# بررسی مقایسه ای فرایند آماده سازی مقاطع بافت شناسی با استفاده از مایکروویو و روش معمول

مهدی نظری مقدم[1*]، محمدرضا حافظی احمدی[1]، علی دل پیشه[2]

۱) گروه پاتولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام

۲) گروه اپید میولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایلام

تاریخ دریافت: ۹۲/۷/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۱۵

## چکیده

***مقدمه:*** فرآوری مقاطع بافتی به وسیله مایکروویو منجر به پیشرفت چشمگیری در علم پاتولوژی شده است. استفاده از این تکنیک منجر به کوتاه شدن زمان فرآوری بافتی از چند روز به چند دقیقه، بهبود شاخص های تشخیصی مقاطع، حذف محلول های مسمومیت زا و تسریع پاسخ دهی نمونه های بافتی می شود. با توجه به قیمت بالای فرآور مایکروویوی اتوماتیک، در این مطالعه از اجاق مایکروویو خانگی جهت فرآوری بافتی سریع به عنوان یک روش ارزان و در دسترس استفاده کردیم.

***مواد و روش ها:*** ۵۲ نمونه از ۲۶ بافت مختلف حیوانی تهیه شد یک نمونه به روش سنتی و یک نمونه به روش مایکروویوی فرآوری گردید، سپس مقاطع تهیه شده به دو روش، توسط ۳ نفر پاتولوژیست با تجربه به روش دو سوکور مورد ارزیابی قرار گرفتند.

***یافته های پژوهش:*** در ۹۳/۵۸ درصد موارد مقاطع فرآوری شده به روش سنتی و ۸۴/۶۱ درصد موارد مقاطع فرآوری شده به روش مایکروویوی قابلیت تشخیصی کلی مقاطع در حد مطلوب گزارش شد. در مطالعه حاضر پاتولوژیست های شرکت کننده مطالعه در ۹۷/۴۳ درصد موارد نتوانستند نوع روش فرآوری را افتراق دهند و فقط در مورد ۲ جفت لام(۲/۵۶ درصد) توانستند نوع روش فرآوری را به صورت مایکروویو یا معمول افتراق دهند.

***بحث و نتیجه گیری:*** طبق مطالعه حاضر تکنولوژی مایکروویو منجر به کوتاه کردن زمان فرآوری مقاطع بافتی بدون اثرات منفی بر کیفیت مقاطع در مقایسه با روش معمول می شود. علاوه بر این مطالعه حاضر نشان داد که یک دستگاه مایکروویو آشپزخانه می تواند جایگزین مناسبی برای دستگاه های خودکار استفاده کننده از انرژی مایکروویو باشد.

**واژه های کلیدی:** مایکروویو خانگی، پاتولوژی، فرآوری مقاطع بافتی، مقاطع بافت شناسی

[*]**نویسنده مسئول:** گروه روان شناسی، دانشگاه علوم پزشکی فسا

***Email:*** *Mehdinazarimoghadam@yahoo.com*

## مقدمه

فرآوری نمونه های بافتی تثبیت شده در فرمالین در طول ۱۰۰ سال گذشته به عنوان روش استاندارد فرآوری مقاطع بافتی به کار رفته است،(۱،۲). با توجه به نقایص عمده این روش شامل تأخیر در تشخیص گذاری،(۳،۴)، سمیت مواد واکنش گر،(۵)، و تخریب اسیدهای نوکلئیک،(۶،۷)، تلاش ها جهت یافتن روشی سریع تر و کم خطرتر با بازدهی بیشتر متمرکز گردید. استفاده از دستگاه های جدید اتوماتیک زمان لازم جهت آماده سازی سنتی بافتی را به ۱۲-۸ ساعت کاهش داد و معرفی ابزارهای مایکروویوی برای تثبیت سازی و فرآوری بافتی، این مراحل را به ۳۰ دقیقه تا ۶ ساعت کاهش داد.(۱۰-۸)

