

## میزان تماس کارکنان خدمات بهداشتی درمانی بیمارستان بوعلی با

### مایکوباکتریوم توبرکلوزیس، ۱۳۸۳

دکتر شهرام حبیب زاده<sup>۱</sup>، زهرا تذکری<sup>۲</sup>، فیروز امانی<sup>۳</sup>، یونس ششگلانی<sup>۴</sup>، خدیجه خداینه<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> نویسنده مسئول: استادیار بیماری های عفونی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اردبیل E-mail: s.habibzadeh@arums.ac.ir

<sup>۲</sup> مربی پرستاری <sup>۳</sup> مربی آمار زیستی <sup>۴</sup> کارشناس پرستاری دانشگاه علوم پزشکی اردبیل

#### چکیده

**زمینه و هدف:** از سال ۱۹۸۵ به دلیل افزایش موارد سل در زمینه ویروس نقص ایمنی انسانی HIV (Human Immunodeficiency Virus) مجدداً طغیان هایی از سل در جهان گزارش شده است. به طوری که از سال های ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۱ بروز سل در کشورهای اروپایی و آمریکا افزایش یافته است. در طغیان هایی از بروز سل مقاوم به چند دارو (Multi Drug Resistant) در آمریکا ۱۸ تا ۳۵ درصد از کارکنانی که در مواجهه با مسلولین بوده اند آزمون PPD منفی آنها به مثبت تبدیل شده است (PPD Conversion). از این رو افزایش خطر بروز سل در کارکنان خدمات بهداشتی و پیدا شدن سل مقاوم به درمان در آنان مجدداً مطرح شده است. این مطالعه به منظور بررسی میزان تماس کارکنان خدمات بهداشتی بیمارستان بوعلی با مایکوباکتریوم توبرکلوزیس انجام شده است.

**روش کار:** در یک مطالعه مقطعی - تحلیلی تمامی پرسنل پرستاری بیمارستان بوعلی شامل ۹۶ نفر وارد مطالعه شدند. با توجه به اینکه در بیمارستان بوعلی آزمون PPD (Purified Protein Derivative) در حین استخدام به عمل نیامده بود، بنابراین اطلاعاتی از مثبت یا منفی بودن آزمون در بدو شروع کار در بیمارستان وجود نداشت. از این رو ۳۰ نفر از کارکنان دانشکده پزشکی که سابقه حضور در بخش های بیمارستانی به عنوان کارمند بهداشتی - درمانی نداشتند و ۶۰ نفر از دانشجویان دانشگاه که هنوز وارد دوره کارآموزی بالینی نشده بودند برای به دست آوردن تخمینی از میزان تماس قبل از شروع کار حرفه ای پرستاری، برای مقایسه انتخاب و تست شدند.

**یافته ها:** از ۹۶ نفر ۷۲ نفر زن و ۲۴ نفر مرد بودند. میزان مثبت بودن آزمون PPD در کل ۵۰٪ بود. آنالیز سنوات خدمت نشان داد که با افزایش سنوات خدمت، احتمال مثبت شدن آزمون PPD بیشتر می شود. در ۶۰ نفر گروه دوم شامل دانشجویان دانشگاه که هنوز وارد کارآموزی بالینی نشده بودند میانگین سنی  $21/6 \pm 2/9$  سال بود و آزمون مانتو در  $13/3\%$  موارد مثبت بود. در گروه سوم شامل ۳۰ نفر از کارمندان دانشکده پزشکی میزان مثبت شدن آزمون مانتو  $23/3\%$  بود و میانگین سنی در این گروه  $33/3 \pm 6/5$  بود.

**نتیجه گیری:** شغل پرستاری با میزان ۵۰٪ مثبت بودن تست مانتو قویا با افزایش احتمال تماس با باسیل سل همراهی دارد. این احتمال تقریباً دو برابر بیشتر از احتمال تماس سایر کارکنان اداری است.

