

کانتورینگ در پرتودرمانی تومورهای مغزی

سخنرانی تخصصی با پرسش و پاسخ • متن کامل و ویراسته

عنوان ارائه	کانتورینگ در پرتودرمانی تومورهای مغزی — کجاها ممکن است به خطا برویم
سخنران	دکتر پریسا ربیعی
تخصص	بورد تخصصی رادیوانکولوژی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد
سایر گویندگان	گرداننده جلسه • استاد امیرجمشیدی (جراحی مغز و اعصاب) • دو گوینده ناشناس از سالن
نوع ارائه	سخنرانی تخصصی، با وقفه میانی و بخش پرسش و پاسخ مفصل
مدت ویدئو	۲۹ دقیقه و ۱۵ ثانیه
زمان تقریبی مطالعه این متن	حدود ۱۹ دقیقه
برچسب‌های موضوعی	کانتورینگ • GTV و CTV • تصویربرداری عملکردی و PET • دوز پیتینگ • کانتورینگ هیپوکامپ
کد ویدئو در آپارات	dep۶۱۲۹

خلاصه در یک نگاه

- منشأ خطا در کانتورینگ تومورهای مغزی چهار چیز است: ماهیت انفیلتراتیو تومور، گایدلاین‌هایی که همپای پیشرفت تحویل دوز به‌روز نشده‌اند، تصویربرداری، و تفاوت میان مشاهده‌گران.
- مطالعات تفاوتی از نظر پیامد انکولوژیک بین پروتکل EORTC و RTOG نشان نداده‌اند، و مارجین از دو تا سه سانتی‌متر به یک تا دو سانتی‌متر رسیده — از جمله در مطالعه‌ای در دانشگاه علوم پزشکی مشهد که با مارجین یک سانتی‌متر تفاوتی در پیامد ندید و الگوی عود را in-field یافت.
- ده تا سی و هفت درصد عودها فراتر از CTV استانداردند، و در پروتکل RTOG تا شصت درصد بافتی که در ناحیه دوز بالا قرار می‌گیرد بافت طبیعی مغز است.
- بیولوژی تومور در voxel تعریف می‌شود نه pixel؛ باید از GTV رادیوگرافیک به سمت GTV مولکولی حرکت کرد — حجم توموری تعریف‌شده با PET تا هفتاد درصد موارد بزرگ‌تر از GTV مبتنی بر MRI است.

- در FLAIR، انفیلتراسیون توموری قشر و هسته‌های خاکستری عمقی را درگیر می‌کند و ضخیم‌شدگی جسم پینه‌ای می‌دهد — این‌ها باید در CTV بیابند؛ ولی ادم که سیگنالی شبیه CSF دارد و مسیر ماده سفید را دنبال می‌کند، لازم نیست وارد شود.
- مسیرهای ماده سفید در DTI اگر دچار گسیختگی شده باشند وارد GTV می‌شوند، وگرنه ارگان در معرض خطرند با پیشنهاد نگه‌داشتن دوز زیر سی تا چهل گری، چون در کنار هیپوکامپ نقش اصلی را در شناخت، زبان و حرکت دارند.
- بخش پرسش‌وپاسخ به یک چالش بنیادی رسید: اگر گلیوم بسته به محل، ژنتیک و پیش‌آگهی متفاوتی دارد، چرا محل به‌عنوان یک متغیر وارد کانتورینگ نمی‌شود؟ این پرسش در جلسه بی‌پاسخ ماند.

پرسش‌های بی‌پاسخ این ارائه

فقط مواردی که خود گوینده صریحاً گفته شواهد قطعی نداریم، مطالعه‌ای وجود ندارد، یا این امکان در ایران در دسترس نیست. جمله خود گوینده عیباً نقل شده است.

۱. آیا در تغییر سیگنال تالاموس مدیال، سمت مقابل هم باید وارد CTV شود؟ سخنران صریحاً می‌گوید نمی‌داند.

«من چنین چیزی نخواندم. حالا اگر اساتید راهنمایی بکنند و بدانند... من چنین چیزی نخواندم که سمت مقابل لازم باشد include بشود.»

دکتر ربیعی ۳۷:۱۸:۰۰

۲. تغییر مارجین CTV بر اساس PET هنوز وارد گایدلاین نشده و منتظر کارآزمایی است.

