

پدیده‌ی بوستر در تست پوستی سه مرحله‌ای توبرکولین در بیماران تحت همودیالیز*

دکتر محسن میدانی^۱، دکتر مژگان مرتضوی نجف آبادی^۲، دکتر علیرضا امامی نائینی^۳،

دکتر فرزین خوروش^۳، ندا رضایی^۴

خلاصه

مقدمه: ریسک افزایش سل فعال یک معضل مهم سلامت در بین بیماران تحت همودیالیز است. از تست پوستی توبرکولین (TST) جهت تشخیص عفونت نهفته توبرکلوزیس استفاده می‌شود. در برخی از موارد، وقوع اورمی در این بیماران باعث ایجاد آنژی پوستی می‌گردد که دقت و درستی تست را کاهش می‌دهد. هدف از این مطالعه، تشخیص واکنش مثبت TST و شیوع پدیده‌ی بوستر در تست TST سه مرحله‌ای در بیماران تحت درمان با همودیالیز بود.

روش‌ها: ۷۴ بیمار در مراکز همودیالیز الزهرا (س) و زهرا (س) اصفهان تحت آزمایش قرار گرفتند. جهت تشخیص فراوانی پدیده‌ی بوستر، بیماران با نتیجه‌ی ایندوراسیون کمتر از ۱۰ میلی‌متر یک و چهار هفته پس از تست اولیه تحت TST مجدد قرار گرفتند.

یافته‌ها: در تست اولیه، ۱۲ بیمار (۱۶/۲ درصد) واکنش توبرکولین مثبت (ایندوراسیون بیشتر از ۱۰ میلی‌متر) نشان دادند. ۸ بیمار (۱۰/۸ درصد) TST مثبت پس از تست ثانویه و ۶ نفر (۸/۱ درصد) پس از تست سوم به این تعداد اضافه شدند. پدیده‌ی بوستر در ۲۴ درصد از بیماران تشخیص داده شد. ارتباط واضحی بین مثبت بودن بوستر و کم خونی وجود داشت. هیچ‌گونه ارتباطی بین مثبت بودن بوستر با سن، جنس، سطح سرمی آلبومین، نسبت کاهش اوره و شاخص موفق بودن دیالیز (KT/V) وجود نداشت ($P > 0.05$).

نتیجه‌گیری: با توجه به اهمیت تشخیص سل نهفته در بیماران تحت همودیالیز، نتایج این مطالعه، ارزش تست پوستی TST سه مرحله‌ای را در بیماران تحت همودیالیز تأیید می‌کند. از آن جایی که TST تستی ساده و ارزان است، به نظر می‌رسد در بیماران کاندید پیوند کلیه مفید باشد.

واژگان کلیدی: همودیالیز، پدیده بوستر، تست پوستی توبرکولین، توبرکلوزیس.

مقدمه

فاکتورهای مؤثر دیگر در شیوع بالای این اختلال می‌توان از عواملی همچون تماس در بیمارستان، سن بالا و مصرف داروهای سرکوب کننده‌ی سیستم ایمنی نام برد (۱۲).

خطر نسبی ابتلا به سل فعال در بیماران ESRD ۱۰ تا ۲۵/۳ برابر و در بیماران پیوند کلیه ۳۷ برابر بالاتر است (۵). انجام تست پوستی با استفاده از مشتقات پروتئینی خالص مایکوباکتریوم توبرکلوزیس (Purified protein derivative یا PPD) یا همان Tuberculin

در سال‌های اخیر میزان شیوع سل (TB) منتقله از جامعه و بیمارستان در حال افزایش بوده است (۳-۱). افزایش شیوع سل در بیماران با بیماری پیشرفته‌ی کلیه (ESRD) که تحت همودیالیز قرار دارند، نسبت به کل جامعه بالاتر است (۷-۴). به نظر می‌رسد علت اصلی این میزان شیوع بیشتر در این گروه خاص، نقص ایمنی سلولی باشد که در نتیجه‌ی بیماری پیشرفته‌ی کلیه و به واسطه‌ی اورمی ایجاد می‌گردد (۱۱-۸). از جمله

* این مقاله حاصل پایان‌نامه‌ی دوره‌ی دکترای حرفه‌ای در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد.