**واژه های کلیدی:** مایکوباکتریوم توبرکلوزیس، آزمون مانتو، PPD، کارکنان خدمات بهداشتی

دریافت: ۸۴/۴/۱۲ اصلاح نهایی: ۸۴/۱۰/۵ پذیرش: ۸۴/۱۲/۶

#### مقدمه

زمره عوامل عفونت زا بی قرار می گیرد که رعایت احتیاط های مربوط به ذرات افشانه ای یا Airborne precautions در مورد آن ضرورت دارد. اتقاق

میکروب سل به دلیل توانایی معلق ماندن طولانی در هوا به آسانی قابل انتشار بوده و به همین دلیل در

شده است. در این بیمارستان به دلیل برخی محدودیت ها رعایت اصول ایزولاسیون و تهویه مناسب همیشه مقدور نبوده است.

### روش کار

در یک مطالعه مقطعی- تحلیلی تمامی پرسنل پرستاری بیمارستان بوعلی شامل ۹۶ نفر وارد مطالعه شدند. پرسنل پرستاری به بهیاران یا کارشناسان پرستاری اطلاق شد که مستقیماً در کار درمان بیماران دخیل بودند. سن، جنس، سابقه خدمات قبلی شامل مدت و محل کار، سابقه تماس با فرد مسلول در خانواده، سابقه مصرف کورتون یا داروهای ایمنوساپرسیو و ابتلای به بیماری سل از آنان اخذ شد. از مجموعه فوق یک نفر به دلیل ابتلا به سل و سابقه درمان از مطالعه حذف گردید.

آزمون مانتو با یک بار تزریق داخل جلدی ۰/۱ میلی لیتر از محلول PPD ساخت انستیتو پاستور ایران در قدام ساعد توسط کارشناس مجرب پرستاری انجام شد و نتایج ۷۲ ساعت بعد با اندازه گیری مجموع حداکثر اندوراسیون های طولی و عرضی و تقسیم آن بر دو تعریف و ثبت گردید. اندازه اندوراسیون بزرگتر یا مساوی ده میلی متر، آزمون مثبت و اندازه کمتر از آن آن منفی تلقی شد. از آنجا که موردی مشکوک از نظر ابتلا وجود نداشت در هیچیک از بیماران آزمون مجدد انجام نشد.

با توجه به اینکه در بیمارستان بوعلی آزمون PPD در حین استخدام به عمل نیامده بود، لذا اطلاعاتی از مثبت یا منفی بودن آزمون در بدو شروع کار در بیمارستان وجود نداشت، از این رو کارکنان دانشکده پزشکی که سابقه حضور در بخش های بیمارستانی به عنوان کارمند بهداشتی-درمانی را نداشتند و ۶۰ نفر از دانشجویان دانشگاه که هنوز وارد دوره کارآموزی بالینی نشده بودند برای به دست آوردن تخمینی از میزان تماس قبل از شروع کار حرفه ای پرستاری، به صورت تصادفی برای مقایسه انتخاب و آزمون شدند. در نهایت اطلاعات به دست آمده با نرم افزار آماری

خصوصی با در بسته، فشار منفی و تهویه ای برابر با شش بار در ساعت و استفاده از ماسک مخصوص (N95)، در کنار رعایت سایر احتیاطات عمومی، از شرایط اصلی این احتیاط ها است. عدم رعایت احتیاط های فوق توسط پرسنل از یک سو و فقدان امکانات استاندارد از سوی دیگر سبب می شود که در مراکز درمانی کشورهای توسعه نیافته احتمال تماس کارکنان خدمات بهداشتی با میکروب سل افزایش یابد [۱].

برخی از مطالعات در کشور های توسعه یافته نشان داده اند که تماس های غیر شغلی در جامعه برای پرسنل پزشکی موثرتر از تماس های شغلی بوده و شغل تاثیر مهمی بر مثبت شدن PPD ندارد به طوری که احتمال انتقال میکروب سل از بیماران به کارکنان خدمات بهداشتی بعد از درمان موثر برای سل کاهش پیدا کرده است [۲] در سال های اخیر تغییرات جمعیتی، پوشش بهداشتی نامناسب، کنترل ناموفق بیماری، وقوع اپیدمی ایدز، عدم توازن درآمدها و گسترش فقر در کنار بروز فشارهای روانی و فیزیکی در برخی کشورها به خصوص کشورهای آسیایی و آفریقایی موجب شده است که توجه جوامع جهانی مجدداً به سل معطوف شود [۳].