«علاوه بر این، نکته‌ای که هست ولی خب هنوز در گایدلاین‌ها وارد نشده این هست که ما بر اساس این تصاویر PET مارجین CTV مان را هم تغییر بدهیم... به هر حال باید منتظر trialهای prospective ای که در حال انجام هست بمانیم تا ببینیم گایدلاین‌های contouring به چه سمتی می‌رود.»

دکتر ربیعی ۳۵:۱۱:۰۰

۳. تصویربرداری عملکردی در عمل روتین نیست، پس اولویتش محدود می‌ماند.

«اما با توجه به اینکه در اصل روتین نیست، اولویت بیشتر برمی‌گردد به اینکه در واقع بحث پیدا کردن residue بعد از جراحی هست.»

دکتر ربیعی ۰۹:۱۱:۰۰

۴. حتی میان متخصصان و با وجود گایدلاین، اختلاف کانتورینگ وجود دارد.

«یعنی حتی contouring guidelineهایی هم که ما برای contouring داریم، در بین expertها معمولاً در واقع اختلافاتی از نظر contouring وجود دارد.»

دکتر ربیعی ۱۵:۱۲:۰۰

۵. چالش اصلی جلسه: اگر محل تومور ژنتیک و پیش‌آگهی را عوض می‌کند، چرا وارد کانتورینگ نمی‌شود؟ پاسخی داده نشد.

«اگر جایش فرق می‌کند، genesisش فرق می‌کند. پس این contouringها یعنی چه؟ یک متغیر دیگری را هم باید در آن دخیل بکنیم بعد این خط‌ها را بکشیم. این تصاویر نکند کلاه دارند سرمان می‌گذارند.»

استاد امیرجمشیدی ۰۰:۲۳:۴۷

۶. اعتبار مطالعات مبتنی بر بانک داده زیر سؤال رفت و پاسخی داده نشد.

«چون studyهای شما بر اساس [؟] یعنی آن چیزهایی که توی data bank جمع شده، lost to follow upهایش رفته، مرده‌هایش رفته، missing dataش را ندارد — اصلاً validity ندارد.»

استاد امیرجمشیدی ۰۰:۲۱:۴۵

فهرست مطالب

#	بخش	تایم‌کد در ویدئو
۱	معرفی و منشأ خطا در کانتورینگ	۰۳:۰۰:۰۰
۲	GBM: پروتکل‌های تاریخی و بحث مارجین	۲۵:۰۱:۰۰
۳	از GTV رادیوگرافیک به GTV مولکولی	۳۳:۰۴:۰۰
۴	تفسیر FLAIR: ادم در برابر انفیلتراسیون توموری	۳۵:۰۵:۰۰
۵	DTI، مسیرهای ماده سفید و ارگان در معرض خطر	۱۲:۰۷:۰۰
۶	PET، دوز پینتینگ و نقش هوش مصنوعی	۳۸:۰۸:۰۰
۷	دام‌های کانتورینگ در نواحی خاص	۰۴:۱۲:۰۰
۸	وقفه گرداننده و پرسش اول از سالن	۱۱:۱۴:۰۰
۹	بطن‌ها، و چالش استاد جراح مغز و اعصاب	۴۱:۱۷:۰۰
۱۰	کانتورینگ هیپوکامپ، گام‌به‌گام	۱۸:۲۶:۰۰

متن کامل ارائه

علامت [؟] یعنی تشخیص گفتار در آن نقطه قابل بازسازی نبوده و حدس زده نشده است. فهرست کامل این موارد در پیوست پایان سند آمده.

۱. معرفی و منشأ خطا در کانتورینگ

۰۳:۰۰:۰۰ — در ویدئو

دکتر پریسا ربیعی: سلام عرض می‌کنم. کسب اجازه می‌کنم از محضر اساتید محترم، و تشکر از جناب دکتر اربابی. موضوعی که به من محول شده بحث کانتورینگ (contouring) هست، و اینکه ما در نوروانکولوژی از منظر

کانتورینگ کجاها ممکن است که به خطا برویم و دچار اشتباه بشویم. من پریسا ربیعی هستم، بوردا تخصصی رادیوانکولوژی از دانشگاه علوم پزشکی مشهد.

