

# بررسی ارتباط بین میانگین زمان اعمال جراحی با پاکسازی ابزار جراحی از خون و پروتئین در ۲ روش پاکسازی دستی و اتوماتیک

**حمید هاشمی بنی<sup>۱</sup>، محمد آقابابائی بنی<sup>۲</sup>، سیده زینب صالحی قهفرخی<sup>۳</sup>**

۱-کارشناس ارشد اتاق عمل، مرکز آموزشی درمانی آیت الله کاشانی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

۲-کارشناس ارشد مهندسی پزشکی، اداره مهندسی پزشکی معاونت درمان، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

۳-کارشناس اتاق عمل، بیمارستان سیدالشهدا فارسان، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

**مقدمه و هدف:** فرایند پاکسازی به فرایندهای فیزیکی یا شیمیایی به شکل مکانیکی یا دستی برای از بین بردن مواد ارگانیک مثل دبرید، خون و میکروارگانیزم ها از اشیای بی جان مثل ابزار و وسایل جراحی اطلاق می شود. پاکسازی و تمیز کردن ابزار جراحی یکی از مهم ترین مراحل آماده سازی ابزار و وسایل جراحی برای عمل جراحی می باشد و اگر به صورت کامل و موثر صورت نگیرد، فرایند ضدعفونی و استریلیزاسیون نیز به نحو احسن انجام نمی شود. انجام کامل پاکیزه سازی قبل از ضدعفونی سطح بالا و استریلیزاسیون بسیار حیاتی است، چرا که مواد ارگانیک و غیرارگانیک که بر روی سطوح ابزار جراحی باقی می ماند، بر اثربخشی این فرایند ها تاثیر می گذارند.

پاکسازی از نظر AAMI تحت عنوان از بین بردن آلودگی از یک وسیله برای اثربخشی بیشتر یا برای استفاده ی مورد نظر تعریف می شود. در ابزارهای پزشکی، تمیز کردن شامل استفاده از آب و مواد شوینده برای از بین بردن کثیفی ها (مثل خون، مواد پروتئینی و دیگر ذرات باقی مانده) از سطوح، شکاف ها، دندانها، لولاها و حفره های ابزارها، دستگاه ها و تجهیزات پزشکی توسط یک فرایند مکانیکی یا دستی است که آیتمی هایی را برای کنترل ایمن و یا ضدعفونی کردن آماده می کند.

طبق گایدلاین CDC پاکیزه سازی دقیق باید قبل از هر گونه ضدعفونی سطح بالا و استریلیزاسیون انجام

گردد. اگرچه استریلیزاسیون یک روش ارجح نسبت به ضدعفونی سطح بالا می باشد ولی اگر پاکیزه سازی

استاندارد قبل از ضدعفونی سطح بالا انجام شود هیچ گونه خطایی در ضدعفونی رخ نخواهد داد.

پاکسازی دقیق، به عنوان اولین گام فرایند استفاده ی مجدد از ابزار جراحی می باشد و می تواند موجب استریلیزاسیون مؤثرتر و حفاظت تیم درمانی و بیماران از عفونت های قابل انتقال و همچنین افزایش طول عمر ابزارهای جراحی

<sup>1</sup> Association for the Advance of Medical Instrument

گردد. آنها را در شرایط بهینه حفظ می کند و سطح اطمینان استریلیتی را به وسیله کاهش لود باکتریایی، افزایش می دهد و زمان لازم جهت استریلیزاسیون را کاهش خواهد داد. ابزار جراحی اگر طبق دستورالعمل و گایدلاین های پاکیزه سازی به طور مناسب پاکیزه سازی، ضد عفونی و استریلیزاسیون نگردد می توانند یک مسیر بالقوه برای انتقال پاتوژن و میکروارگانیسم ها بین بیماران ایجاد کنند. اگر مواد خیس شده، خشک یا روی ابزار پخته شوند، فرایند حذف سخت تر شده و روند فرایندهای بعدی کمتر موثر یا بی اثر می شود. فرایند پاکسازی موثر، بیوبوردن ها را به منظور آماده سازی ابزار جهت ضد عفونی و استریلیزاسیون کاهش می دهد این مطالعه با هدف مقایسه ی سه روش پاکسازی اتوماتیک و اولتراسونیک در پاکسازی ابزار جراحی انجام شد

