

بررسی تله‌پاتولوژی ایستا در انستیتو کانسر

(تهران‌گزاشی از اولین تجربه دانشگاهی در ایران)

دکتر افشین عبدی راد^۱، دکتر سیاوش قادری سهی^۲

چکیده

پاتولوژی از مهمترین شاخه‌های علم پزشکی است که تمامی رشته‌های پزشکی به نوعی با آن در ارتباط هستند. گستردگی مطالب در این رشته، دستیابی به مهارت کامل در تمامی زمینه‌ها را برای یک فرد بسیار دشوار می‌سازد. به‌طوری‌که هر پاتولوژیست در ۱۰ تا ۲۰٪ موارد، نیاز به مشاوره با پاتولوژیست خبره در زمینه خاص پیدا می‌کند. در مراکز بزرگ امکان دسترسی به چنین مشاوره‌ای نسبتاً آسان است. ولی در اغلب مراکز عدم وجود چنین دسترسی، به همراه مشکلات جانبی، باعث عدم کارایی بسیاری از مشاوره‌ها شده است. تله‌پاتولوژی یکی از زیرشاخه‌های پزشکی الکترونیک است که در چند سال اخیر مورد توجه ویژه‌ای قرار گرفته است و افقی جدید را در پاتولوژی به‌خصوص در سامان دادن به مشاوره‌ها گشوده است. تله‌پاتولوژی روند تشخیص بافتی است با استفاده از تصاویر دیجیتال از نمونه که معمولاً با ارسال الکترونیک آنها به مرکزی تخصصی حاصل می‌شود و به ۳ شیوه مختلف استفاده می‌شود که عبارتند از تله‌پاتولوژی ایستا، تله‌پاتولوژی پویا و تله‌پاتولوژی مجازی. از این روش در چهار جنبه مختلف عملی می‌توان استفاده کرد که عبارتند از مشاوره، تشخیص اولیه، آموزش و کنترل کیفی. در ایران استفاده از تله‌پاتولوژی دارای سابقه طولانی نیست و استفاده از آن محدود به مشاوره در یکی از مراکز ارجاعی برای مدت زمان محدود می‌شود. این در حالی است که این گستره در سایر کشورها به سرعت در حال پیشرفت است. از طرف دیگر مشکلات فراوانی در ایران در زمینه‌های آموزش، کنترل کیفی و به‌خصوص مشاوره در پاتولوژی با توجه به بعد مسافتها و نیز عدم توزیع یکسان امکانات وجود دارد که استفاده مناسب از تله‌پاتولوژی می‌تواند راهگشای بسیاری از آنها باشد. از این رو ایده راه‌اندازی سایت تله‌پاتولوژی بومی در کشور مطرح و با همکاری دانشگاه بازل سویس این سایت به بهره‌برداری رسید. در این گزارش به‌طور خلاصه روش‌های تله‌پاتولوژی و جایگاه آن در ایران و مشکلات موجود و راهکارهای برخورد با آنها مورد بحث قرار گرفته و در ادامه سایت تله‌پاتولوژی ایران، امکانات و شیوه استفاده از آن معرفی شده است.

کلید واژه: تله‌پاتولوژی، مشاوره، ایران، سایت

مقدمه

پاتولوژی از مهمترین شاخه‌های علم پزشکی است که تمامی رشته‌های پزشکی به نوعی با آن در ارتباط هستند. تشخیص نهایی صحیح، چه در موارد بالینی^۱ و چه در موارد جراحی^۲ به همکاری نزدیک این بخش با سایر بخشها نیاز دارد.

۱- استادیار پاتولوژی بخش پاتولوژی، انستیتو کانسر، بیمارستان امام خمینی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- پاتولوژیست، بخش پاتولوژی، انستیتو کانسر، بیمارستان امام خمینی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳- Clinical Pathology