تثبیت بافتی معمول با فرمالین شامل مراحل آب گیری، شفاف سازی و انتشار است و به دنبال آن نمونه ها در یک محیط جامد مانند پارافین غوطه ور می شوند. انتشار یک مرحله کلیدی در فرآوری بافتی است. افزایش دما منجر به کاهش ویسکوزیتی محلول ها و تسهیل انتشار آن ها به درون بافت می شود. حرارت ناشی از فرآوری بافتی معمول، یکنواخت نیست ولی حرارت تولید شده به وسیله مایکروویو به صورت یکنواخت و عمقی در بافت توزیع می شود و موجب تقویت و تسهیل انتشار و سرعت واکنش ها در بافت های نازک می شود که منجر به کاهش چشمگیری در مدت زمان لازم جهت فرآوری بافتی می شود.(۱،۸،۱۱)

برای اولین بار در سال ۱۹۷۰ یک عملکرد بالقوه انرژی مایکروویو در فرآوری بافتی توسط Mayers معرفی شد. او توانست با استفاده از یک مایکروویو مورد استفاده در فیزیوتراپی، بافت ها را با موفقیت فیکس کند.(۱۲)

در یک دهه اخیر مطالعات وسیعی در مورد کاربرد مایکروویو در پزشکی بالینی انجام شد که همگی از این موضوع حمایت می کنند که تکنولوژی مایکروویو می تواند در مراحل گوناگون آسیب شناسی جراحی مانند فرآوری مقاطع بافتی جهت بررسی با میکروسکوپ نوری،(۸)، و الکترونی،(۱۳)، تثبیت سریع نمونه های بیوپسی بزرگ،(۹)، بافت های عصبی،(۱۴)، و پروستات،(۱۵)، انواع روش های رنگ آمیزی بافتی،(۱۶)، رنگ آمیزی ایمونوهیستوشیمیایی،(۱۷،۱۸)، فرآوری آنتی ژن های بافتی،(۱۹،۲۰)، تقویت تکنیک های انجماد،(۲۱)، به کار گرفته شود.

از فواید عمده تثبیت سازی به کمک مایکروویو نسبت به روش معمول می توان به محفوظ ماندن پرسنل آزمایشگاه از اثرات سمی گزیلن و کوتاه کردن زمان جواب دهی نمونه های بافتی اشاره کرد.(۸)

با توجه به این اثرات سودمند، فرآورهای بافتی مایکروویوی اتوماتیک تولید و روانه بازار شده اند که هزینه بالایی دارند. با توجه به این هزینه بالا بر آن شدیم تا با انجام این مطالعه بتوانیم با کمک انرژی مایکروویو تولید شده به وسیله یک دستگاه اجاق مایکروویو آشپزخانه که در حال حاضر انرژی ارزان، در دسترس، سریع و قابل کنترل است، روشی را فراهم آوریم تا بتوانیم بافت های مختلف را با حفظ کیفیت مطلوب و مورد قبول با هزینه ای اندک به نسبت ذکر شده در بالا و زمان فرآوری مناسب جهت بررسی پاتولوژی آماده سازیم.

## مواد و روش ها

با هماهنگی اداره دام پزشکی ۲۶ نمونه بافتی مختلف از گوسفندان ذبح شده در کشتارگاه تهیه کردیم. جهت قرار دادن نمونه ها در دستگاه مایکروویو از ظروف مخصوص کشت میکروارگانیسم ها از جنس پلاستیک استفاده شد که ابتدا سوراخ هایی متعدد برای جریان یافتن مایع روی آن تعبیه و سپس با ورقه های رادیولوژی به قسمت های مختلفی تقسیم می گردید. جهت انجام فرآوری بافتی این ظروف با یک نوار نازک از باند زخم بندی روی هم بسته و درون بشر ۱۰۰۰cc قرار داده می شدند. اجاق مایکروویو اجازه کنترل زمان و دما در هر مرحله را فراهم می‌کرد و در هر مرحله با انجام آزمایشات متعدد زمان و شدت مناسب جهت رسیدن به دمای مطلوب محلول ها تعیین شد. سپس از هر بافت دو مقطع یکی به روش معمول جدول شماره ۱ و یکی به روش مایکروویوی جدول شماره ۲ تهیه کردیم.