پاکسازی دستی از بین بردن فیزیکی بقایای بافتی و دبرید از ایتیم مورد نظر جهت افزایش ایمنی و پردازش مجدد بهتر جهت استفاده مجدد می باشد این روند با پاکسازی نقطه مورد استفاده شروع می شود. این روش هنوز هم در بسیاری مناطق از بخش های پزشکی کوچک و دندانپزشکی ها تا بیمارستان های بزرگ استفاده می شود. پاکسازی دستی، دارای مزیت انعطاف پذیری است که هر نوع ابزاری را با این روش می توان تمیز کرد. این روش نقطه ضعف هایی هم دارد و آن نقطه ضعف این است که کارکنان این بخش به طور متفاوتی این کار را انجام می دهند چون تکنیک هر فردی متفاوت است. به عبارت دیگر این روش تنوع ذاتی دارد به خاطر سلیقه و نظر اپراتور بخش پردازش مرکزی نتایج پاکسازی می تواند متنوع باشد.

اشکال روش پاکسازی دستی این است که کارکنان مراقبت های بهداشتی در معرض ابتلا به عفونت قرار می گیرند چون آنها با ابزارهای کثیف تماس دارند.

در فاز زمانی اتمام عمل تا شروع پاکسازی باید از خشک شدن خون و پروتئین و دبرید های بافتی روی وسیله جلوگیری شود جهت این کار می توان از اسپری کردن مایع شستشو روی وسیله، پوشاندن و کاور کردن وسیله با پارچه مرطوب استفاده کرد، این فعالیت ها از خشک شدن بقایای بافتی روی وسیله تا انتقال به منطقه پاکسازی جلوگیری کرده و پاکسازی را آسان تر و باعث صرف وقت کمتری می شود.

توجه به دستورالعمل شرکت سازنده در پاکسازی ابزار جراحی در منابع و متون علمی بسیاری تاکید شده و مساله ی بسیار مهمی می باشد.

پاکسازی دستی اغلب برای ابزارهای پزشکی پیچیده یا حساس از قبیل ابزارهای ظریف جراحی، لنزها و غیره توصیه می شود. روندهای توصیه شده برای پاکسازی دستی این است که ابتدا ابزار را در حمام مواد شوینده با آب ولرم

برای ۱۰ تا ۲۰ دقیقه و با دمای ۲۷ تا ۴۴ درجه سانتی گراد (۸۰F - ۱۱۰) غوطه ور کنیم و دمای آب نباید از ۶۰ درجه سانتی گراد (۱۴۰ F) نباید تجاوز کند. ترجیحا تا وقتی که چرکی و کثیفی روی ابزار شل شود. این مرحله اکثر کثیفی های روی ابزار را که ممکن است در زمان بین استفاده (حین عمل) و زمان شروع پاکسازی روی ابزار خشک شوند شل و نرم می کند. طول زمان غوطه ور شدن بستگی به این دارد که چقدر کثیفی روی ابزار است و چقدر طول کشیده تا این کثیفی خشک شود. استفاده از شوینده های آنزیمی ترجیح داده می شود چون به انحلال کثیفی های آلی راحت تر و سریعتر از شوینده های متعارف کمک می کنند. با سازنده ی ابزار باید در مورد نوع مناسبی از عامل پاک کننده مشورت کرد و از مقررات سازنده ی عامل پاک کننده برای استفاده باید پیروی شود.

بهرتر است جهت غوطه وری ابزار از آب گرم استفاده شود و ابزار غوطه ور شده باید کاملا زیر آب باشند تا پدیده آئروسولاسیون یا هوا پخش به حداقل برسد. در ترجنت یا پاک کننده آنزیماتیک با PH خنثی برای شستشوی اولیه ابزار استفاده می شود تا از پختن خون و بافت در سطح ابزار جلوگیری شود. مایع آنزیماتیک به حذف بیوبردن ها کمک می کند. هر وسیله و ابزار جراحی باید جداگانه با برس نرم تمیز شود تا بقایای بافتی کاملا پاک شوند. عمل ساییدن (برس کشیدن) باعث می شود بقایای بافتی شل و سست شوند و حذف آن طی فرایند شستشو راحت تر شود. هنگام پاکسازی ابزار استیل باید از حرکت عقب و جلو برای پاک کردن دندان ابزار استفاده شود و از حرکات چرخشی باید اجتناب کرد چون باعث آسیب و خراش روی سطح وسیله می شود. ابزارهای لومن دار را با برس تیوب می توان پاک کرد و یا با اهرم فشار قوی آب که عمل فلوییدیک نام دارد.