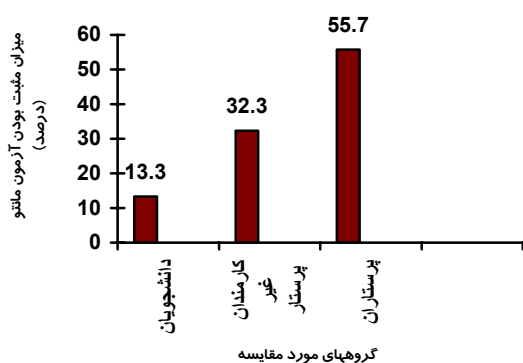
از سال های ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۱ بروز سل در کشورهای اروپایی مثل دانمارک و ایتالیا ۲۴ تا ۳۴ درصد [۴] و در آمریکا تا ۱۸٪ افزایش یافته است [۵] و در طغیان هایی از بروز سل مقاوم به چند دارو (MDR) در آمریکا ۱۸ تا ۳۵ درصد از کارکنانی که در مواجهه با مسلولین بوده و آزمون PPD منفی داشته اند، آزمون مثبت پیدا کرده اند [۶،۷].

از این رو افزایش خطر بروز سل در کارکنان خدمات بهداشتی و پیدا شدن سل مقاوم به درمان (MDR) در آنان مجدد مطرح شده و CDC<sup>۱</sup> در ۱۹۹۴ راهنمای پیشگیری از ابتلا به سل در کارکنان خدمات بهداشتی را منتشر نموده است [۱]. این مطالعه برای بررسی میزان تماس کارکنان خدمات بهداشتی بیمارستان بوعلی با مایکوباکتریوم توبرکلوزیس انجام

<sup>۱</sup> Center of Disease Control

### بحث

با توجه به مثبت بودن آزمون مانتو در  $13/3\%$  دانشجویان و  $23/3\%$  کارمندان دانشکده پزشکی، ملاحظه می شود که شغل پرستاری با افزایش احتمال تماس با باسپیل سل همراهی دارد (نمودار ۱). زیرا میزان مثبت بودن آزمون مانتو در پرستاران  $50\%$  است و همچنین با حذف نمودن افراد با سابقه کار کمتر از یک سال در بیمارستان که احتمال تماس آنها با سل زیاد نیست ( $17\%$  نفر)، میزان مثبت بودن آزمون به  $55/7\%$  رسید (نمودار ۱).



نمودار ۱. مقایسه میزان مثبت بودن آزمون مانتو در چند گروه مختلف

اگر چه می توان انتظار داشت که بخشی از میزان مثبت شدن آزمون به افزایش احتمال برخورد با بیماران در سطح جامعه در طول زندگی مربوط باشد اما مقایسه میزان مثبت بودن آزمون در دو گروه سنی یکسان با شغل های متفاوت نشان می دهد که پرستاران دو برابر بیشتر از کارکنان دانشکده در معرض سل قرار داشته اند زیرا در غیر این صورت انتظار می رود که با افزایش سن میزان مثبت بودن آزمون در پرستاران مثل کارمندان بوده و کمتر از  $25\%$  باشد. میانگین سنی گروه های مورد مطالعه در نمودار ۲ نشان داده شده است. نتایج مطالعه صالح زاده و همکاران در دبستان های همین شهر در  $780$  کودک دبستانی که  $7/1\%$  آنان دارای آزمون مانتو مثبت بودند به عنوان شاهد برای مقایسه آورده شده است (نمودار ۲) [۸].

SPSS (نسخه نه) و با استفاده از آزمون مجذور کای و آزمون دقیق فیشر تجزیه و تحلیل شدند.