خطاهایی که ما در کانتورینگ تومورهای مغز و سیستم عصبی مرکزی داریم، منشأش چند عامل است. یکی اینکه خود ماهیت انفیلتراتیو بودن تومورهای مغزی؛ یکی بحث گایدلاین‌هایی است که این گایدلاین‌ها علی‌رغم پیشرفت‌هایی که در بحث تحویل دوز (dose delivery) اتفاق افتاده — و الان در مقیاس میلی‌متری می‌شود که ما تحویل دوز را داشته باشیم — اما این گایدلاین‌ها به‌روزرسانی آن‌چنانی نداشته‌اند.

بحث دیگر بحث تصویربرداری است، و پیشرفت‌هایی که در زمینه تصویربرداری اتفاق افتاده و تکنیک‌های جدیدی که در دسترس هست؛ باید از این‌ها استفاده بکنیم تا بتوانیم با توجه به برجسته بودن بحث عملکردی بافت طبیعی مغز، یک بالانسی برقرار بکنیم بین کنترل تومور (tumor control) و بحث حفظ بافت طبیعی مغز (sparing). و در نهایت هم بحث دام‌ها (pitfalls) و تفاوت میان مشاهده‌گران (interobserver variability) که وجود دارد.

۲. GBM: پروتکل‌های تاریخی و بحث مارجین

۰۰:۰۱:۲۵ — در ویدئو

اگر بخواهیم گلیوبلاستوما (GBM) را بحث بکنیم — به عنوان در واقع انفیلتراتیوترین توموری که ما می‌توانیم در مغز داشته باشیم — درمان استاندارد فعلی که داریم از سال‌های گذشته، همان بحث حداکثر رزکسیون ایمن (maximal safe resection) و بعد به دنبال آن کموتراپی [؟] بوده.

برای بحث رادیوتراپی، دو پروتکل استاندارد از قدیم داشتیم که بحث EORTC و RTOG بوده. در این پروتکل‌ها یک مارجین یکنواخت (uniform) را ما در تمام جهات به‌صورت یکسان به GTV می‌دادیم، که بر اساس تصاویر آناتومیک MRI مان بود — یعنی همان تصاویر T1، T1 پس از تزریق، و FLAIR.

اما امروزه می‌دانیم که این practice آن ناهمگنی (heterogeneity) فضای تومور را در نظر نمی‌گیرد؛ و با توجه به اینکه تومور به‌صورت **انیزوتروپیک** در جهات مختلف دچار انفیلتراسیون می‌شود، ما ممکن است دچار یک خطای جغرافیایی (geographic miss) در مورد بیماری بشویم که الان در حال حاضر در تصاویر آناتومیکالمان زیربالینی (subclinical) هست و ما نمی‌بینیمش؛ و از طرف دیگر باعث یک پرتودهی نابجا به بافت طبیعی مغزمان بشویم.

گایدلاین‌های تاریخی‌ای که داشتیم، خب خود آن‌ها سال‌ها بحث‌برانگیز بودند. بحث وارد کردن (include کردن) آن پرسیگنالی (hyperintensity) بود که ما در سکانس FLAIR می‌بینیم؛ یعنی RTOG و EORTC — از کدام گایدلاین استفاده بکنیم — و بحث مارجین که چه مارجینی استفاده بکنیم.

خب مطالعات نشان دادند که تفاوتی بین گایدلاین EORTC و RTOG از نظر پیامد انکولوژی وجود ندارد، و گایدلاین‌های بین‌المللی هر دو پروتکل را توصیه می‌کنند. می‌شود از تکنیک تک‌فاز، یا تکنیک دو‌فاز، یا تکنیک boost استفاده کرد.

اما در بحث مارجین مطالعات زیادی انجام شده. این مطالعات در نهایت مارجین را از آن مارجین وسیع دو تا سه سانتی‌متری به یک تا دو سانتی‌متری رسانده. و یکی از همین مطالعات هم در دانشگاه علوم پزشکی مشهد زیر نظر استاد ما انجام دادیم که از پروتکل RTOG استفاده کردیم، مارجین را به یک سانتی‌متر رساندیم، و تفاوتی از نظر پیامد انکولوژی وجود نداشت؛ و الگوهای عود ما in-field بود و در محدوده ناحیه دوز بالا (high-dose region) قرار داشت.

علی‌رغم اینکه می‌دانیم اکثر عودها در ناحیه in-field اتفاق می‌افتد، اما تعدادی از عودهای ما هم هستند که در خارج — یعنی فراتر از CTV — هست که بر اساس درمان استانداردمان رسم می‌کنیم. این عدد ده تا سی و هفت درصد بیماران در مقالات گزارش شده.