۴- Surgical Pathology

که عبارتند: تله‌پاتولوژی ایستا^۱، تله‌پاتولوژی پویا^۲ و تله‌پاتولوژی مجازی^۳. ساده‌ترین روش نوع ایستا است که در آن تصاویر مهم گرفته شده از نمونه بوسیله انتقال الکترونیک به مرکزی دیگر ارسال شده و تشخیص با استفاده از این تصاویر انتخابی داده می‌شود. این روش تحت تأثیر انتخاب مناسب محل عکسبرداری توسط پاتولوژیست اولیه است. این روش تقریباً ارزان و تنها نیازمند دوربین دیجیتال با کیفیت متوسط، رایانه و خط اتصال به شبکه است که تقریباً در تمام مراکز پاتولوژی فعلی در دسترس است. نوع پویا پیچیده و نیازمند وسایل پیشرفته شامل میکروسکوپ با صفحه متحرک رباتیک^۴ و نرم‌افزارهای تخصصی برای کنترل از راه دور و نیز خط اتصال به شبکه با پهنای باند وسیع است که هزینه بسیار بالایی را می‌طلبد. در این روش نیازی به پاتولوژیست در مکان اولیه وجود ندارد و بعد از آماده شدن و قرار دادن اسلاید روی صفحه رباتیک میکروسکوپ توسط تکنیسین، پاتولوژیست از راه دور قادر به کنترل میکروسکوپ و دسترسی به تمامی قسمت‌های اسلاید می‌باشد. هزینه‌های بالا روش پویا، به خصوص برای مراکز کوچک، که بین ۲۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ دلار برآورد می‌شود و خطاهای احتمالی موجود در روش ایستا منجر به پیشنهاد روش مجازی در تله‌پاتولوژی شد. در این روش اسلاید به‌طور کامل و اتوماتیک توسط تمامی لنزهای شیئی میکروسکوپ اسکن می‌شود و کلیه اطلاعات به‌صورت یک فایل واحد ذخیره می‌شوند. سپس این فایل اطلاعاتی منتقل و برای تشخیص استفاده می‌شود (۹-۷). مشکل فعلی در این روش حجم بالای فایل مذکور است که تا Mb۱۵۰ می‌رسد (۱۰). در حال حاضر مشکل انتقال این حجم بالای اطلاعاتی، با ارسال اطلاعات در زمانهای مرده مانند دریافت شبانه اطلاعات، تا حدی قابل چشم‌پوشی است.

تله‌پاتولوژی در ایران

تا چندی قبل هیچ نرم‌افزار بومی یا سایت داخلی

از این رو وجود پاتولوژیست خبره از نیازهای اساسی هر مرکز پزشکی است. از طرف دیگر گستردگی مطالب در این رشته، دستیابی به مهارت کامل در تمامی زمینه‌ها را برای یک فرد بسیار دشوار می‌سازد. بر اساس گزارش موسسه بین‌المللی مبارزه با سرطان (UICC)^۱، هر پاتولوژیست در ۱۰ تا ۲۰٪ موارد، نیاز به مشاوره با پاتولوژیست خبره در زمینه خاص پیدا می‌کند (۱). در مراکز بزرگ امکان دسترسی به چنین مشاوره‌ای نسبتاً آسان است. ولی در اغلب مراکز، عدم وجود چنین دسترسی، منجر به سفرهای هزینه‌بر یا ارسال بلوکهای پارافینی به سایر مراکز می‌شود که علاوه بر بار هزینه‌ای و طولانی بودن زمان حصول به نتیجه، باعث عدم کارایی چنین مشاوره‌هایی می‌شود. در عین حال خطر صدمه دیدن یا مفقود شدن بلوکهای بیمار در چنین سیستمی همیشه وجود دارد (۲).

در دو دهه اخیر با پیشرفت تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات (ICT)^۲ و نفوذ آن به حیطه پزشکی، گستره جدیدی به نام تله‌مدیسن^۳ مطرح شده است. تله‌پاتولوژی یکی از زیرشاخه‌های پزشکی الکترونیک است که در چند سال اخیر مورد توجه ویژه‌ای قرار گرفته است. تله‌پاتولوژی روند تشخیص بافتی است با استفاده از تصاویر دیجیتالی از نمونه (اعم از ماکروسکوپی و میکروسکوپی) که معمولاً با ارسال الکترونیک آنها به مرکزی تخصصی حاصل می‌شود (۴، ۳). اولین استفاده عملی از تله‌پاتولوژی در سال ۱۹۷۳ میلادی با ارسال تصاویر نمونه مغز استخوان یک بیمار از طریق ماهواره از یک کشتی پهلو گرفته در برزیل به مرکزی در واشنگتن روی داد (۵). در سال ۱۹۹۰ اولین شبکه تله‌پاتولوژی در نروژ راه‌اندازی شد (۶) و از آن پس تاکنون با پیشرفت سریع تکنولوژی فن‌آوری اطلاعات روز به روز بر امکانات و فواید آن اضافه شده است و در حال حاضر در زمینه‌های مختلف اعم از تشخیص اولیه، مشاوره، آموزش و برگزاری سمینارها کاربرد دارد.