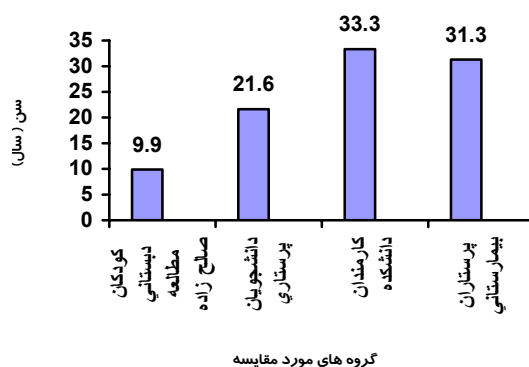
### یافته ها

از  $96$  نفر پرسنل بیمارستان  $72$  نفر زن و  $24$  نفر مرد بودند، میانگین سنی پرسنل با یک اختلاف انحراف معیار  $31/3 \pm 7/6$  و متوسط سنوات خدمت  $8/1 \pm 9/04$  سال بود. میزان مثبت بودن آزمون در کل  $50\%$  بود.  $72\%$  افراد این گروه زن بودند.  $59/1\%$  مردان و  $54/4\%$  زنان دارای آزمون مانتو مثبت بودند اما اختلاف معنی داری بین مردان و زنان در میزان مثبت بودن آزمون مانتو وجود نداشت.

آنالیز سنوات خدمت نشان داد که با افزایش سنوات خدمت، احتمال مثبت شدن آزمون PPD بیشتر است و تفاوت این احتمال در سابقه کار بالای پنج سال معنی دار بود ( $p < 0/01$ ). در افراد با سابقه بیش از  $10$  سال کار بیمارستانی در مقایسه با کمتر از آن نیز تفاوت معنی دار بود ( $p = 0/002$ )، همچنین میزان مثبت شدن آزمون مانتو در افراد با سن بالای  $30$  سال در مقایسه با افراد زیر  $30$  سال اختلاف معنی داری را نشان داد ( $p = 0/001$ ).

در  $60$  نفر گروه دوم شامل دانشجویان دانشگاه که هنوز وارد کارآموزی بالینی نشده بودند میانگین سنی  $21/6 \pm 2/9$  و آزمون مانتو در  $13/3\%$  موارد مثبت بود.  $75\%$  اعضای این گروه را زنان تشکیل می دادند و تفاوت معنی داری بین دو جنس از نظر میزان مثبت بودن آزمون مانتو وجود نداشت. در هر دو جنس میزان مثبت بودن آزمون مانتو  $13/3\%$  بود. این گروه از نظر توزیع جنسی مشابه پرسنل شاغل در بخش بودند.

در گروه سوم شامل کارمندان دانشکده پزشکی، تنها  $30$  نفر حاضر به شرکت در مطالعه شدند و اکثر خانم ها به دلیل نامشخصی حاضر به همکاری برای انجام آزمون مانتو نشدند. میزان مثبت شدن آزمون مانتو  $23/3\%$  بود. میانگین سنی در این گروه  $33/3 \pm 6/5$  بود  $72\%$  افراد این گروه مرد بودند. این گروه از نظر توزیع جنسی مشابه با گروه پرستاران نبود.



نمودار ۲. مقایسه میانگین سنی گروه های مورد مقایسه

رسید [۱۴]. دستگاه اشعه ماورابنفش به شرطی که به درستی کار گذاشته شود قادر است اثرات کشنده علیه جرم ها اعمال کند و با تهویه ای برابر با ۱۷ بار تعویض هوای اتاق در ساعت برابری می کند [۱۵].

ماسک های جراحی در غربالگری ذرات ۵-۱ میکرومتری کمتر از ۵۰٪ توانایی داشته اند. این ماسک ها برای استفاده اشخاص آلوده به سل مناسب است در حالی که ماسک های N95 با قابلیت فیلتراسیون ۹۵٪ از ذرات پنج میکرونی برای حفاظت کارکنان خدمات بهداشتی مناسب تر هستند [۱۶] در بیمارستان بوعلی ماسک مذکور استفاده نمی شود.

در مطالعات سایرین بروز سل در کارکنان بهداشتی تفاوتی با مطالعه حاضر نشان می دهد که تا حدودی به زمان انجام مطالعه مربوط است. از سال ۱۹۳۹ تا ۱۹۸۹ این میزان ها سیر نزولی داشته و به تدریج با افزایش دانش بشری و اقدامات کنترل کننده از بروز آن کاسته شده است به طوری که قبل از دسترسی به داروهای ضد سل این میزان تا ۸۰٪ بوده است [۱۷] اینکه آیا میزان مثبت بودن آزمون مانتو در پرسنل پرستاری بیمارستان بیشتر از جمعیت عمومی است مساله ای است که مورد توجه قرار گرفته است.