**جدول شماره ۱. مراحل فرآوری بافتی در دستگاه فرآور بافتی معمول**

| ردیف | نوع محلول | زمان |
|---|---|---|
| ۱ | فرمالین ۱۰ درصد | ۶ ساعت |
| ۲ | الکل‌های درجه بندی شده | ۷/۵ ساعت |
| ۳ | کلروفرم | ۳ ساعت |
| ۴ | پارافین مایع | ۵ ساعت |
| | جمع | ۲۱/۵ ساعت |

**جدول شماره ۲. مراحل فرآوری بافتی در دستگاه اجاق مایکروویو**

| ردیف | نوع محلول | زمان |
|---|---|---|
| ۱ | فرمالین ۱۰ درصد | ۱ ساعت |
| ۲ | الکل‌های متیلیک ۱۰۰ درصد | ۱ ساعت |
| ۳ | الکل ایزوپروپانول | ۱ ساعت |
| ۴ | پارافین مایع | ۱ ساعت |
| | جمع | ۴ ساعت |

در هر دو روش نمونه ها در آغاز به مدت ۶۰ دقیقه در فرمالین ۱۰ درصد قرار گرفتند. سپس قطعات بافتی به ضخامت ۵ میلی متر تهیه شد. پس از طی مراحل فرآوری به هر روش(جداول شماره ۱ و ۲) بافت ها در سطوح برش به درون قالب های حاوی پارافین مایع منتقل شدند و پس از منجمد شدن، به وسیله دستگاه میکروتوم مقاطعی به ضخامت ۴ میکرومتر تهیه شد. مقاطع ۴ میکرومتری را به درون محلول حاوی آب و الکل منتقل می شدند تا چین های ناشی از برش حذف شوند. سپس به روی لام منتقل و در بن ماری ۴۵ درجه سانتی گراد داده می شدند تا چین های باقی مانده حذف شوند. در نهایت لام ها را به مدت ۱۵ دقیقه در فور ۱۲۰ درجه سانتی گراد قرار می دهیم تا پارافین موجود در آن ها ذوب شود و بافت خالص باقی بماند. سپس مقاطع تهیه شده به روش هماتوکسیلین و ائوزین رنگ آمیزی شدند.

این مطاله یک مطالعه تجربی با دیدگاه کاربردی است. نمونه‌های تهیه شده به هر دو روش به وسیله ۳ نفر پاتولوژیست با تجربه بدون آگهی قبلی از نوع روش فرآوری به صورت یک سوکور از لحاظ وضوح هسته، جزئیات سیتوپلاسم، شفافیت، رنگ پذیری مقاطع، چروکیدگی بافتی و قابلیت تشخیصی کلی مورد ارزیابی کیفی قرار گرفتند و در نهایت با آنالیز آماری نمرات با استفاده از تست مجذور کای به بحث و نتیجه‌گیری پرداختیم.

## یافته های پژوهش

در این مطالعه که بر پایه آزمون و خطا انجام شد، در هر مرحله با انجام آزمایشات متعدد زمان و شدت مناسب جهت رسیدن به دمای مطلوب محلول ها تعیین شد.(جدول شماره ۳)

**جدول شماره ۳. زمان و شدت مناسب جهت رسیدن به دمای مطلوب محلول ها**

| نوع محلول | زمان | شدت | دمای حاصله |
|---|---|---|---|
| فیکساسیون با فرمالین ۱۰ درصد | ۶۰ دقیقه | ۳۰ وات | ۵۸ درجه سانتی گراد |
| آب گیری بامتانول | ۶۰ دقیقه | ۳۰ وات | ۵۴ درجه سانتی گراد |
| شفاف سازی ایزوپروپانول | ۶۰ دقیقه | ۳۰ وات | ۵۳ درجه سانتی گراد |
| غوطه وری در پارافین | ۶۰ دقیقه | ۹۰ وات | ۶۵ درجه سانتی گراد |

در این مطالعه پارامترهای وضوح هسته، جزئیات سیتوپلاسم، شفافیت و رنگ پذیری مقاطع مورد نمره دهی کیفی به صورت عالی، خوب، متوسط و ضعیف قرار گرفتند که مطابق جداول شماره ۴ تا ۷ در هر دو روش مشابه و در اکثر موارد به صورت عالی گزارش شد.(تصاویر شماره ۱ تا ۴)

**جدول شماره ٤. نتایج ارزیابی شاخص تشخیصی«وضوح هسته» توسط پاتولوژیست های شرکت کننده در مطالعه**

| نمره | روش معمول | | روش مایکروویو | |
|---|---|---|---|---|
| | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد |
| عالی | ۵۱ | ۶۵/۳۸ | ۵۴ | ۶۹/۲۳ |
| خوب | ۲۶ | ۳۳/۳۳ | ۲۰ | ۲۵/۶۴ |
| | | | | |
| متوسط | ۱ | ۱/۲۸ | ۴ | ۵/۱۲ |
| ضعیف | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| جمع | ۷۸ | ۱۰۰ | ۷۸ | ۱۰۰ |