بعد از غوطه وری اولیه و برس زنی، شستشوی ابزار جراحی در آب مقطر انجام می شود، از آب شیر نباید استفاده کرد چون ممکن است حاوی مواد معدنی بوده و موقعی که آب تبخیر شد و لکه روی ابزار باقی بماند. در مرحله بعد پس از شستشو، ابزار جراحی باید سریعا جهت جلوگیری از ایجاد لکه خشک شوند. مایع پاکسازی باید مداوم تعویض شود تا از ایجاد و تجمع میکروارگانیزم ها و بقایای بافتی جلوگیری شود.

مرحله ی بعدی این است که به طور کامل این ابزار را با یک برس نرم متوسط در حالیکه در حمام غوطه ور است برس زنی کنیم. در مورد ابزارهای لوله ای مثل اندوسکوپ ها، قسمت داخلی باید به خوبی برس زنی شود. برای جلوگیری از آسیب به ابزار باید دقت کرد از برس های توصیه شده توسط شرکت سازنده استفاده کنیم. باید توجه کرد برس زنی زیر سطح آب باشد. ابزار سپس باید با آب تمیز آبکشی شود و اگر باقیمانده های کثیفی سخت برداشته می شوند، از آنزیم دیگری متعاقب برس زنی و آبکشی استفاده می شود. از محلولهای شوینده ی تمیز برای هر نوبت

استفاده شود به خاطر این که اطمینان حاصل شود که کثیفی که از روی یک ابزار برداشته شده روی ابزار دیگر نمی نشیند.

شستشو در مراکز درمانی که فاقد دستگاه های مکانیکی (مثل تمیزکننده های اولتراسونیک یا شوینده - ضد عفونی کننده ها) هستند به صورت دستی انجام می شود.

در شستشوی دستی، دو مولفه ی اصلی عبارتند از **فلوئیدیک** و **ساییدن**. ساییدن (مثل تمیز کردن کثیفی با برس زدن)، اساس پاکسازی دستی ساییدن<sup>۲</sup> می باشد. فلوئیدیک (یعنی مایعات تحت فشار)، برای برداشتن کثیفی و مواد باقی مانده از درون مجرا و لومن داخلی پس از برس زنی و مواقعی که شکل ابزار اجازه برس زنی را نمی دهد استفاده می شود. وقتی از مواد شوینده - ضد عفونی کننده برای غوطه وری ابزار استفاده می شود، باید در بارگیری ابزارها دقت کرد، ابزارهای لولایی باید به طور کامل باز شوند تا اجازه ی تماس کافی با محلول شوینده را داشته باشند، از انباشتن ابزارها در مواد شوینده باید جلوگیری شود و ابزارها باید تا جایی که ممکن است قطعاتشان از هم جدا شوند

مطالعه حامد<sup>۳</sup> و همکاران در سال ۲۰۱۴ نشان داد که پاکیزه سازی دستی موجب کاهش میکروارگانیزم های ابزار جراحی اندوسکوپی از  $10^7 \times 1/4$  CFU به  $4/9 \times 10^2$  CFU به ازای هر ابزار شده است. همچنین ضد عفونی سطح بالا<sup>۴</sup> را نیز تسریع بخشیده است.

یافته های مطالعه سوزا و اوانجلیستا و همکاران در سال ۲۰۱۵ نشان داد که متوسط حجم میکروبی روی ابزار جراحی بعد از استفاده  $93/1$  CFU بوده است و بعد از دوگام متوالی پاکیزه سازی دستی به ترتیب به  $41$  CFU و  $8/24$  CFU کاهش یافته است.

### پاکسازی اتوماتیک

شوینده - ضد عفونی کننده ها (اتوماتیک و اشرها) همانند یک ماشین ظرفشویی عمل می کنند که ترکیبی از چرخش آب و مواد شوینده را برای از بین بردن کثیفی استفاده می کنند. این دستگاه ها دارای یک سیکل هستند که ابزارها را در معرض یک فرایند حرارتی قرار می دهد (مثلاً  $93$  درجه سانتیگراد برای  $10$  دقیقه). شوینده - ضد عفونی

<sup>2</sup> Friction

<sup>3</sup> Hamed

<sup>4</sup> High level disinfection

کننده ها، معمولاً دستگاه های کنترل کننده ی کامپیوتری برای شستشو، ضد عفونی کردن و خشک کردن ابزارهای پزشکی و جراحی محکم و توخالی هستند.

