School of Medicine, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran
3- MSc in Radiobiology and Radiation Protection, Vice-Chancellor for Food and Drug, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran
4- Instructor, Department of Radiotherapy, School of Paramedical Sciences, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran
5-Assistant Professor, Social Determinants of Health Research Center, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran
Corresponding Author: Farideh Elahimanesh, Email: f.elahimanesh@gmail.com