^۱ استادیار، گروه عفونی، مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی و گرمسیری، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

^۲ مرکز تحقیقات بیماری‌های کلیه‌ی اصفهان، استادیار، گروه نفرولوژی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

^۳ دانشیار، گروه عفونی، مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی و گرمسیری، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

^۴ دانشجوی پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

ESRD که منجر به تأخیر در تشخیص می‌گردد، این مطالعه با هدف تشخیص واکنش مثبت TST و شیوع پدیده‌ی بوستر در تست TST سه مرحله‌ای در بیماران تحت درمان با همودیالیز در طراحی گردید.

روش‌ها

در یک مطالعه‌ی توصیفی تحلیلی از نوع مقطعی (Cross Sectional)، ۷۴ بیمار تحت درمان با همودیالیز در بیمارستان‌های الزهرا (س) و زهرا (مرضیه‌ی س) شهر اصفهان، که به عنوان مراکز اصلی همودیالیز در سطح شهر و استان اصفهان مطرح هستند، در سال ۱۳۸۹ در این تحقیق وارد شدند. هدف مطالعه برای بیماران شرح داده شد و پس از اخذ رضایت نامی کتبی، ۷۴ بیمار مبتلا به نارسایی مزمن کلیه به روش نمونه‌گیری آسان وارد مطالعه شدند. بیماران با علامت نارسایی حاد کلیه، افراد بدون بیماری اثبات شده، بیماران بستری تحت همودیالیز و کسانی که از انجام تست سرباز زدند، در مطالعه وارد نشدند.

تست پوستی طبق روش Mantoux با تزریق ۰/۱ ml (۵ واحد توبرکولین) از PPD در سطح ولار ساعد دست به صورت داخل جلدی (Intradermal) انجام شد. تزریق با سرنگ پلاستیکی انسولین و سرسوزن استاندارد 26-Gauge 1-ml صورت گرفت. درستی تزریق با مشاهده‌ی ۱۰-۶ برجستگی در محل تزریق تعیین شد. در مکان‌هایی از پوست که زخم یا وریدهای قابل مشاهده وجود داشت و در تفسیر TST اختلال ایجاد می‌کرد، تزریق انجام نگرفت. تزریق با فاصله‌ی حداقل ۳۰ mm از این مکان‌ها صورت گرفت. جواب تست انجام شده در زمان دیالیز بعدی، یعنی ۷۲ ساعت بعد از تزریق، مشاهده شد. محور

skin test (TST) روشی است که برای تشخیص بیمار عفونی شده با این ارگانیزم مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۶-۱۵، ۱). با توجه به شیوع بالای TB و نقص ایمنی سلولی در بیماران ESRD، تست پوستی TST باید در تمام این بیماران انجام شود (۲۰-۱۷). از سوی دیگر، شیوع بالای آنژی به دلیل اورمی که خاص مبتلایان به بیماری مزمن کلیه است، تفسیر پوستی را در این دسته از بیماران مشکل ساخته و باعث کاهش دقت این تست در این بیماران شده است (۲۱). از آنجایی که واکنش ازدیاد حساسیت تأخیری به آنتی‌ژن‌هایی نظیر توبرکولین در نتیجه‌ی عفونت قبلی و یا دریافت واکسن BCG به تدریج در طی سال‌ها کاهش می‌یابد، انجام یک بار TST ممکن است باعث بروز پاسخ اندکی در بیمارانی که عفونت TB در آن‌ها سال‌ها قبل اتفاق افتاده است و یا سابقه‌ی واکسیناسیون بر ضد سل (BCG) داشته‌اند، شود (۱۹). بعضی از بیمارانی که اولین TST آن‌ها منفی می‌شود ممکن است در TSTهای بعدی، که از یک هفته تا یک سال پس از تزریق اول انجام می‌گردد، پاسخ مثبت نشان دهند (۲۲). این پدیده که یادآور ایجاد می‌گردد و به کاهش نتایج منفی کاذب کمک می‌کند (۲۳-۲۵). تست پوستی دو مرحله‌ای با انجام تست مجدد، ۴-۱ هفته پس از تست پوستی اولیه‌ی منفی انجام می‌گیرد (۱). تست پوستی مثبت پس از ۴ هفته می‌تواند نتیجه‌ی عفونت اخیر با مایکوباکتریوم توبرکلوزیس باشد؛ بنابراین به دلیل وجود پدیده‌ی Booster effect این نتایج قابل اعتماد است و می‌توان با اطمینان به آن استناد کرد (۱).