در مطالعه ملانوری از ۶۷۰ نفر پرسنل پرستاری بیمارستان های آموزشی یزد ۴۵٪ آزمون مانتو مثبت داشتند که با سن آنان در ارتباط بوده ولی با محل کار ارتباط نداشته است [۱۸]. در حالی که میزان مثبت بودن آزمون مانتو در ۷۸۰ مورد از بیماران دیابتی شهر یزد ۳۳/۷٪ [۱۹] و در بررسی علوی نسب در ۱۰۶ نفر از معتادین یزد ۳۷/۳۷٪ به دست آمده است [۲۰]. مقایسه این سه مطالعه نشان می دهد که در کارکنان بیمارستانی میزان مثبت بودن آزمون مانتو در مقایسه با معتادان و دیابتی های همان شهر یک ونیم برابر بوده است که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد.

در مطالعه فیروز بخش و همکاران در بیمارستان امام خمینی تهران از ۵۳۸ نفر پرسنل بیمارستان ۳۶/۲٪ آزمون مانتو مثبت داشتند که کمتر از ۵۰٪ به دست آمده از مطالعه حاضر بوده است. در مطالعه ذکر شده

با افزایش سن میزان مثبت بودن آزمون مانتو بیشتر می شود که نشانه وجود بیماری در سطح جامعه و افزایش احتمال تماس با مسلولین در سطح جامعه است. توجه به این که در کارمندان دانشگاهی علی رغم میانگین سنی مشابه با کارکنان بیمارستان، میزان مثبت شدن آزمون ۵۰٪ کمتر از کارکنان خدمات بهداشتی است، می تواند بیانگر تداوم چرخه گردش میکروب در بیمارستان باشد.

با یک تاخیر شش روزه در درمان یا تشخیص، به طور متوسط ۳۶ تا ۴۴ نفر از کارکنان با بیمار تشخیص داده نشده تماس پیدا می کنند [۹] در گزارش های به عمل آمده از طغیان های بیمارستانی، تاخیر در تشخیص، تهویه ضعیف و فشار مثبت تهویه اتاق در کنار میزان بالایی از گردش هوا، افشانه سازی باسیل از طریق ونتیلاسیون مکانیکی، به کار بردن برونکوسکوپ آلوده، انجام اتوپیسی و پخش محتویات آبنه و پانسمان زخم های پوستی سلی و عدم ایزولاسیون بیمار به دلیل فقدان آگاهی از مثبت بودن خلط او از جمله عوامل موثر شناخته شده اند [۹-۱۲].

بیماران مسلول با ضایعات ریوی فعال قطرات ریزی از ریه به بیرون می فرستند که حاوی باسیل سل بوده و در هوای اتاق و پس از تبخیر سریع، هسته ای از قطرات به قطر ۵-۱ میکرومتر ایجاد می کنند که در هوا معلق بوده و به مدت چندین روز زنده باقی می مانند [۱۳] با هر بار تعویض کامل هوای اتاق ۶۳٪ از غلظت ذرات عفونی کاسته می شود و از این رو با شش بار تهویه غلظت ذرات مذکور به حدود ۱٪ خواهد

پیدا کردن افرادی که اخیراً آلوده به باسیل شده اند مفید خواهد بود [۲۶].

### نتیجه گیری

در این مطالعه مشاهده شد که شانس عفونت با میکروب سل در پرسنل بیمارستان بوعلی بالاتر از کارمندان دانشکده پزشکی و دانشجویان می باشد، اگر چه مقایسه کارمندان دانشکده پزشکی با پرستاران در این مطالعه درست نیست، زیرا تناسب جنسیتی وجود ندارد اما مقایسه نتایج آزمون در پرستاران با دانشجویان به خوبی خطر تجمعی کار در بخش با بیمار را گوشزد می نماید. بهترین راه برای نشان دادن خطر انجام یک مطالعه کوهورت است. با ارزیابی های سالانه می توان اولاً اقدام به تجویز پروفیلاکسی دارویی برای کسانی که اخیراً دچار عفونت شده اند نمود زیرا اکثریت موارد آزمون مثبت در طی دو سال اول به بیماری سل مبتلا می شوند و ثانیاً با شناخت طغیان ها، بررسی های اپیدمیولوژیک برای شناسایی عوامل و منابع تدوین کرد. با تکرار آزمون PPD به صورت سالانه برای پرسنلی که قبلاً آزمون منفی داشته اند این خطر به اثبات خواهد رسید.