دستگاه ها و یونیت های بزرگتر و ماشین های شستشوی اتوماتیک نسبت به کارهایی که با دست انجام می شوند نیاز به پردازش مجدد ابزارهای بیشتری دارند. این ماشین ها شبیه ماشین های ظرفشویی خانگی هستند یا مختص نیازهای خاص پاکسازی اندوسکوپها هستند یا مختص دستگاه تراش دندان هستند و برای برآورده کردن نیازهای خاص پاکسازی این ابزارها مورد تایید قرار گرفته اند. برای مثال، این نیازها ممکن است شامل rack های به خصوصی باشد که اجازه ی پاکسازی قسمت داخلی لوله بیهوشی را می دهند و دارای محدوده ی وسیعی از تنظیمات درجه حرارت هستند که اجازه می دهند، در دمای ایمن حداکثر بازدهی را داشته باشند. دماهای بالاتر و سرعت پاک سازی هر دو در حجم های بالا مهم هستند پاکسازی به وسیله ماشین اتوماتیک به دو روش انجام می شود: ۱- فرآیند حرارتی که وسایل در حرارت بیش از ۸۰ درجه ضد عفونی و شستشو میگردد در این روش وسایل در دو مرحله با استفاده از آب گرم یا سرد شستشو میشود و در مرحله سوم در درجه حرارت ۸۰ تا ۹۳ در مدت زمان مناسب ضد عفونی میگردد. ۲- فرآیند کموترمال که وسایل در دمای حداکثر ۶۰ درجه و با یک ماده ضد عفونی کننده مخصوص ماشین ضد عفونی می گردد. در هر دو روش وسایل باید خشک شود. در تمیز کاری با استفاده از ماشین باید تمام رسوبها به طور اطمینان بخشی در مرحله آبکشی خارج شود در غیر این صورت بر روی وسایل لکه باقی مانده یا تغییر رنگ ایجاد میشود. در بار گذاری ابزار در دستگاه اتوماتیک باید دقت شود ابزارهای لولایی (Hinged) کاملاً باز باشند و ابزار چند قسمتی جدا شوند تا به آب، ماده تمیز کننده و بخار اجازه داده شود تا با تمام سطوح تماس برقرار کند. ابزار جراحی باید درون یک سینی سوراخ دار یا مشبک قرار گیرند و ابزار جراحی سنگین ر باید در طبقات پایین ماشین قرار گیرند تا از آسیب به ابزار سبک تر جلوگیری شود. ابزار دارای سطوح مقعر باید برعکس قرار گیرند تا امکان شستشوی مناسب و خروج مایع فراهم شود.

به طور کلی عملکرد ماشین های شستشو اتوماتیک در چهار مرحله می باشد: پیش شستشو، مرحله پاکسازی، شستشوی نهایی و مرحله خشک کردن. در مرحله پیش شستشو از مایع آنزیماتیک استفاده می شود، در مرحله پاکسازی از دترجنت استفاده می شود. در مرحله شستشوی نهایی از آب گرم با درجه حرارت ۱۸۰ تا ۱۹۵ درجه فارنهایت استفاده می شود و نهایتاً در مرحله خشک کردن از درجه حرارت بالا برای خشک کردن ابزار استفاده می گردد.

در پایان چرخه پاکسازی اتوماتیک ابزار تمیز در نظر گرفته می شود و در معرض سطح متوسط ضد عفونی قرار گرفته اند و این مورد باعث می شود ابزار برای انتقال ایمن باشند.

از مزایای روش پاکسازی اتوماتیک می توان به عدم تولید آبروسول، عدم انتقال آلودگی به اپراتور به دلیل عدم تماس با آلودگی و همچنین فرایندی کاملا اتوماتیک و کنترل شده است اشاره کرد

## روش های ارزیابی پس از فرایند پاکیزه سازی

برای تایید پاکسازی موثر ابزار جراحی چندین روش وجود دارد که هر کدام چالش ها و محدودیت هایی دارند و روش ارجح هنوز اثبات نشده است.