با توجه به ضعف سیستم ایمنی و خطر بالای ابتلا به بیماری سل و علامت‌های غیر اختصاصی در بیماران

ترتیب $18/3 \pm 51/8$ و $20/4 \pm 46/4$ سال بود. نتیجه‌ی تست پوستی در ۷۲ ساعت پس از تزریق اول مایع توبرکولین در ۶۲ نفر ($83/8$ درصد) منفی و در ۱۲ نفر ($16/2$ درصد) مثبت (اندوراسیون تست پوستی بیش از ۱۰ میلی‌متر) بود. میانگین اندوراسیون تست پوستی در افراد TST مثبت $12/6 \pm 1/5$ میلی‌متر با دامنه‌ی ۱۱ تا ۱۵ میلی‌متر بود.

در مرحله‌ی دوم، ۶۲ بیمار که در مرحله‌ی اول TST منفی بودند، یک هفته بعد بار دیگر تحت آزمایش قرار گرفتند و نتیجه‌ی تست در آن‌ها بررسی شد که ۵۴ نفر ($87/1$ درصد) آن‌ها TST منفی و ۸ نفر ($12/9$ درصد) TST مثبت بودند. میانگین اندوراسیون تست در این مرحله در افراد TST مثبت $11/6 \pm 1/9$ میلی‌متر با دامنه‌ی ۱۰-۱۵ میلی‌متر بود. طبق نتایج به دست آمده در ۶ نفر از مردان و ۲ نفر از زنان، نتایج تست در این مرحله مثبت بود ولی ارتباطی بین جنس و نتیجه‌ی تست در این مرحله مشاهده نشد.

میانگین سن بیمارانی که نتیجه‌ی تست آن‌ها در این مرحله مثبت بود، $23/8 \pm 46/5$ سال و میانگین سن بیماران با تست منفی $18 \pm 50/2$ سال بود ($P = 0/53$). ۵۴ بیماری که در مرحله‌ی دوم TST منفی بودند، ۴ هفته بعد از تزریق اول بار دیگر بررسی شدند که در این مرحله، نتیجه‌ی تست در ۶ بیمار ($11/1$ درصد) مثبت و در ۴۸ نفر ($88/9$ درصد) منفی بود. با توجه به این که در مرحله‌ی دوم (یک هفته بعد) ۸ نفر و در مرحله‌ی سوم (۴ هفته بعد) ۶ نفر TST مثبت شده بودند، شیوع این پدیده در هفته‌ی اول $12/9$ درصد و در هفته‌ی چهارم $11/1$ درصد بود. شیوع تجمعی Booster effect در بیماران تحت مطالعه نیز ۲۴ درصد (۱۴ مورد) بود. از نظر بررسی Booster effect مثبت

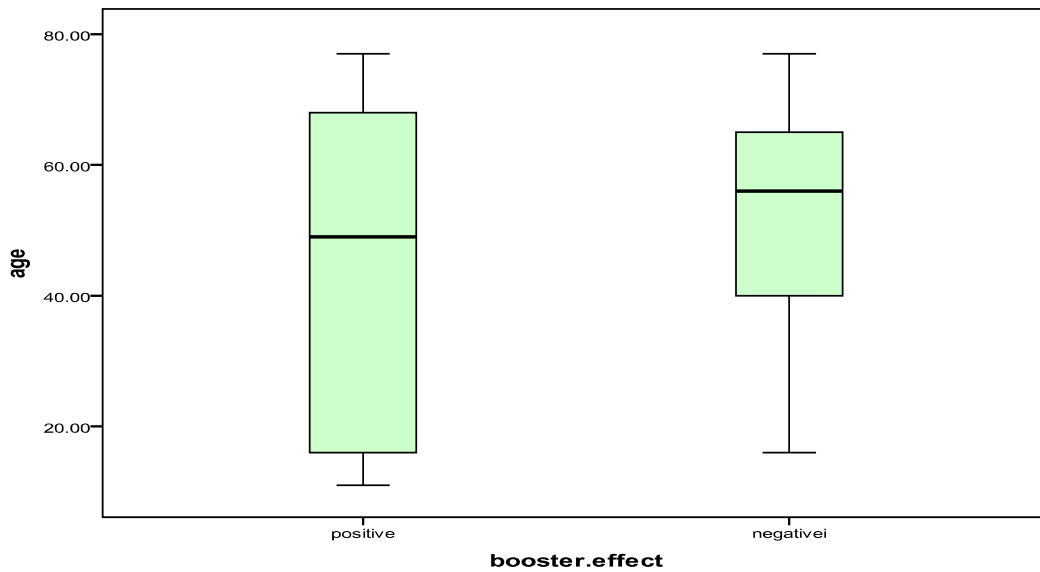
عرضی اندوراسیون با خط کش اندازه‌گیری شد و در صورتی که اندازه‌ی اندوراسیون 10 mm یا بیشتر بود، مثبت تلقی شد و بیماران با این نتیجه در مرحله‌ی دوم تست نشدند.