تله‌پاتولوژی به ۳ شیوه مختلف مورد استفاده است

این زمینه میزان صحت کمتر آن (۸۵٪-۸۰٪) در مقایسه با تله‌پاتولوژی پویا (۱۰۰٪-۹۵٪) است (۱۴-۱۲). با این حال از یک طرف به نظر می‌رسد این مقدار صحت کمتر، با توجه به سیستم ناکارآمد مشاوره در ایران قابل چشم‌پوشی باشد و از طرف دیگر نشان داده شده است که دلیل کمتر بودن صحت این روش نسبت به نوع پویا انتخاب نامناسب محل عکس‌برداری توسط پاتولوژیست اولیه است که این مورد با آموزش و وضع دستورالعمل‌های مناسب قابل بهبود می‌باشد (۱۵، ۱۰) به طوریکه در بعضی مطالعات صحت بدست آمده بعد از آموزش در حد تله‌پاتولوژی پویا بوده است (۱۶). همچنین ثابت شده است که به مرور زمان با کسب تجربه صحت تله‌پاتولوژی ایستا بالا می‌رود (۱۴).

ب) تشخیص اولیه

نقش تله‌پاتولوژی در تشخیص اولیه بیشتر در برشهای فروزن در مراکز فاقد پاتولوژیست است که بوسیله سیستمهای پویا قابل دستیابی است. در ایران به دلیل متمرکز بودن امکانات جراحی در مراکز بزرگ، می‌توان گفت مراکز روستایی یا کوچک با امکانات انجام عمل‌های جراحی بزرگ نیازمند تشخیص حین عمل از طریق برش فروزن، وجود ندارد. از این رو برعکس نیاز وافر به سیستمهای الکترونیک مشاوره، این سیستمها در تشخیص اولیه به‌عنوان اولویت در نظر گرفته نمی‌شوند. در کنار آن، هزینه‌های سنگین راه‌اندازی سیستمهای پویا با توجه به بودجه بهداشتی کشور نیز باعث می‌شود در حال حاضر این امکان بیشتر در حد یک انتخاب لوکس و غیر ضروری باقی بماند.

تله‌پاتولوژی در آغاز راه خود در ایران است و بسیاری از صاحب‌نظران این رشته معتقدند استفاده از آن در ابتدا بهتر است با سیستمهای ایستا باشد و با گذشت زمان و کسب تجربه می‌توان در صورت نیاز امکانات نوع پویا را نیز به آن اضافه نمود (۱۷).

یا هیچگونه امکانات راه‌اندازی چنین مراکزی در ایران وجود نداشت. در سیستم آموزشی موجود نیز هیچگونه آموزشی در این زمینه دیده نمی‌شود، به‌طوریکه بسیاری از پاتولوژیستهای فارغ‌التحصیل هیچگونه آشنایی با امکانات و پیشرفت‌های موجود در این زمینه ندارند. استفاده از این سیستم در ایران از ۴ جنبه قابل بررسی است:

- مشاوره
- تشخیص اولیه
- آموزش
- کنترل کیفی

الف) مشاوره

یکی از مشکلات مهم در ایران تمرکز امکانات در چند شهر محدود است که این مورد درباره امکانات آزمایشگاهی و نیز افراد خبره در زمینه‌های تخصصی مختلف پاتولوژی نیز صدق می‌کند. به‌طوریکه بر اساس اطلاعات مرکز آمار ایران ۴۰٪ کل پاتولوژیستهای شاغل در وزارت بهداشت، در ۲ شهر که ۲۷٪ جمعیت کل ایران را دارا می‌باشند ساکن هستند (۱۱). از طرفی بر اساس قوانین موجود اکثر فارغ‌التحصیلان جدید باید مراحل ابتدایی کار خویش را در مناطق دورافتاده بگذرانند. این وضعیت، دسترسی به افراد باتجربه توسط این گروه از پاتولوژیستها که بیشترین نیاز به مشاوره را دارند، محدود می‌سازد. فاصله زیاد بین شهرها نیز باعث شده است که در حال حاضر مشاوره پاتولوژی گران و ناکارآمد با بار زمانی و مالی برای بیمار باشد. در چنین شرایطی راه‌اندازی یک شبکه تله‌پاتولوژی در ایران می‌تواند راه‌حلی مناسب با افقهای گسترده باشد. با توجه به امکانات موجود در ایران، روش عاقلانه استفاده از سیستم تله‌پاتولوژی ایستا است که به کمترین امکانات و سرمایه‌گذاری نیازمند است و کلیه امکانات مورد نیاز آن در اکثر مراکز موجود می‌باشد. تنها مشکل موجود در

ج) آموزش

بیشتر از ۱۴ دانشگاه در ایران آموزش پاتولوژی را بر عهده دارند. با این حال به دلیل تمرکز امکانات، بسیاری از جراحی‌های پیچیده و سنگین و روشهای پیشرفته در بعضی از این مراکز انجام نمی‌شوند.