### تشکر و قدر دانی

این طرح با مساعدت مالی دانشگاه علوم پزشکی به انجام رسیده است، از همکاری کلیه پرسنل محترم پرستاری بیمارستان بوعلی و کارمندان محترم دانشگاه و دانشجویان محترم تشکر و قدردانی می گردد.

میانگین سنی افراد PPD مثبت  $39/6 \pm 8/7$ ، میانگین سنی افراد PPD منفی  $34/2 \pm 8/4$  سال و سابقه سنوات خدمت در افراد PPD مثبت  $15/5 \pm 8/1$  و از آن افراد PPD منفی  $10/5 \pm 5$  سال بود که در هر دو مورد تفاوت قابل ملاحظه ای را نشان می داد [۲۱] که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. در این مطالعه مورد مثبت در افراد شاهد (۲۸ نفر از پرسنل مهد کودک) یافت نشد.

در مطالعه ناکاسو در ژاپن خطر نسبی ابتلا کارکنان بخش بهداشتی - درمانی نسبت به جمعیت عمومی  $2/3$  برابر بوده [۲۲] و در مطالعه ای در بلگراد خطر ابتلا کارکنان بهداشتی به سل نسبت به جمعیت عادی در حدود  $7/6$  برابر بوده است [۲۳].

یافته های مطالعه مقطعی استوارت جهت تخمین میزان خطر تماس پرسنل بهداشتی با سل نشان داده است که میزان PDD مثبت در کارکنان خدمات بهداشتی با  $19/3\%$  در برابر کارگران سایر سازمان ها با  $13/7\%$ ، شانس نسبی برابر  $1/5$  با فاصله اطمینان  $1/3$  تا  $1/7$  دارد. میزان سال های خدمت در بیمارستان و زمانی که از تزریق BCG گذشته بود در این تفاوت موثر بودند [۲۴].

در مطالعه لینا میزان مثبت بودن آزمون PPD در دانشجویان پرستاری در ابتدای کار بالینی  $12\%$  بوده که در پایان سه سال کار بالینی با سرعتی معادل  $3/8$  نفر به ازای  $100$  نفر افزایش یافته و از  $12\%$  به حدود  $19\%$  رسیده است [۲۵]. از آنجا که اکثر مواردی که اخیراً آزمون PPD مثبت داشته اند در طی دو سال اول به بیماری سل مبتلا می شوند تکرار آزمون مانتو برای

### References

- 1- CDC. Guidelines for Preventing the Transmission of Mycobacterium tuberculosis in Health-Care Facilities 1994 Oct; 43 (RR13):1-13.
- 2- Sepkowitz KA, Fella P, Rivera P. Prevalence of PPD among new employees at a hospital in New York City. Inf Control Hosp Epidemiol. 1995 Jun; 16(6): 344-7.
- 3- Bennett S, Lienhardt C, Bah-Sow Q, Gustafson P, Manneh K, Del Prete G, et al. Investigation of environmental and host-related risk factors for tuberculosis in Africa. Am J Epidemiol. 2002 Jun; 155(11): 1074.
- 4-Bloom BR. Tuberculosis: back to a frightening future. Nature. 1992; 358: 538-9.
- 5- Tuberculosis morbidity - United States, 1992. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 1993; 42:363.
- 6- Pearson ML, Jereb JA, Frieden TR. Nosocomial transmission of multidrug-resistant mycobacterium tuberculosis: a risk to patients and healthcare workers. Ann Intern Med. 1992;117: 191-6.