بیمارانی که طی مرحله‌ی اول تست، اندوراسیون کمتر از 10 mm داشتند، ۷ روز بعد تحت TST مجدد قرار گرفتند؛ Booster phenomenon در صورتی در این مرحله مثبت تلقی شد که اندوراسیون 10 mm رخ دهد و یا در این مرحله اندوراسیون 6 mm بیشتر از مرحله‌ی اول باشد. بیمارانی که طی مرحله‌ی دوم TST منفی داشتند، ۴ هفته پس از تست اولیه تحت TST مجدد قرار گرفتند؛ Booster phenomenon در صورتی در این مرحله مثبت تلقی شد که اندوراسیون بیشتر از 10 mm رخ دهد و یا در این مرحله اندوراسیون 6 mm بیشتر از مرحله‌ی اول باشد.

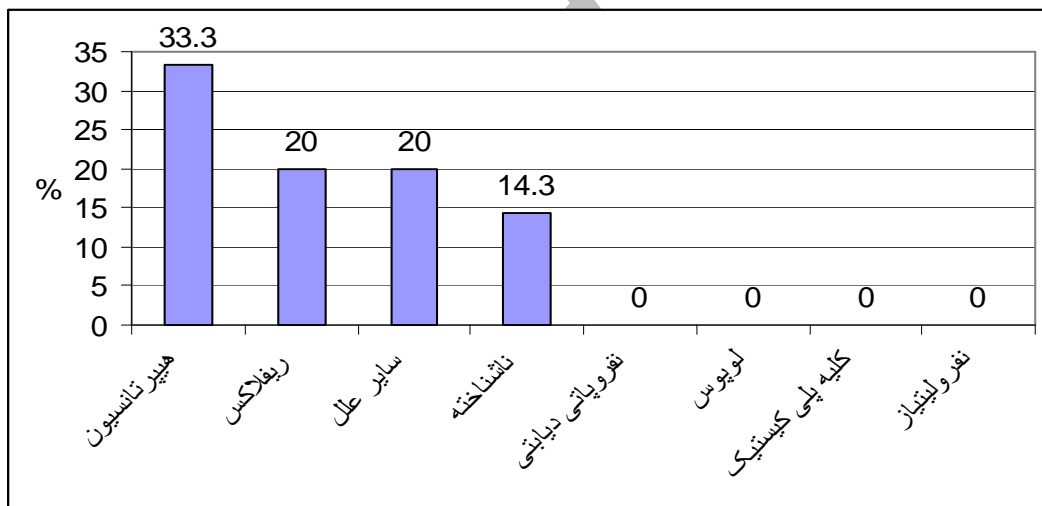
داده‌های مطالعه پس از جمع‌آوری و رفع نقایص، با نرم‌افزار SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL) آنالیز شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و برای تعیین ارتباط بین سن بیماران و مدت زمان ابتلا به بیماری و مدت زمان شروع دیالیز، CRP و فریتین با TST از آزمون t مستقل (Student-t) و جهت بررسی ارتباط بین جنس بیماران با TST از آزمون χ^2 استفاده شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۷۴ بیمار انتخاب و وارد مطالعه شدند. هیچ کدام از این بیماران سابقه‌ی ابتلا به بیماری سل نداشتند. میانگین سن این افراد 19 ± 50 سال با حداقل و حداکثر ۱۱ و ۷۷ سال بود. ۵۱ نفر ($68/9$ درصد) از بیماران مورد مطالعه مرد و ۲۳ نفرشان ($31/1$ درصد) زن بودند. میانگین سن مردان و زنان مورد مطالعه به



نمودار ۱. میانگین و دامنه سنی افراد با پدیده بوستر مثبت و منفی.