استفاده از بانکهای اطلاعاتی آموزشی غیراختصاصی یکی از روشهای جبران این نقص است که به صورت غیرمدون در بین دستیاران رشته پاتولوژی رواج دارد. اما این گونه استفاده، غیرهدفمند و نامتناسب با نیازهای بومی-جغرافیای یک کشور خاص است. به نظر می‌رسد طراحی سیستمی برای دسترسی به نمونه‌های مهم (اعم از بالینی یا جراحی) مراکز بزرگ یا روش‌های اختصاصی شامل IHC^۱، ژنتیکی و غیره روشی مناسب برای دسترسی یکسان تمامی دستیاران این رشته در ایران باشد. یکی دیگر از مزایای قابل دستیابی به این روش در دسترس قرار دادن مواردی است که بنا به دلایل فرهنگی کمتر انجام می‌شوند، مانند اتوپسی. از طرف دیگر راه‌اندازی بخشهای پاتولوژی مجازی در مراکز مهم برای ایجاد بانکهای اطلاعاتی بومی و نیز برقراری جلسات معرفی مورد و CPC^۲ از دیگر اهداف قابل دسترس و مهم در این زمینه می‌باشند.

د) کنترل کیفی

کنترل کیفی از مباحث بسیار مهم در پاتولوژی است. کنترل کیفی در ایران به شکل ناقص و ناکارآمد، آنهم بیشتر در قسمت پاتولوژی بالینی انجام می‌شود. ولی در حیطه پاتولوژی جراحی تقریباً بطور کامل نادیده گرفته شده است. از دلایل آن هم می‌توان به نبود ارگان مسؤؤل در این زمینه اشاره کرد.

کنترل کیفی از طریق سیستمهای تله‌پاتولوژی دیدگاهی نوین است که در بعضی کشورها به صورت فراگیر استفاده می‌شود (۱۸). این روش دارای مزیت‌های فراوان

از قبیل یکسان بودن نمونه ارسالی برای همه مراکز، امکان ارسال نمونه‌های کوچک به تعداد نامحدود با توجه به عدم نیاز به برشهای متعدد و کاهش چشمگیر هزینه‌ها است. با توجه به این موارد و نبود سیستم کنترل کیفی کارا در ایران به نظر می‌رسد یکی از افقهای قابل دستیابی با راه‌اندازی سیستم تله‌پاتولوژی بومی در ایران دستیابی به روشی با هزینه‌های اندک و کارایی بالا برای کنترل عملکرد بخشهای پاتولوژی در سراسر کشور باشد.

کاربرد تله‌پاتولوژی در کار روزانه در یک مرکز رسمی در ایران، محدود می‌شود به مرکز تله‌پاتولوژی انستیتو کانسر که با استفاده از سایت تله‌پاتولوژی iPath دانشگاه بازل سوئیس در فاصله سالهای ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۳ میلادی، مشاوره نمونه‌های بحث‌برانگیز در این مرکز را انجام می‌داد. کل مطالعات انجام شده در این زمینه محدود به دو مقاله علمی است. یکی از این مقالات موارد مشاوره شده فوق را مورد بررسی قرار داده است (۱۹) و دیگری مربوط به مقایسه نتایج مشاوره تله‌پاتولوژی تعدادی نمونه در ایران و آلمان است (۲۰). در مطالعه انجام شده در انستیتو کانسر میزان دستیابی به نتیجه و تشخیص قطعی در حد ۵۵٪ بود که بسیار کمتر از میزان ۹۰٪ تا ۹۵٪ مطالعات مشابه سایر کشورها است (۲۱، ۲۲). این تفاوت فاحش ناشی از رویکرد نامناسب نسبت به استفاده از تله‌پاتولوژی در مشاوره در ایران است. انستیتو کانسر از مراکز ارجاعی مهم ایران با پاتولوژیستهای باتجربه می‌باشد که پاسخگوی بسیاری از موارد مشاوره از سراسر کشور است. از این رو اغلب موارد انتخاب شده برای مشاوره از طریق تله‌پاتولوژی مواردی بودند که در مورد آنها بین پاتولوژیستهای باتجربه نیز اختلاف نظر وجود داشته است. در مطالعات قبلی ثابت شده است که کمترین نتیجه در مشاوره تله‌پاتولوژی در چنین مواردی بدست می‌آید، چرا که در اغلب موارد نیاز به بلوک‌های پارافینی برای اقدامات تخصصی وجود دارد (۱۰)

۱. Immunohistochemistry

۲. Clinical Pathologic Correlation Conferences

قابلیتهای سایت تلهپاتولوژی ایران و نحوه استفاده از آن

برای استفاده از امکانات این سایت مانند بسیاری از بانکهای اطلاعاتی دیگر نیاز به ثبت نام اولیه در آن است که با تکمیل فرم مشخصات و تایید نامه الکترونیک ارسال شده به کاربر جدید انجام می‌شود. پس از آن در صورت وجود گروه یا گروههای دلخواه، کاربر می‌تواند با انتخاب هر کدام، تمایل خود را به عضویت در آن گروه یا گروهها اعلام نماید و در صورت تایید اداره کننده گروه به عضویت آن گروه درآید. در صورت نبودن گروه مورد نظر فرد می‌تواند درخواست ایجاد گروه جدید (به عنوان مثال: ریه و مجاری تنفسی) نماید که با موافقت مسئول اصلی سایت، این گروه ایجاد و کاربر به عنوان اداره کننده گروه شناخته می‌شود.