**جدول شماره ۵. نتایج ارزیابی شاخص تشخیصی«جزئیات سیتوپلاسم» توسط پاتولوژیست های شرکت کننده در مطالعه**

| نمره | روش معمول | | روش مایکروویو | |
|---|---|---|---|---|
| | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد |
| عالی | ۴۷ | ۶۰/۲۵ | ۴۷ | ۶۰/۲۵ |
| خوب | ۳۰ | ۳۸/۴۶ | ۲۶ | ۳۳/۳۳ |
| متوسط | ۱ | ۱/۲۸ | ۴ | ۵/۱۲ |
| ضعیف | ۰ | ۰ | ۱ | ۱/۲۸ |
| جمع | ۷۸ | ۱۰۰ | ۷۸ | ۱۰۰ |

**جدول شماره ٦. نتایج ارزیابی شاخص تشخیصی«شفافیت مقاطع» توسط پاتولوژیست های شرکت کننده در مطالعه**

| نمره | روش معمول | | روش مایکروویو | |
|---|---|---|---|---|
| | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد |
| عالی | ۵۲ | ۶۶/۶۶ | ۵۳ | ۶۷/۹۴ |
| خوب | ۲۵ | ۳۲/۰۵ | ۲۱ | ۲۶/۹۲ |
| متوسط | ۱ | ۱/۲۸ | ۳ | ۳/۸۴ |
| ضعیف | ۰ | ۰ | ۱ | ۱/۲۸ |
| جمع | ۷۸ | ۱۰۰ | ۷۸ | ۱۰۰ |

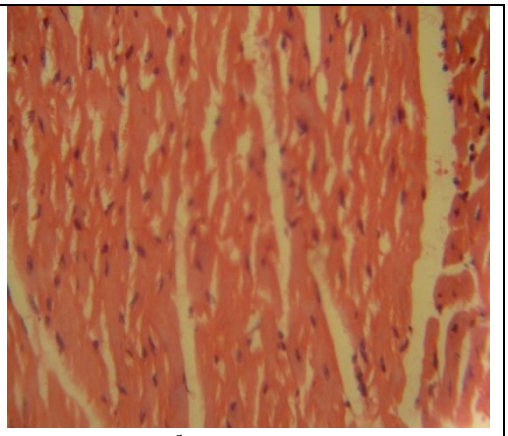
**جدول شماره ۷. نتایج ارزیابی شاخص تشخیصی«رنگ پذیری مقاطع» توسط پاتولوژیست های شرکت کننده در مطالعه**

| نمره | روش معمول | | روش مایکروویو | |
|---|---|---|---|---|
| | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد |
| عالی | ۶۲ | ۷۹/۴۸ | ۵۹ | ۷۵/۶۴ |
| خوب | ۱۴ | ۱۷/۹۴ | ۱۶ | ۲۰/۵۱ |
| متوسط | ۲ | ۲/۵۶ | ۲ | ۲/۵۶ |
| ضعیف | ۰ | ۰ | ۱ | ۱/۲۸ |
| جمع | ۷۸ | ۱۰۰ | ۷۸ | ۱۰۰ |

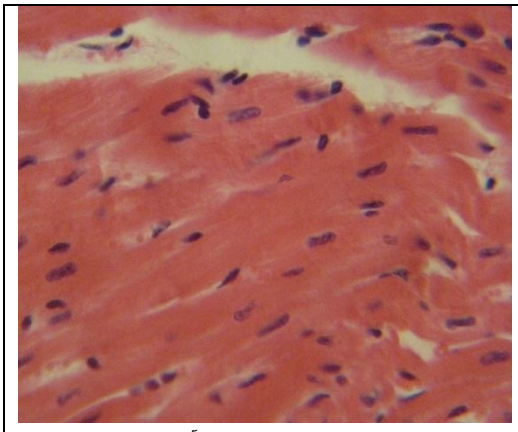
چروکیدگی بافتی به صورت کم، متوسط، زیاد و شدید نمره دهی شد که طبق جدول شماره ۸ در مقاطع تهیه شده به روش معمول کمتر از مقاطع تهیه شده به روش مایکروویو بود