نمودار ۲. درصد فراوانی پدیده بوستر بر حسب علت بیماری کلیوی.

دو گروه Booster effect مثبت و منفی نیز به ترتیب $3/48 \pm 2/78$ و $4/41 + 3/92$ بود که این تفاوت نیز معنی دار نشد ($P = 0/37$).

بحث

هدف کلی از انجام این مطالعه تعیین فراوانی نسبی Booster effect در تست پوستی سل در بیماران تحت

بر حسب علت بیماری کلیوی، فشار خون با $33/3$ درصد دارای بالاترین فراوانی Booster effect مثبت بود. میانگین مدت زمان دیالیز در افراد Booster effect مثبت و منفی به ترتیب $1/89 \pm 2/71$ و $2/94 \pm 2/78$ سال بود ($P = 0/94$). میانگین سطح فریتین در دو گروه Booster effect مثبت و منفی به ترتیب 255 ± 343 و 316 ± 468 بود ($P = 0/17$). میانگین سطح CRP در

همودیالیز و تعیین عوامل موثر بر آن بود. در این مطالعه، ۷۴ بیمار تحت همودیالیز مورد بررسی قرار گرفتند که هیچ کدام از این بیماران سابقه‌ی ابتلا به بیماری سل نداشتند. میانگین سن این افراد 19 ± 50 سال با دامنه‌ی ۷۷-۱۱ سال بود که بدین ترتیب از تمامی گروه‌های سنی تحت همودیالیز افرادی بررسی شده بودند و این احتمال که سن بیماران بتواند در نتایج به دست آمده دخالت داشته باشد، در حداقل احتمال بود. از نظر توزیع جنسی ۵۱ نفر (۶۸/۹ درصد) از بیماران مورد مطالعه مرد و ۲۳ نفر (۳۱/۱ درصد) زن بودند که این داده‌ها با توزیع جنسی بیماران مبتلا به ESRD هم‌خوانی دارد (۱۲). در این مطالعه، دیابت و فشار خون بیشترین علت نارسایی کلیه بود؛ به طوری که در بیش از نیمی از بیماران به این دو علت به ESRD مبتلا شده بودند. از طرف دیگر، از بین علل متعدد ایجاد نارسایی، کلیه‌ی پلی‌کیستیک و نفرولیت‌یاز کمترین فراوانی را به خود اختصاص دادند. در مطالعه‌ی مشابهی که در سال ۱۳۸۷ توسط دکتر بمانیان در بیمارستان الزهراء (س) اصفهان انجام گرفت نیز بیشترین علت نارسایی کلیه دیابت گزارش شد (۲۳). این یافته در اکثر مطالعات انجام گرفته در سایر مناطق جهان نیز به دست آمده و ابتلا به دیابت و فشار خون بالاترین فراوانی را در ابتلا به ESRD دارا بوده است (۱۸، ۱۱-۱۰).

تست پوستی در ۷۲ ساعت پس از تزریق اولین مایع توبرکولین در ۶۶ نفر (۸۹/۲ درصد) منفی و در ۱۲ نفر (۱۶/۲ درصد) مثبت گزارش شد. میانگین اندوراسیون تست پوستی در افراد TST مثبت $1/5 \pm 12/6$ میلی‌متر با دامنه‌ی ۱۱ تا ۱۵ میلی‌متر بود. در مرحله‌ی دوم (یک هفته بعد)، اندوراسیون در ۸ نفر (۱۲/۹ درصد) از