در هر گروه کلیه موارد مطرح شده با نظرات ارائه شده درباره آنها وجود دارد که کاربر می‌تواند با کلیک کردن بر روی آن به کلیه اطلاعات بالینی، شکلهای و نظرات ارائه شده در آن مورد دسترسی یابد و در صورت تمایل نظر خود را (با حق انتخاب مشاهده آزاد برای تمام اعضا یا تنها فرد ارائه دهنده) اضافه نماید. امکان ارائه رفرانس به صورت لینک و استناد مستقیم به Medline نیز در این قسمت پیش‌بینی شده است.

برای گرفتن مشاوره در مورد نمونه خاص، کاربر در گروه مربوطه با ایجاد یک مورد جدید می‌تواند مشخصات و شرح حال بیمار را ارائه و کلیه فایل‌های تصویری آماده شده قبلی شامل تصاویر میکروسکوپی، تصاویر رادیوگرافی و بالینی را اضافه نماید. اضافه شدن مورد جدید به‌طور خودکار از طریق پست الکترونیک به کلیه اعضا اطلاع داده می‌شود.

یکی از قابلیت‌های جالب توجه در این سایت امکان ارائه^۱ یک نمونه به‌صورت گزارش آن است. در این حالت فرد

(۲۳). در حالی که میزانهای بالای رسیدن به تشخیص نهایی در مطالعاتی بدست آمده است که شبکه تلهپاتولوژی بین مراکز کوچک با یک مرکز بزرگ ارجاعی برقرار شده است. بعد از انجام این تحقیق ایده ایجاد سایت ملی تلهپاتولوژی برای تامین نیازهای مشاوره داخل کشور مطرح شد که مورد استقبال قرار گرفت.

سایت تلهپاتولوژی ایران

برای راه‌اندازی این سایت تصمیم گرفته شد که به جای طراحی نرم‌افزار جدید که مستلزم صرف هزینه و زمان بیشتری بود، از یکی از نرم‌افزارهای موجود فعلی با اصلاحات جزئی استفاده شود. یکی از سایت‌های بسیار فعال و پذیرفته شده در تلهپاتولوژی، سایت iPath دانشگاه بازل سوئیس است که نرم‌افزار آن دارای قابلیت‌های فراوانی است. این سیستم ۳ گزینه مختلف را برای استفاده کاربر در اختیار می‌گذارد:

۱. عضویت در گروه‌های موجود
 ۲. ایجاد گروه جدید با قابلیت اداره گروه
 ۳. ایجاد سرور جداگانه با قابلیت تغییر سیستم به دلخواه فرد یا موسسه اداره کننده
- برای طرح فعلی از گزینه سوم با همکاری صمیمانه دکتر کورت بروچلی^۱ از سوئیس استفاده شد. این سیستم دارای قابلیت تغییر بوده و تحت سیستم عامل Postgres-SQL و Windows with IIS and Linux Apache/PHP MySQL databases, Microsoft SQL server or Oracle است (۲۴). از نرم‌افزار iPath قبلاً در مراکز دیگری نیز استفاده شده است که می‌توان از شبکه پزشکان غرب آفریقا^۲، Inland Northwest Health Service for the Spokane-district و مرکز کارسینوم پستان درسدن آلمان^۳ نام برد (۲۵). سایت تلهپاتولوژی ایران^۴ (<http://www.telepathology.ir>) با استفاده از نرم‌افزار iPath در خرداد ماه ۱۳۸۶ به صورت آزمایشی شروع به کار نمود.

1. Kurt Brauchli
2. West African Doctors Network
3. Breast carcinoma field studies in Dresden, Germany
4. Iranian Telepathology Center
5. Presentation

نمایند (۲۶).