- 7- Beck-Sagué C, Dooley SW, Hutton MD. Hospital outbreak of multidrug resistant mycobacterium tuberculosis infections: factors in transmission to staff and HIV-infected patients. *JAMA*. 1992; 268: 1280-6.
- ۸- صالح زاده فرهاد، عرشی شهنام. بررسی تست توپرکولین در کودکان مدارس ابتدایی و تغییرات آن یک سال بعد از تست اول. مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، سال دوم، شماره پنجم، پاییز ۱۳۸۱، صفحات ۲۱ تا ۲۷.
- 9- Dickm E. Tuberculosis among health care workers. *The new England journal of medicine*. 1995Jan; 332(2): 92-8.
- 10- Ehrenkranz NJ, Kicklighter JL. Tuberculosis outbreak in a general hospital: evidence for airborne spread of infection. *Ann Intern Med*. 1972;77: 377-82.
- 11- Kantor HS, Poblete R, Pusateri SL. Nosocomial transmission of tuberculosis from unsuspected disease. *Am J Med*. 1988; 84: 833-8.
- 12- Kenyon TA, Ridazon R, Luskin-Haw KR, Schultz C, Paul WS, Valway SE, et al. A nosocomial outbreak of multidrug-resistant tuberculosis. *Ann Intern Med*. 1997 Jul; 127(1): 32-6.
- 13- Wells WF. On air-borne infection. Study II. Droplets and droplet nuclei. *Am J Hyg*. 1934;20:611-8.
- 14- Riley RL, Nardell EA. Clearing the air: the theory and application of ultraviolet air disinfection. *Am Rev Respir Dis* 1989;139: 1286-94.
- 15- Riley RL, Knight M, Middlebrook G. Ultraviolet susceptibility of BCG and virulent tubercle bacilli. *Am Rev Respir Dis*. 1976; 113: 413-8.
- 16- Chen CC, Willeke K. Aerosol penetration through surgical masks. *Am J Infect Control*. 1992; 20:177-84.
- 17- Sepkowitz KA. Tuberculosis and the health care worker: a historical perspective. *Ann Intern Med*. 1994; 120: 71-9.
- ۱۸- ملانوری شمسی، محمدرضا. بررسی شیوع عفونت سلی در پرسنل بهداشتی-درمانی بیمارستان های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد توسط PPD. پایان نامه دکترای عمومی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، سال ۱۳۷۵.
- ۱۹- فلامرزی، چنگیز. بررسی ۷۸۰ مورد بیمار دیابتی از نظر عفونت و بیماری سل براساس تست مانتو، رادیوگرافی قفسه صدری و سابقه سل در مرکز بهداشت. پایان نامه دکترای حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، ۱۳۷۲.
- ۲۰- علوی نسب ولی. بررسی عفونت اولیه مایکوباکتریوم توپرکلوزیس با استفاده از تست PPD در معتادین مرکز بازپروری استان یزد. پایان نامه دکترای حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، سال ۱۳۷۶.
- ۲۱- فیروز بخش شهرام، حجازی محمد اسماعیل، صفوی عنایت. انتقال بیمارستانی مایکوباکتریوم توپرکلوزیس در مقایسه با انتقال خارج بیمارستانی. مجله بیماری های عفونی و گرمسیری، سال نهم، شماره ۲۶، سال ۱۳۸۳، صفحات ۴۰ تا ۴۳.
- 22- Nakasone T. Tuberculosis among health care workers in Okinawa prefecture. *Kekkaku*. 1999 Apr; 74(4):389-95.
- 23-Skodric V, Savic B, Jovanovic M, Pesic I, Videnovic J, Zugic V, et al. Occupational risk of tuberculosis among health care workers at the institute for pulmonary diseases of Serbia. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2000 Sep;4(9):827-31.
- 24- Stuart RL, Bennett NJ, Forbes AB, Grayson ML. Assessing the risk of tuberculosis infection among healthcare workers: the Melbourne mantoux study. *Melbourne Mantoux Study Group*. *Med J Aust*. 2001 Jun; 174(11):569-73.
- 25- Lainez RM, Consul M, Olona M, Martinez-Ballarín JI, Miravittles M, Vidal R. Tuberculosis infection in nursing students: prevalence and conversion during a 3-year follow-up. *Med Clin*. 1999 Nov; 113(18):685-9.
- 26- Daniel Fitzgerald David W. HAAS. Mycobacterium Mandell G, Bennet J, Dolin R. *Principals and Practice of Infectious Disease*, 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2005: 2874.