بیماران، مثبت و در ۵۴ نفر منفی بود. میانگین اندوراسیون تست در این مرحله در افراد تست مثبت $1/9 \pm 11/6$ میلی‌متر با دامنه‌ی ۱۵-۱۰ میلی‌متر بود؛ به این معنی که در یک هفته بعد از تزریق، تعداد بیشتری از بیماران به تست پاسخ مثبت دادند. در مرحله‌ی سوم (چهار هفته پس از تست اولیه) نتیجه‌ی تست در ۶ بیمار مثبت (۱۱/۱) بود. Booster effect در ۲۴ درصد بیماران مثبت به دست آمد که با یافته‌های به دست آمده در مطالعه‌ی Cengiz و همکاران در کشور ترکیه (۲۴/۳ درصد) مطابقت دارد (۱۹). در مطالعه‌ای که در شیراز انجام گرفت، در نوبت اول ۷ درصد بیماران TST مثبت داشتند، در نوبت دوم به این میزان افزوده نشده و در مرحله‌ی سوم که ۴ هفته پس از TST اولیه انجام گرفت، ۹ درصد افزایش در TST مثبت مشاهده شد و در مجموع ۱۶ درصد بیماران TST مثبت داشتند. همچنین این مطالعه گزارش کرد که بین وجود پدیده‌ی Booster effect و متغیرهای سن، جنس، علت نارسایی کلیه، سطح کلسیم، نسبت کاهش اوره (URR)، شاخص موفق بودن دیالیز (KT/V) و سطح آلبومین ارتباط معنی‌دار وجود دارد (۳).

به هر حال سل از جمله عفونت‌های فرصت طلب مهم در بیماران مزمن کلیوی و بیماران پیوند کلیه است و شیوع آن در این بیماران به مراتب بیش از افراد عادی جامعه است. فراوانی نتیجه‌ی مثبت تست TST در مرحله‌ی دوم و سوم در مقایسه با مرحله‌ی اول، افزایش یافته است و پدیده‌ی Booster effect در بیماران مبتلا به نارسایی مزمن کلیه وجود دارد. از این رو پیشنهاد می‌گردد جهت تعیین موارد مثبت واقعی سل و کاهش منفی‌های کاذب، به جای خواندن نتیجه‌ی تست TST

تشکر و قدردانی

از پرسنل مراکز همودیالیز الزهرا و زهرای مرضیه اصفهان کمال تشکر را داریم.

در یک مرحله، حداقل یک و چهار هفته بعد بیماران را مورد بررسی قرار داد و بیماران تست مثبت را از نظر ابتلا به سل نهفته، مراقبت دقیق نمود.

References

1. Sherman RA, Shimoda KJ. Tuberculosis tracking: determining the frequency of the booster effect in patients and staff. *Am J Infect Control* 2001; 29(1): 7-12.
2. Barnes PF, Barrows SA. Tuberculosis in the 1990s. *Ann Intern Med* 1993; 119(5): 400-10.
3. Sagheb MM, Goodarzi M, Roozbeh J. The booster phenomenon of tuberculin skin testing in patients receiving hemodialysis. *Iran J Immunol* 2008; 5(4): 212-6.
4. Woeltje KF, Mathew A, Rothstein M, Seiler S, Fraser VJ. Tuberculosis infection and anergy in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1998; 31(5): 848-52.
5. Habesoglu MA, Torun D, Demiroglu YZ, Karatasli M, Sen N, Ermis H, et al. Value of the tuberculin skin test in screening for tuberculosis in dialysis patients. *Transplant Proc* 2007; 39(4): 883-6.
6. Hussein MM, Mooij JM, Roujouleh H. Tuberculosis and Chronic Renal Disease. *Seminars in Dialysis* 2003; 19(1): 34-8.
7. Fang HC, Chou KJ, Chen CL, Lee PT, Chiou YH, Hung SY, et al. Tuberculin skin test and anergy in dialysis patients of a tuberculosis-endemic area. *Nephron* 2002; 91(4): 682-7.
8. Akcay A, Erdem Y, Altun B, Usalan C, Agca E, Yasavul U, et al. The booster phenomenon in 2-step tuberculin skin testing of patients receiving long-term hemodialysis. *Am J Infect Control* 2003; 31(6): 371-4.
9. Cohen G, Haag-Weber M, Horl WH. Immune dysfunction in uremia. *Kidney Int Suppl* 1997; 62: S79-S82.
10. Wauters A, Peetermans WE, Van den BP, De Moor B, Evenepoel P, Keuleers H, et al. The value of tuberculin skin testing in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2004; 19(2): 433-8.
11. Simon TA, Paul S, Wartenberg D, Tokars JI. Tuberculosis in hemodialysis patients in New Jersey: a statewide study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20(9): 607-9.
12. Rutsky EA, Rostand SG. Mycobacteriosis in patients with chronic renal failure. *Arch Intern Med* 1980; 140(1): 57-61.
13. Counsell SR, Tan JS, Dittus RS. Unsuspected pulmonary tuberculosis in a community teaching hospital. *Arch Intern Med* 1989; 149(6): 1274-8.
14. Rao VK, Iademarco EP, Fraser VJ, Kollef MH. Delays in the suspicion and treatment of tuberculosis among hospitalized patients. *Ann Intern Med* 1999; 130(5): 404-11.
15. Jensen PA, Lambert LA, Iademarco MF, Ridzon R. Guidelines for preventing the transmission of Mycobacterium tuberculosis in health-care settings, 2005. *MMWR Recomm Rep* 2005; 54(RR-17): 1-141.
16. DeCastro MG, Denys GA, Fauerbach LL, Ferranti JK, Hawkins K, Masters LC, et al. APIC position paper: responsibility for interpretation of the PPD tuberculin skin test. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. *Am J Infect Control* 1999; 27(1): 56-8.
17. Murthy BV, Pereira BJ. A 1990s perspective of hepatitis C, human immunodeficiency virus, and tuberculosis infections in dialysis patients. *Semin Nephrol* 1997; 17(4): 346-63.
18. Korzets A, Gafter U. Tuberculosis prophylaxis for the chronically dialysed patient—yes or no? *Nephrol Dial Transplant* 1999; 14(12): 2857-9.
19. Cengiz K, Seker A. Boosted tuberculin skin testing in hemodialysis patients. *Am J Infect Control* 2006; 34(6): 383-7.
20. Reichman LB. A scandalous incompetence. *Chest* 1998; 113(5): 1153-4.
21. Andrew OT, Schoenfeld PY, Hopewell PC, Humphreys MH. Tuberculosis in patients with end-stage renal disease. *Am J Med* 1980; 68(1): 59-65.
22. Ferebee SH, Mount FW. Evidence of booster effect in serial tuberculin testing. *AM Rev Respir Dis* 1963; 88: 118-9.
23. Bemanian M. Effect of heparin in the prevention of infections in patients undergoing hemodialysis access Zahra Hospital in Isfahan in 2008. [Thesis] Isfahan: Isfahan University of Medical Science; 2009.