مشکلات

در استفاده از سیستم‌های تله‌پاتولوژی در کار روزانه مشکلات عامی وجود دارد که در تمامی مناطق دنیا دیده می‌شوند. این مشکلات عبارتند از: هزینه نسبتاً بالا، نرم‌افزارهای ناکارآمد، عدم تطابق این نرم‌افزارها با یکدیگر و با سخت‌افزارهای موجود و با سیستم‌های شبکه و خطوط ارتباطی، سرعت پایین شبکه در اکثر مناطق و عدم ارسال کامل اطلاعات، موارد کیفی از قبیل حداقل کیفیت لازم برای تصاویر ارسالی و از همه مهم‌تر عدم وجود قوانین مدون در مورد استفاده از این سیستم‌ها است. البته به تازگی گروه‌هایی برای تنظیم چنین قوانینی دست به کار شده‌اند (۴). یکی از مشکلات بسیار مهم مقاومت متخصصین پاتولوژی در پذیرش استفاده از تله‌پاتولوژی در تشخیص، یا به عبارتی جایگزین نمودن تصاویر برای رسیدن به تشخیص است. مایرینگر^۴ و همکارانش نشان دادند که تنها ۱۵٪ تا ۴۴٪ پاتولوژیست‌ها حاضر به استفاده از سیستم‌های تله‌پاتولوژی در مشاوره‌های خود هستند (۲۷). دلیل اصلی این عدم تمایل، اعتقاد به احتمال بالای ندیدن قسمت‌های مهمی از اسلاید به دلیل عدم انتخاب دقیق مناطق عکس‌برداری توسط پاتولوژیست اولیه است. از این رو پذیرش آنها در مورد انواع پویا و مجازی با توجه به دسترسی آنها به تمامی اسلاید بالاتر بود. با این حال سایر مطالعات نشان می‌دهند که این اشکال بالقوه تنها در ۱۰ تا ۱۵٪ موارد نوع ایستا، آن‌هم در ابتدای استفاده از این سیستم‌ها، به دلیل نبود تجربه و آشنایی افراد روی می‌دهد و با گذشت زمان و ارائه دستورالعمل‌های مناسب مانند دستورالعمل‌های موجود در روش پاس دادن نمونه‌ها، قابل حل است. به‌طوریکه روش‌های ایستا می‌توانند کارآیی در حد روش‌های پویا داشته باشند (۱۶).

علاوه بر این مشکلات، در ایران موانع دیگری نیز در فراگیر

قادر است نمونه مورد نظر خویش را به صورت اسلاید به طور همزمان به گروهی که از قبل مشخص کرده است و در زمان مشخص، به صورت لینک مستقل URL با آدرس اینترنتی ارائه دهد و در همان زمان از امکان چت^۱ موجود، برای دریافت نظر همزمان سایر اعضا نیز استفاده نماید. در کنار آن در این قسمت امکان استفاده از نشانگر^۲ مشترک نیز وجود دارد بطوریکه با اشاره یکی از مخاطبین به قسمتی از شکل سایر افراد قادر به دیدن نشانگر و محل اشاره شده خواهند بود. یکی دیگر از امکاناتی که به زودی به این سایت اضافه خواهد شد امکان مکالمه همزمان است که در این صورت به راحتی می‌توان جلسات بررسی بیمار را بین مراکز مختلف با امکان بحث و تبادل نظر مستقیم اداره نمود.

از دیگر قابلیت‌های این سرور امکان پیاده کردن روش پویا در آن است. برای این منظور نیاز به دوربین فیلمبرداری دیجیتال و کارت گرافیک مناسب است. می‌توان از میکروسکوپ‌های با صفحه معمولی یا رباتیک برای این منظور استفاده نمود. هرچند میکروسکوپ‌های رباتیک ترجیح داده می‌شوند. برنامه نرم‌افزاری برای کنترل میکروسکوپ از راه دور نیز به‌طور رایگان از طریق سایت در دسترس قرار می‌گیرد. برای این منظور می‌توان از میکروسکوپ‌های زیر استفاده نمود:

- هر نوع میکروسکوپ غیر رباتیک
- تمام میکروسکوپ‌های لایکا^۲ با پشتیبانی لایکا SDK
- میکروسکوپ‌های زایس با کنترل‌کننده صفحه MCU۲۶
- میکروسکوپ‌های الیمپوس با کنترل‌کننده صفحه Lstep؛ و ITK

این سرور دارای قابلیت‌های بسیار دیگر نیز می‌باشد که کار با آن را بسیار راحت و عملی می‌سازد که از حوصله بحث این مقاله خارج است. علاقمندان می‌توانند برای آشنایی بیشتر با جزئیات استفاده از امکانات فوق و دیگر امکانات به راهنمای استفاده از سرور iPath مراجعه

1. Chat
2. Pointer
3. Leica
4. Mairinger

است که هزینه‌های اندکی را دربر دارند.