یکی از ساده ترین و به عبارتی مرحله اول ارزیابی پاکسازی موثر، بررسی ظاهری برای آلودگی بصری می باشد، این روش از حساسیت کمی برخوردار است زیرا فرایندی ذهنی می باشد و می تواند تحت تاثیر عوامل مختلفی از جمله شدت و ماهیت روشنایی منطقه بررسی قرار گیرد. همچنین این روش بررسی در محل هایی مثل شکاف، اتصالات و داخل لومن ابزارها کاربرد موثری ندارد.

استفاده از ذره بین شیشه ای همراه با نور قوی برای کنترل پاکسازی محل هایی که به راحتی با چشم غیر مسلح قادر به دیدن آن نیستیم مثل شکاف ها و شیارهای ابزار مفید است.

جهت بررسی آلودگی سطوح و پایش پاکسازی از روش ATP Bioluminance استفاده می شود. ATP یا آدنوزین تری فسفات انرژی درون سلولی بوده و کلیه باکتری ها، قارچ ها، ویروس ها و ارگانیسم های فعال دارای ATP هستند و با اندازه گیری این می توان به وجود هرگونه میکروارگانیسم پی برد. دستگاه لومینوتور از انرژی نوری به عنوان منبع اندازه گیری میزان ATP بهره می گیرد و وجود یا عدم وجود میکروارگانیسم در سطوح مختلف را نشان می دهد.

امروزه تشخیص پروتئین های حاصل از خون و مایعات و بقایای بافتی دیگر بر روی سطوح ابزار جراحی به دلیل خطرات مداوم انتقال عوامل پروتئینی عفونی مثل پریون ها و بیماری کروتزفلد جاکوب از اهمیت ویژه ای برخوردار شده است. پروتئین ها به دلیل چسبندگی زیاد، یکی از مولفه های مهم آلودگی باقیمانده هستند که بیشترین چالش را برای پاکسازی نشان می دهند بخصوص هنگامی که به دلیل دمای بالا تحت فرآیند دنا توراسیون قرار می گیرد.

استفاده از روش های کنترل شیمیایی هم جهت ارزیابی کفایت پاکسازی استفاده می شود، **همو چک** و **پروتئین چک** از جمله روش های شیمیایی می باشد که بیشترین روش استفاده برای تشخیص بقایای بافتی باقیمانده

روی ابزار است. در این روش ها سواپ اندیکاتور روی سطوح ابزار کشیده شده و سواپ وارد محلول اندیکاتور می شود، در صورت تغییر رنگ محلول وجود خون یا پروتئین مشخص می گردد که نشان دهنده عدم پاکسازی صحیح و موثر است

تست های سریع کنترل پاکسازی ٲکک جز اصلی برای تضمین کیفیت فرایند پاکسازی می باشند در تست شیمیایی هموچکک وجود بقایای خون کمتر از ٠/١ میکروگرم تشخیص داده می شود. این تست بر اساس واکنش حساس پراکسیداز صورت می گیرد و کاربرد آن توسط یک تکنیک سواپینگ برای حصول نتیجه سریع اعمال می شود.

جهت نمونه برداری از سطوح خشک سواپ را با آب مقطر استریل مرطوب نمود، باید دقت شود هیچ گاه از الکل و کلر استفاده نشود.

هنگام نمونه برداری باید سواپ به آرامی روی سطوح ابزار کشیده شود و از فشار بیش از حد باید جلوگیری شود چون باعث می شود بقایای بافتی دناتوره شوند. جهت نمونه برداری از ابزار های لومن دار باید از یک سواپ بلند استفاده شود.

نتیجه را باید بلافاصله تا ٣٠ ثانیه ارزیابی کرد، تغییرات دیر هنگام رنگ معتبر نیست.

**روش پژوهش:** این پژوهش یک مطالعه مداخله ای نیمه تجربی سه گروهی (گروه پاکسازی دستی، گروه پاکسازی اتوماتیک و گروه پاکسازی اولتراسونیک) می باشد که در آن سه روش پاکسازی دستی، اتوماتیک و اولتراسونیک بررسی و مقایسه خواهد شد. بدین صورت که پاکیزه سازی ابزار در روش دستی توسط تکنسین واحد CSSD و در روش های پاکسازی اتوماتیک و اولتراسونیک تحت نظارت مستقیم پژوهشگر انجام و سپس کفایت پاکسازی موثر توسط روش تست چک پروتئین و تست چک خون بررسی شد. در این پژوهش نیمه تجربی، تعداد ٩٠ ابزار جراحی از ٣ نوع پر کاربرد که شامل هموستات کرو، سرساکشن و قیچی مترنابام می باشد از میان ٣٠ ست جراحی بطور تصادفی انتخاب شدند سپس داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ١٦ توسط روش های آماری توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند

## نتایج:

در جدول شماره یک بررسی همبستگی بین میانگین زمان اعمال جراحی با پاکسازی از خون به دوروش دستی، اتوماتیک نشان داده شده است و همان طور که از نتایج جدول شماره یک مشخص است، آزمون آماری اسپیرمن نشان داد بین میانگین زمان اعمال جراحی با پاکسازی از خون در روش پاکسازی اتوماتیک ارتباط معنی داری وجود نداشت، اما در روش پاکسازی دستی و در کل پاکسازی های انجام شده ارتباط معنی داری بین میانگین زمان اعمال جراحی و پاکسازی از خون دیده شد، به طوری که با افزایش زمان اعمال جراحی تعداد ابزاری که بعد از پاکسازی، وجود خون بر روی آنها مثبت بود، افزایش یافت ( $P < 0/05$ ).

### جدول (۱). بررسی همبستگی بین میانگین زمان اعمال جراحی با پاکسازی از خون به دو روش

#### دستی، اتوماتیک

کل		پاکسازی اتوماتیک		پاکسازی دستی		روش پاکسازی
r	P	r	P	r	P	میانگین زمان اعمال
۰/۲۸۸	۰/۰۰۶	۰/۱۷۷	۰/۳۴۹	۰/۵۴	۰/۰۰۲	جراحی

در جدول شماره دو بررسی همبستگی بین میانگین زمان اعمال جراحی با پاکسازی از پروتئین به دوروش دستی، اتوماتیک نشان داده شده است و همان طور که از نتایج جدول شماره دو مشخص است، آزمون آماری اسپیرمن نشان داد بین میانگین زمان اعمال جراحی با پاکسازی از پروتئین در روش پاکسازی اتوماتیک ارتباط معنی داری وجود نداشت، اما در روش پاکسازی دستی و در کل پاکسازی های انجام شده ارتباط معنی داری بین میانگین زمان اعمال جراحی و پاکسازی از پروتئین دیده شد، به طوری که با افزایش زمان اعمال جراحی تعداد ابزاری که بعد از پاکسازی، وجود پروتئین بر روی آنها مثبت بود افزایش یافت ( $P < 0/05$ ).

### جدول (۲). بررسی همبستگی بین میانگین زمان اعمال جراحی با پاکسازی از پروتئین به دو روش دستی،

#### اتوماتیک

کل		پاکسازی اتوماتیک		پاکسازی دستی		روش پاکسازی
r	P	r	P	r	P	میانگین زمان اعمال
۰/۲۱۰	۰/۰۴۷	۰/۰۴۲	۰/۸۲۶	۰/۴۸۲	۰/۰۰۷	جراحی



آزمون آماری اسپیرمن نشان داد بین میانگین زمان اعمال جراحی با پاکسازی از پروتئین در روش پاکسازی اتوماتیک ارتباط معنی داری وجود نداشت، اما در روش پاکسازی دستی و در کل پاکسازی‌های انجام شده ارتباط معنی داری بین میانگین زمان اعمال جراحی و پاکسازی از پروتئین دیده شد، به طوری که با افزایش زمان اعمال جراحی تعداد ابزاری که بعد از پاکسازی، وجود پروتئین بر روی آنها مثبت بود افزایش یافت ( $P < 0/05$ ).

**نتیجه گیری:** بین میانگین زمان اعمال جراحی با پاکسازی از پروتئین و خون در روش پاکسازی اتوماتیک ارتباط معنی داری وجود نداشت، به این معنی که میانگین زمان عمل جراحی بر روی پاکسازی ابزار در روش اتوماتیک تاثیری ندارد و با افزایش زمان، میزان پاکسازی ابزار جراحی کاهش پیدا نمی کند، اما در روش پاکسازی دستی و در کل پاکسازی‌های انجام شده ارتباط معنی داری بین میانگین زمان اعمال جراحی و پاکسازی از پروتئین و خون دیده شد، به طوری که با افزایش زمان اعمال جراحی تعداد ابزاری که بعد از پاکسازی، وجود پروتئین و یا خون بر روی آنها مثبت بود افزایش یافت.

### **کلید واژه‌ها:**

پاکسازی دستی، پاکسازی اتوماتیک، ابزار جراحی، عمل جراحی