**جدول شماره ۸. نتایج ارزیابی شاخص تشخیصی«چروکیدگی بافتی» توسط پاتولوژیست های شرکت کننده در مطالعه**

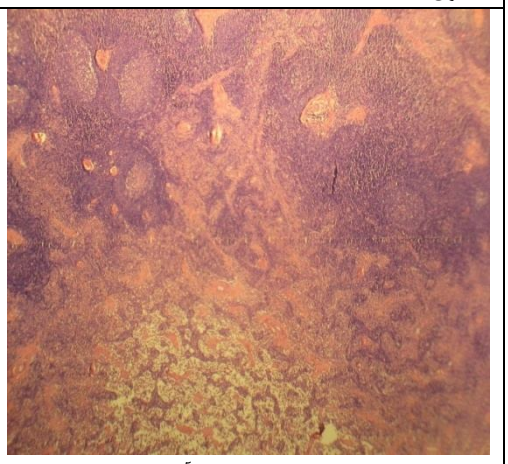
| نمره | روش معمول | | روش مایکروویو | |
|---|---|---|---|---|
| | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد |
| کم | ۶۰ | ۷۶/۹۲ | ۴۹ | ۶۲/۸۲ |
| خوب | ۱۷ | ۲۱/۹۷ | ۲۴ | ۳۰/۷۶ |
| متوسط | ۱ | ۱/۲۸ | ۳ | ۳/۸۴ |
| شدید | ۰ | ۰ | ۲ | ۲/۵۶ |
| جمع | ۷۸ | ۱۰۰ | ۷۸ | ۱۰۰ |



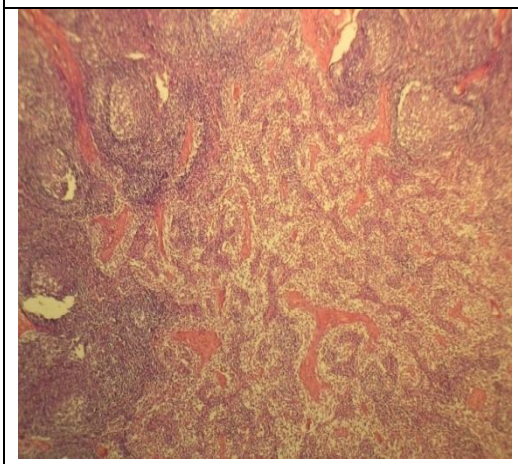
تصویر شماره ۱. بافت عضلانی فرآوری شده به روش معمول



تصویر شماره ۲. بافت عضلانی فرآوری شده به روش مایکروویو



تصویر شماره ۳. غده لنفاوی فرآوری شده به روش معمول



تصویر شماره ۴. غده لنفاوی فرآوری شده به روش مایکروویو

قابلیت تشخیصی کلی مقاطع به صورت یکی از موارد مطلوب، تحت مطلوب و غیر رضایت بخش ارزیابی شد. در ۹۳/۵۸ درصد موارد مقاطع فرآوری شده به روش معمول و ۸۴/۶۱ درصد موارد مقاطع فرآوری شده به روش مایکروویو قابلیت تشخیصی کلی مقاطع در حد مطلوب گزارش گردید.

در نهایت از پاتولوژیست های شرکت کننده در مطالعه خواسته شد که نوع روش فرآوری را به صورت معمول یا مایکروویو در مورد هر جفت لام پیش بینی کنند. در ۹۷/۴۳ درصد موارد امکان افتراق نوع روش فرآوری مقاطع وجود نداشت و فقط در ۲/۵۶ درصد موارد روش فرآوری مقاطع به صورت صحیح گزارش شد.

بحث و نتیجه گیری

امروزه ارزش تشخیصی پاتولوژی بر هیچ پزشکی پوشیده نیست اما جایگاه آن با به کارگیری تکنیک های طولانی و تاخیر در جواب دهی کمی مخدوش شده است. از جمله مراحل وقت گیر در این بخش تثبیت و آماده سازی

بافت می باشد، زیرا به خاطر نیاز به حداقل ۸ ساعت زمان جهت فرآوری بافتی، تشخیص نمونه های بیوپسی حداقل یک روز پس از دریافت نمونه صورت می گیرد.(۱،۸،۹)