Booster Phenomenon of 3-Step Tuberculin Skin Testing in Hemodialysis Patients

Mohsen Meidani MD¹, Mozghan Mortazavi Najafabadi MD², Alireza Emami Naeini MD³,
Farzin Khorvash MD³, Neda Rezaee⁴

Abstract

Background: The risk of increasing active tuberculosis is a significant health problem among patients receiving hemodialysis. Also prophylactic therapy against tuberculosis in these patients is important to have a successful transplantation. The tuberculin skin test (TST) is used to detect tuberculosis infection, but uremia in these patients may lead to coetaneous anergy that decrease the accuracy of the test. The aim of study was to identify the TST reactivity and frequency of booster phenomenon in 3-step TST in under hemodialysis patients.

Methods: A total of 74 patients in Alzahra and Zahraye Marziye hemodialysis center in Isfahan were prospectively tested. To determine the frequency of booster effect, patients with less than 10 mm indurations were given additional TST one and four weeks after the initial test.

Finding: Totally, 12 (16.2%) of 74 patients showed a positive tuberculin reaction (≥ 10 mm) on the initial test. Positive TST in 8 patients (10.8%) was added after the second test and in 6 patients (8.1%) after the third test. The booster phenomenon was detected in 24% of the patients. There was a significant correlation between TST positivity and anemia. There was no influence of age, gender, serum albumin level, urea reduction ratio and KT/V ($P > 0.05$).

Conclusion: According to the results and the necessity of diagnosis of latent tuberculosis in hemodialysis patients, our study support 3-step tuberculin skin testing in hemodialysis patients. As TST is easy and inexpensive, it seems to be useful for kidney transplant candidates.

Keywords: Hemodialysis, Booster effect, Tuberculin skin test, Tuberculosis.

¹ Assistant Professor, Department of Infectious Diseases, Infectious Disease Research Center, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

² Isfahan Kidney Diseases Research Center, Assistant Professor, Department of Nephrology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

³ Associated Professor, Department of Infectious Diseases, Infectious Disease Research Center, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

⁴ Medical Student, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Corresponding Author: Farzin Khorvash MD, Email: khorvash@med.mui.ac.ir