و با استفاده از هوش مصنوعی (AI) مطالعاتی هم انجام شده که از تصاویر عملکردی (functional) هم استفاده کرده‌اند. در واقع دیدند که حساسیت و اختصاصیت گایدلاین‌های قدیمی ما پایین هست، و حتی در مورد RTOG دیدند که تا شصت درصد بافتی که در ناحیه دوز بالای ما قرار می‌گیرد، بافت طبیعی مغز (normal brain tissue) بوده.

۳. از GTV رادیوگرافیک به GTV مولکولی

۳۳:۰۴:۰۰ — در ویدئو

بنابراین اینجا بحث استفاده از تصویربرداری‌های جدید برای اینکه کانتورینگ دقیق‌تری داشته باشیم برجسته می‌شود. در مورد GTV دو موضوع هست. یکی اینکه در همان تصاویر آناتومیکالی که ما در دسترس داریم، این موضوع که ما داریم در واقع پیکسل‌ها را نگاه می‌کنیم و کانتور می‌کنیم، در صورتی که بیولوژی تومور در voxel تعریف می‌شود.

و از طرف دیگر باید از GTV رادیوگرافیک کم‌کم به سمت GTV مولکولی حرکت بکنیم. به عبارتی از تصاویر عملکردی — که شامل تصاویر PET و MRI‌های متابولیک و فیزیولوژیک می‌شود — باید استفاده بکنیم تا در سطح سلولی بتوانیم انفیلتراسیون تومورال را پیدا بکنیم و کانتور بکنیم. در مورد CTV هم همین‌طور است.

نکته مهمی هست که ما بتوانیم این تصاویری که داریم را به‌درستی تفسیر بکنیم، و از طرف دیگر بر اساس آن‌ها تصمیم بگیریم که آیا ما باید یک مارجین ثابت را به‌صورت ایزوتروپیک در تمام جهات استفاده کنیم، یا یک تنظیم بیولوژیک (biologic tailoring) انجام بدهیم و در جهات مختلف بر اساس عوامل خطری که در تصویربرداری می‌بینیم، مارجین را متفاوت در نظر بگیریم.

۴. تفسیر FLAIR: ادم در برابر انفیلتراسیون توموری

۳۵:۰۵:۰۰ — در ویدئو

خب در سکانس‌های متعارف (conventional) که در دست داشتیم، اگر از FLAIR بخوایم صحبت بکنیم، می‌دانیم که اختصاصی نیست؛ آن پرسینگنالی که در سکانس FLAIR می‌بینیم تشخیص افتراقی زیادی دارد، و در بازه زمانی کوتاه یا با مصرف کورتیکواستروئید نوسان هم دارد. بنابراین اینکه ما چطور می‌توانیم یک سکانس FLAIR را تفسیر بکنیم و در کانتورینگمان به کار بگیریم، اهمیت زیادی دارد.

ساده‌ترین موضوعش این است که ما بتوانیم ادم را از انفیلتراسیون تومورال افتراق بدهیم. **انفیلتراسیون تومورال** قشر (cortex) و هسته‌های خاکستری عمقی را درگیر می‌کند، می‌تواند اثر فشاری (mass effect) ایجاد کند، این اثر فشاری باعث فشردگی بطن بشود، و در ناحیه جسم پینه‌ای (corpus callosum) هم می‌تواند باعث ضخیم‌شدگی بشود — که باید در صورتی که چنین چیزی مشاهده می‌شود، حتماً در CTV مان include بشود.

از طرف دیگر **ادم** یک سیگنال شبیه به CSF دارد و مسیر ماده سفید (white matter tract) را دنبال می‌کند؛ بنابراین اگر چنین سیگنالی ما در FLAIR ببینیم، لازم نیست که حتماً در CTV مان include بشود.

مطالعات نشان دادند که حتی جزئی‌ترین تغییراتی که ما بتوانیم در سکانس FLAIR در تصاویر اولیه پیدا بکنیم، وقتی بیمار را پیگیری می‌کنیم می‌تواند پیش‌گویی‌کننده این باشد که آیا در آن ناحیه تومور دچار یک انفیلتراسیون غیرانه‌سینگ می‌تواند بشود یا نه. و همچنین تصاویر دیفیوژن هم همین را نشان داده‌اند که می‌تواند پیش‌گویی‌کننده پیشرفت تومور به صورت جزء انه‌سینگش بشود.