انرژی مایکروویو یکی از انرژی های نسبتاً جدید مورد استفاده با کاربردهای بسیار وسیع در صنایع مختلف می باشد. یکی از کاربردهای این انرژی استفاده از آن در آزمایشگاه پاتولوژی جهت فرآوری و رنگ آمیزی های مختلف می باشد.(۸،۹)

به کمک انرژی مایکروویو تثبیت اولیه قبل از مرحله فرآوری، سریع تر صورت می گیرد، آب گیری در یک مرحله و بدون نیاز به الکل های درجه بندی شده و نفوذ پارافین در دمای بالاتری صورت می گیرد که منجر به تسریع این فرایند می شود. در حقیقت در فرآوری به کمک مایکروویو، بافت هایی که از قبل تثبیت شده اند، تحت تشعشع مایکروویو که دمای الکل ها را بالا می برد به سرعت آبگیری می شوند، ایزوپروپانول منجر به آبگیری بیشتر می شود و بافت ها را جهت نفوذ پارافین آماده می کند. با رسیدن پارافین به دمای ذوب، ایزوپروپانول اضافی نیز خارج می شود چون دمای تبخیر آن پایین تر از دمای ذوب پارافین است.(۸)

در مطالعه ما تفاوت کیفی یا تشخیصی عمده ای در مقاطع فرآوری شده به کمک انرژی مایکروویو در مقایسه با روش معمول وجود نداشت به طوری که هیچ اختلاف معنی داری در شاخص های تشخیصی وضوح هسته($P=0.07$)، جزئیات سیتوپلاسم($P=1$)، شفافیت مقاطع($P=0.86$) و رنگ پذیری بین مقاطع فرآوری شده به دو روش($P=0.56$) وجود نداشت. نتایج مشابه در مطالعات اخیر ذکر شده است.(۲۵-۲۳)

قابلیت تشخیصی مقاطع فرآوری شده به کمک مایکروویو در مقایسه با مقاطع فرآوری شده به روش رایج اختلاف معنی داری نداشت($P=0.07$) تنها در دو مورد از مقاطع فرآوری شده به کمک مایکروویو، قابلیت تشخیصی مقاطع مطلوب نبود که این دو مورد نیز فقط توسط یک نفر از سه نفر پاتولوژیست شرکت کننده در مطالعه گزارش شده بودند. هیچ یک از مقاطع فرآوری شده به روش معمول از نظر تشخیصی«غیر رضایت بخش» نبودند. نتایج مشابه توسط L.Ralph Rhor و همکاران گزارش شد.(۹)

چروکیدگی بافتی در مقاطع فرآوری شده به روش معمول به طور معنی داری کمتر از مقاطع فرآوری شده به روش مایکروویو($P=0.05$) بود. که این موضوع مشابه مطالعات قبلی با مایکروویو خانگی بود،(۸،۲۳)، ولی این امر بر قابلیت تشخیصی کلی مقاطع اثر عمده ای نداشت.

در مطالعه حاضر پاتولوژیست های شرکت کننده مطالعه در ۹۷/۴۳ درصد موارد نتوانستند نوع روش فرآوری را افتراق دهند این در حالی است که در مطالعه ای که توسط Azorides R.Morales و همکاران پاتولوژیست های شرکت کننده مطالعه فقط در ۳۳/۷ درصد موارد موفق شدند نوع روش فرآوری را به صورت صحیح انتخاب کنند.(۲۲)

مشکل اصلی در مطالعه ما نشت قطرات چربی و تثبیت ناکامل چربی در نمونه های فرآوری شده به کمک مایکروویو بود که همین مشکل در مطالعه صورت گرفته توسط آرمین عطاران زاده و همکاران،(۸)، نیز گزارش شده بود.

انرژی مایکروویو با تشعشع غیر یونیزان، میدان های الکترومغناطیسی متغیری تولید می کند که منجر به چرخش مولکول های دو قطبی مانند آب و سه قطبی زنجیره های پروتئینی به میزان ۱۸۰ درجه با سرعت ۲/۴۵ میلیارد سیکل در ثانیه می شود. این کینتیک مولکولی منجر به تولید فوری حرارت می شود و این جریان تا زمانی که تشعشع متوقف می شود، ادامه دارد و با توجه به توزیع یکنواخت این حرارت در بافت، سرعت انتشار محلول ها افزایش می یابد.(۱،۱۱)