آینده تله‌پاتولوژی در ایران

اقدام بعدی به دنبال راه‌اندازی سایت مذکور در ایران آشنا نمودن پزشکان و متخصصین پاتولوژی با آن و فراگیر نمودن استفاده از آن است. در این راستا به نظر می‌رسد اضافه نمودن دوره‌های تله‌پاتولوژی برای دستیاران پاتولوژی، در آشنایی عملی آنها با این سیستمها، می‌تواند کمک شایانی به پیشرفت آن نماید. از دیگر اقدامات اساسی در این زمینه برگزاری دوره‌های بازآموزی و کارگاه‌های آموزشی برای سایر پزشکان و پاتولوژیستها است تا دیدگاه منفی فعلی نسبت به محدودیتهای این سیستمها اصلاح شوند.

از اقدامات مهم دیگر، با توجه به هزینه نسبتاً اندک آن، توجه اساسی به سیستمهای مجازی است که می‌تواند نقش بسیار مهمی در آموزش و نیز در احیا روشهای بایگانی نمونه‌های مهم داشته باشد. از طرف دیگر با پیشرفت‌های فعلی در ابداع روشهای سریع انتقال اطلاعات، دورنمای این رشته حاکی از جایگزینی سایر روشها با روش مجازی در آینده نزدیک است.

شدن استفاده از این روش وجود دارد. مهم‌ترین آنها عدم آشنایی اکثر پاتولوژیستها با این امکانات، نحوه استفاده از آنها و فواید آن است. به عبارتی این تکنولوژی به تازگی در حال اضافه شدن به امکانات موجود می‌باشد. از این رو تعداد معدودی از افراد آشنا با این سیستمها نیز تمایلی به استفاده از آن را ندارند. چرا که دسترسی به امکانات آن در تمامی مناطق وجود ندارد، سایر پاتولوژیستها تمایلی به همکاری در این زمینه ندارند، قوانینی در این زمینه وجود ندارد و تا چندی پیش هیچ سایت داخلی برای آن وجود نداشت. هیچ تحقیق رسمی در مورد میزان آشنایی عملی پاتولوژیستها با نحوه استفاده از امکانات تله‌پاتولوژی در ایران وجود ندارد. ولی موارد مشاهده شده در کار روزانه حکایت از عدم آشنایی آنها با روشهای عملی استفاده از این سیستمها و یا حتی نداشتن مهارت لازم در تهیه تصاویر دیجیتال از نمونه‌ها دارند. این مشکل تنها مختص ایران نیست، در مطالعه‌ای در انگلستان مشخص شد که علی‌رغم در دسترس بودن امکانات در تمامی مراکز، میزان مهارت متخصصین پاتولوژی در تهیه تصاویر دیجیتال از اسلایدهای شیشه‌ای بسیار پایین است (۲۸). مشکل دیگر موجود در ایران پایین بودن سرانه بودجه بهداشتی است که می‌تواند در تجهیز مراکز به امکانات اولیه مشکل‌ساز باشد. با توجه به این مورد در حال حاضر اولویت با راه‌اندازی سیستمهای ایستا

Reference:

- 1- Dietel M, Nguyen-Dobinsky TN, Hufnagl P. The UICC telepathology consultation center. International Union Against Cancer. A global approach to improving consultation for pathologists in cancer diagnosis. *Cancer*. 2000 Jul 1;89(1):187-91.
- 2- Rosen PP. Special report: perils problem and minimum requirements in shipping pathology slides. *Am J Clin Pathol* 1989;91:348-54.
- 3- Leong FJW-M, Graham AK, Gahm T, McGee JO. Telepathology: clinical utility and methodology. In Lowe D,