۵. DTI، مسیرهای ماده سفید و ارگان در معرض خطر

۱۲:۰۷:۰۰ — در ویدئو

موضوع بعدی بحث تکنیک تصویربرداری تانسور انتشار (DTI) هست. ما از تکنیک DTI و بررسی مسیرهای ماده سفید می‌توانیم استفاده بکنیم، هم برای بحث ارگان در معرض خطر (organ-at-risk) و حفظ بافت طبیعی‌مان، و هم برای بحث تعریف GTV.

در این تصاویر می‌توانیم ببینیم که آیا مسیر ماده سفیدمان دچار گسیختگی (disruption) شده یا نه — که در این صورت آن را در GTV include بکنیم؛ و اگر این‌طور نیست، امروزه دیگر به‌عنوان یک **ارگان در معرض خطر** محسوب می‌شود.

چرا که در بحث شناخت (cognition)، علاوه بر هیپوکامپ، در واقع آن چیزی که ما به‌عنوان اتصال‌دهنده (connector) می‌شناسیم — که با مسیرهای ماده سفید هستند — نقش به‌سزایی در عملکرد مغزی بیمار، بحث زبان (language) و بحث حرکتی بیمار دارد.

بنابراین از تکنیک‌های جدید، حتی محدودیت دوز (constraint) به‌عنوان ارگان در معرض خطر هم برایش مطرح شده که توصیه می‌شود دوز را در این نواحی زیر سی تا چهل گری قرار بدهیم.

بنابراین نقش تصویربرداری عملکردی برجسته است، چرا که ما آن چیزی که در تصاویر متعارف می‌بینیم — آن چیزی که به صورت ادم و انهنسمنت داریم می‌بینیم — به صورت یک سایهٔ تومور هست؛ ولی برای اینکه ما بتوانیم حداکثر کنترل تومور را داشته باشیم، باید به دنبال نواحی برویم که داریم متابولیسم تومور را می‌بینیم و آنجا را بتوانیم هدف قرار بدهیم. اگر این کار را نکنیم، در اصل یک خطای جغرافیایی انجام داده‌ایم.

۶. PET، دوز پینتینگ و نقش هوش مصنوعی

۳۸:۵۸:۰۰ — در ویدئو

در مطالعاتی که آمدند و کانتورینگ را بر اساس تصاویر PET انجام دادند و یک حجم توموری بیولوژیک (biological tumor volume) تعریف کردند، تا هفتاد درصد موارد دیدند که از GTV که بر اساس MRI تعریف می‌شود بزرگ‌تر هست و فراتر از آن قرار می‌گیرد.

اما چه استفاده‌ای می‌توانیم بکنیم؟ علاوه بر اینکه کانتورینگمان دقیق‌تر می‌شود، بحث دوز پینتینگ (dose painting) هست. یعنی وقتی که حتی در گلیوم‌های گرید پایین، تصاویر PET نشان دادند که نواحی که جذب (uptake) بالاتری دارند ممکن است که در آن نواحی دچار تبدیل آناپلاستیک (anaplastic transformation) اتفاق افتاده باشد — و این بحث هست که دوز رسیده به آن ناحیه را حتی بالاتر از پنجاه گری و تا شصت گری برسانیم. در مورد تومور گرید بالا هم همین‌طور: علاوه بر اینکه کانتورینگ ما دقیق‌تر می‌شود، بحث این هست که ما بتوانیم دوز را در آن نواحی بالاتر ببریم؛ و از طرف دیگر، اگر داریم در تصاویر DTI نگاه می‌کنیم و آنجا مسیرهای ماده سفیدی داریم که ارگان در معرض خطر ما محسوب می‌شود ولی در تصاویر عملکردی جذب نمی‌بینیم، بتوانیم دوز را در آن نواحی پایین‌تر بیاوریم.

بنابراین مطالعات دارد به این سمت می‌رود که افزایش دوز (dose escalation) را بر اساس تصاویر PET، بر اساس تصاویر اسپکتروسکوپی (MRS) — مثلاً نواحی که نسبت کولین به NAA بالا دارند — یا در واقع تجویز boost به نواحی که rCBV بالا دارند، یا نواحی که نشان‌دهندهٔ پرسلولی بودن (hypercellularity) هست، بتوانیم افزایش دوز را در این نواحی داشته باشیم تا کنترل تومورمان بهتر بشود و پیامد انکولوژیک افزایش پیدا کند.