فرآوری به کمک مایکروویو مزایای مختلفی دارد. اولاً با خارج سازی گزیلول و خارج سازی یا کاهش نیاز به فرمالین در مراحل فرآوری، پرسنل آزمایشگاهی از اثرات مسمومیت زای این مواد مصون می مانند. ثانیاً فرآوری به کمک مایکروویو سریع تر صورت می گیرد که منجر به کوتاه شدن زمان لازم جهت تشخیص می شود که منجر به کاهش زمان مورد نیاز برای تصمیم گیری، تکرار مقاطع و رنگ آمیزی های متعدد می شود و این اثرات منجر به کاهش اضطراب و افزایش پذیرش بیماران می شود.(۸)

از ویژگی های مطلوب مطالعه حاضر انجام بررسی بر روی بافت های مختلف به کمک یک دستگاه اجاق مایکروویو آشپزخانه بود که در تعداد معدودی از مطالعات موجود به چشم می خورد.

تفاوت عمده مایکروویو خانگی با فرآور مایکروویوی اتوماتیک کنترل محدودتر برون ده انرژی(زمان× توان) در مایکروویو خانگی است که با به کارگیری مایکروویوهایی که قابلیت بیشتری برای تغییر توان خروجی دارند، این

مشکل قابل رفع شدن است.

ما معتقدیم که فرآوری بافتی به کمک مایکروویو خانگی که یک روش در دسترس، کاربردی و مطلوب است و در مطالعات آغازین با موفقیت به کار رفته است می تواند به هر روش معمول در مراکز تحقیقاتی، آزمایشگاهی و بیمارستانی به کار گرفته شود و در مراکزی که امکان خرید فرآور بافتی مایکروویوی اتوماتیک به لحاظ اقتصادی میسر نمی باشد با صرف هزینه ای اندک جهت خرید اجاق مایکروویو آشپزخانه و تنظیم صحیح آن در کنار فرآور بافتی معمول، جهت صرفه جویی در وقت، هزینه ها و کمک به تشخیص در همان روز دریافت نمونه ها مورد استفاده قرار بگیرد.

*References*


1.Leong AS. Microwaves and turnaround times in histoprocessing: is this a new era in histotechnology? Am J Clin Pathol 2004; 121: 460-2.

2.Arendt G. Apparat zur selsstatigen Fixierung und Einbettung mikroskopischer Praparate. Munch Med Wochenschr 1909; 56: 2226-7.

3.Zarbo, RJ, Gephardt GN, Howanitz PJ. Intra laboratory timeliness of surgical pathology reports. Results of two College of American Pathologists Q-Probes studies of biopsies and complex specimens. Arch Pathol Lab Med 1996; 120: 234-44.

4.Novis DA, Zarbo RJ, Saladino AJ. Interinstitutional comparison of surgical biopsy diagnosis turnaround time: a College of American Pathologists Q-Probes study of 5384 surgical biopsies in 157 small hospitals. Arch Pathol Lab Med 1998; 122: 951-6.

5.OSHA Regulations (Standards – 29 CFR). Medical surveillance: formaldehyde. J Int Med 2010;6:752-8.

6.Lewis F, Maughan NJ, Smith V, Hillan K, Quirke P. Unlocking the archive--gene expression in paraffin-embedded tissue. J Pathol 2001; 195: 66-71.

7.Vincek V, Nassiri M, Nadji M. A tissue fixative that protects macromolecules (DNA, RNA, and protein) and histomorphology in clinical samples. Lab Invest 2003; 83: 1427-35.

8.Amuian S, Tayyebi Meibodi N, Attaran zade. [Rapid preparation of histological sections using microwave energy and comparing with conventional method]. Med J Mashhad Uni 2005; 48: 231-6. (Persian)

9.Rohr LR, Layfield LJ, Wallin D, Hardy D. A comparison of routine and rapid microwave tissue processing in a surgical pathology laboratory. Quality of histologic sections and advantages of microwave processing. Am J Clin Pathol 2001; 115: 703-8.

10.Morales AR, Frazer A, Woodward AW, Ahn-White HY, Fonari A, Tongwa P, et al. Continuous-specimen-flow, high-throughput, 1-hour tissue processing. A system for rapid diagnostic tissue preparation. Arch Pathol Lab Med 2002; 126: 583-90.

11.Boon ME, Kok LP, Ouwerkerk-Noordam E. Microwave-stimulated diffusion for fast processing of tissue: reduced dehydrating, clearing, and impregnating times. Histopathology 1986; 10: 303-9.