- Underwood JCE, eds. Recent advances in histopathology 19. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1999; 217-39.
- 4- Wells CA, Sowter C. Telepathology: a diagnostic tool for the millennium? *J Pathol* 2000; 191: 1-7.
- 5- Weinstein RS, Bloom KJ, Rozek LS. Telepathology and the networking of pathology diagnostic services. *Arch Pathol Lab Med* 1987; 111: 646-52.
- 6- Nordrum I. Telepathology: is there a future? A special report on European telepathology. *Telemedicine Today* 1996; 4: 24-6.
- 7- Interscope Technologies. <http://www.dfdis.com/> Accessed on 2 April 2002
- 8- Bacus Laboratories Inc. <http://www.baculabs.com/> Accessed on 2 April 2002
- 9- Strauss JS, Felten CL, Okada DH, Marchevsky AM. Virtual microscopy and public-key cryptography for Internet telepathology. *J. Telemedicine Telecare* 1999; 5; 105-110
- 10- Cross SS, Dennis T, Start RD. Telepathology: current status and future prospects in diagnostic histopathology. *Histopathology* 2002, 41, 91-109.
- 11- National portal of statistic. Statistical center of Iran. 2007. Available from: http://www.sci.org.ir/portal/faces/public/sci_en/sci_en.Glance/sci_en.health
- 12 Callas PW, Leslie KO, Mattia AR, Weaver DL, Cook D, Travis B, et al. Diagnostic accuracy of a rural live video telepathology system. *Am J of Surg Pathol* 1997, 21:812-819.
- 13- Weiss-Carrington P, Blount M, Kipreos B. Telepathology between Richmond and Beckley Veterans Affairs Hospitals: Report on the first 1000 cases. *Telemed J* 1999, 5:367-73.
- 14- Dunn BE, Choi H, Almagro UA. Routine surgical telepathology in the department of Veterans affairs. Experience related improvements in pathologists performance in 2200 cases. *Telemed J* 1999, 5:323-32.
- 15- Mea VD, Cataldi P, Boi S, Finato N, Palma PD, Beltrami CA. Image sampling in static telepathology for frozen section diagnosis. *J clin pathol* 1999, 52:761-5.
- 16- Cross SS, Burton JL, Dube AK, Feeley KM, Lumb PD, Stephenson TJ, et al. Offline Telepathology diagnosis of colorectal polyps. a study of interobserver agreement and comparison with glass slide diagnosis. *J Clin Pathol* 2002, 55:305-8.
- 17- La Rosa FG. Store and forward telepatholgy. Lakewood: TelePathology Consultant, P.C. Available from: <http://www.telepathology.com/articles/telepathology/Store&Forward%20TP.doc>
- 18- Rashbass J, Furness P. Telepathology: Guidance from the Royal College of Pathologists. London: the Royal College of Pathologist. 2005. Available from: <http://www.rcpath.org/resources/pdf/G026-Telepathology-May05.pdf>
- 19- Abdirad A, Sarrafpour B, Ghaderi-Sohi S. Static telepathology in cancer Institute of Tehran University: report of the first academic experience in Iran. *Diagn Pathol [serial on the Internet]* 2006, 1:33 doi:10.1186/1746-1596-1-33 [cited 04 Oct 2006]. Available from: <http://www.diagnosticpathology.org/content/1/1/33>
- 20- Mireskandari M, Kayser G, Hufnagal P, Schrader T, Kayser K. Teleconsultation in diagnostic pathology: experience from Iran and Germany with the use of two European telepathology servers. *J Telemed Telecare* 2004, 10:307-8.



- 21- Brauchli K, Jagilly R, Oberli H, Kunze KD, Phillips G, Hurwitz N, et al. Telepathology on the Solomon Islands - two years' experience with a hybrid Web- and email-based telepathology system. *J Telemed Telecare* 2004, 10(Suppl 1):14-7.
- 22- Desai S, Patil R, Chinoy R, Kothari A, Ghosh TK, Chavan M, et al. Experience with telepathology at a tertiary cancer centre and a rural cancer hospital. *Natl Med J India* 2004, 17(1):17-9.
- 23- Halliday BE, Bhattacharyya AK, Graham AR, Davis JR, Leavitt SA, Nagle RB, et al. Diagnostic accuracy of an international static-imaging telepathology consultation service. *Hum Pathol* 1997, 28:17-21.
- 24- History of iPath. Available from: <http://www.fsm.ac.fj/pws/Telepath/History%20of%20iPath.doc>
- 25- Brauchli K, Oberli H, Hurwitz N, Kunze KD, Haroske G, Jundt G, et al. Diagnostic telepathology: long-term experience of a single institution. *Virchows Arch* 2004; 444:403-409.
- 26- iPath manual. Available from: <http://ipath.ch/site/manual>
- 27- Mairinger T, Netzer TT, Schoner W, Gschwendtner A. Pathologists' attitudes to implementing telepathology. *J Telemedicine Telecare* 1998; 4; 41-6.
- 28- Dennis T, Start RD, Cross SS. The use of digital imaging, video conferencing, and telepathology in histopathology: a national survey. *J Clin Pathol* 2005;58:254-258.
- Pathol* 2002;55;305-8.
34. Kuakpaetoon T, Stauch G, Visalsawadi P: Image quality and acceptance of telepathology. *Adv Clin Pathol* 1998; 2:305-12.
35. Raab SS, Robinson RA, Snider TE, et al: Telepathologic review: Utility, diagnostic accuracy, and interobserver variability on a difficult case consultation service. *Mod Pathol* 1997; 10:630-5.
36. Weinstein RS, Bhattacharyya AK, Graham AR, et al: Telepathology: a ten year progress report. *Hum Pathol* 1997; 28:1-7.
37. Mea VD, Cataldi P, Boi S, Finato N, Palma PD, Beltrami CA. Image sampling in static telepathology for frozen section diagnosis. *J clin pathol* 1999;52:761-5.
38. Dunn BE, Choi H, Almagro UA, Recla DL, Krupinski EA, Weinstein RS. Routine surgical telepathology in the Department of Veterans Affairs: experience-related improvements in pathologist performance in 2200 cases. *Telemed J* 1999;5:323-