12.Mayers CP. Histological fixation by microwave heating. J Clin Pathol 1970; 23: 273-5.

13.Leong AS, Raija T. Microwave procedures for electron microscopy and resin-embedded sections. Micron 1998; 29: 397-409.

14.Ainley CD, Ironside JW. Microwave technology in diagnostic neuropathology. J Neurosci Method 1994; 55: 183-90.

15.Ruijter ET, Miller GJ, Aalders TW, van de Kaa CA, Schalken JA, Debruyne FM. Rapid microwave-stimulated fixation of entire prostatectomy specimens. Biomed-II MPC Study Group. J Pathol 1997; 183: 369-75.

16.Avwioro GO. Staining reactions of microwave processed tissues compared with conventional paraffin wax processed tissues. Eur J Exper Biol 2011; 1: 57-62.

17.Emerson LL, Tripp SR, Baird BC. A comparison of immunohistochemical stain quality in conventional and rapid microwave processed tissues. Am J Clin Pathol 2006; 125: 176-83.

18.Leong AS. Microwave techniques for diagnostic laboratories. Scanning 1993; 15: 88-98.

19.Leong AS, Milios J, Duncis CG. Antigen preservation in microwaveirradiated tissues: a comparison with formaldehyde fixation. J Pathol 1988; 156: 275-82.

20.Gown AM, Battifora H. Microwave-based antigenic unmasking: a revolutionary

new technique for routine immunohistochemistry. Appl Immunohistochem 1993; 1: 256-66.
21.Kok LP, Boon ME, Suurmeijer AJ. Major improvement in microscopic-image quality of cryostat sections. Combining freezingg and microwave-stimulated fixation. Am J Clin Pathol 1987; 88: 620-3.
22.Morales AR, Nassiri M, Kanhoush R, Vincek V, Nadji M . Experience with an automated microwave-assisted rapid tissue processing method: validation of histologic quality and impact on the timeliness of diagnostic surgical pathology. Am J Clin Pathol 2004; 121: 528-36.
23.Babu TM, Malathi N, Mangesh KT. A comparative study on microwave and routine tissue processing. Indian J Dent Res 2011;22:50-5.
24.Nangia R, Puri A, Gupta R, Bansal S, Negi A, Mittal M. Comparison of conventional tissue processing with microwave processing using commercially available and domestic microwaves. Indian J Oral Sci 2014; 15: 64-9.
25.Shashidara R, Udyavara SS. Kitchen microwave-assisted accelerated method for fixation and processing of oral mucosal biopsies: A pilot study. World J Dentistry 2011; 2:17-21.

# A comparative study of preparation processing histological sections using microwave and conventional method

*Nazari Moghadam M*[1], *Hafezi Ahmadi* M[2], Delpisheh A[3]

**(Resived:October 15, 2013 Accepted: January 5, 2014)**

## Abstract

*Introduction:* Preparing tissue sections by microwave technique has improved pathological science magnificently. Using this method has reduced tissue preparation period from days to minutes and improved diagnostic criteria of each section, removed toxic solutions and accelerated response to tissue samples. Due to the high cost of automatic microwave preparation, this study used a household microwave for rapid tissue processing as an inexpensive and readily available method.

*Materials & Method*: We processed 52 samples from 26 different animal tissues. One set of samples was processed using conventional method and the other one was processed using the microwave method. The sections obtained through both methodswere then assessed by three expert pathologists in a blind setting.

*Findings*: In 93.58 percent of sections processed by conventional method and 84.61 percent of sections made by microwave method, samples were considered suitably identifiable. In our study, the participating pathologists could not differentiate between the two methods in 97.43 percent of the cases and the method was correctly differentiated only in two pairs (2.56 %) of sections.

*Discussion & Conclusion*: Our study showed that microwave technology reduces the processing time in tissue sections without any negative effects on their quality in comparison with conventional method. Furthermore, this study revealed that kitchen microwave oven can be used as an appropriatealternative for automated microwave machines.

*Keywords:* Household microwave, pathology, tissue sections processing, tissue sectionns

*1. Dept of Pathology, Faculty of Medicine, Ilam University of Medical Science, Ilam,Iran*
*2. Dept of Epidemiology, Faculty of Health, Ilam university of Medical Science, Ilam,Iran*
** (Corresponding author)*