و مطالعات نشان دادند که نواحی که ADC بالاتر دارند، ناهمسانگردی کسری (fractional anisotropy) پایین‌تر، و CNI بالاتری دارند، این‌ها نواحی پرخطری از نظر پیشرفت در آینده هستند.

و اینجاست که نقش هوش مصنوعی برجسته می‌شود. یعنی کانتورینگی که با مجموعهٔ استفاده از شواهد آناتومیک و تصاویر دیفیوژن و MRS انجام می‌دهیم، کمک کرده که حساسیت کانتورینگ ما بالاتر برود. و در واقع گایدلاین [؟ EANO] هم استفاده از تصاویر عملکردی را امروزه توصیه می‌کند: هم در تشخیص اولیه و بحث تشخیص افتراقی، هم بعد از جراحی برای بررسی وجود باقی‌مانده (residue)، هم برای ترسیم حجم هدف (target volume delineation)، بعد از آن برای بحث ارزیابی پاسخ، و بعد از آن در پیگیری‌مان برای تشخیص پسودوپروگرشن از عود تومور.

اما با توجه به اینکه در اصل روتین نیست، اولویت بیشتر برمی‌گردد به اینکه بحث پیدا کردن باقی‌مانده بعد از جراحی هست؛ بعد از پرتودرمانی به‌عنوان یک خط پایه (baseline)، و بعد در ادامه برای تشخیص عود تومور و افتراقش از پسودوپروگرشن.

علاوه بر این، نکته‌ای که هست ولی خب هنوز در گایدلاین‌ها وارد نشده این هست که ما بر اساس این تصاویر PET، مارجین CTV مان را هم تغییر بدهیم و به‌صورت یک مارجین ایزوتروپیک در تمام جهات نباشد، و این را در اصل بر اساس آن چیزی که در تصاویر عملکردی مان می‌بینیم متفاوت در نظر بگیریم. **به هر حال باید منتظر کارآزمایی‌های آینده‌نگری که در حال انجام هست بمانیم تا ببینیم گایدلاین‌های کانتورینگ به چه سمتی می‌رود.**

۷. دام‌های کانتورینگ در نواحی خاص

۰۴:۱۲:۰۰ — در ویدئو

دیگر مرور کوتاهی که من بر دام‌ها داشته باشم، و بحث تفاوت میان مشاهده‌گران که وجود دارد: یعنی حتی گایدلاین‌های کانتورینگ هم که ما داریم، در بین متخصصان معمولاً اختلافاتی از نظر کانتورینگ وجود دارد — خب من خیلی کوتاه رد می‌شوم، چون همه اساتید این را از من بهتر بلد هستند.

یکی بحث تومورهایی که در ناحیه سوپراننتوریال قرار گرفته: ما حتماً در تصاویر ساجیتال باید بررسی بکنیم که CTV و مارجینی که می‌دهیم به ناحیه اینفرانتوریال گسترش پیدا نکرده باشد، و در واقع trimming را انجام بدهیم.

بحث ساقه مغز (brainstem) هست. ساقه مغز زمانی فقط محدودیت دوز محسوب می‌شود که ما تغییر سیگنال را در مسیر ماده سفید مجاور ساقه مغز نبینیم. اگر تالاموس یا کپسول داخلی درگیری داشته باشد و تغییر سیگنال داشته باشیم، **حتماً ساقه مغز در CTV باید include بشود.**

بحث فالکس (falx) هست که به‌عنوان یک سد آناتومیک محسوب می‌شود، اما باید حتماً در تصاویر کروئال کنترل بکنیم که در ناحیه جسم پینه‌ای ما دچار trimming بیش‌ازحد (overaggressive) نشویم در این نواحی.

و بعد از آن بحث trimming بیش‌ازحد در ناحیه تالاموس هست. تومورهایی که در این ناحیه قرار دارند باید حتماً در تصاویر کروئال کنترل بکنیم که از ناحیه پایک مغزی (cerebral peduncle) خیلی راحت می‌تواند که ناحیه مغز میانی (midbrain) انفیلتراسیون پیدا بکند؛ بنابراین مارجین کانتورینگ را باید در تصاویر کروئال حتماً کنترل بکنیم.

نکته بعدی هم بحث کمیسور قدامی و خلفی و بحث چسبندگی بین‌تالاموسی (interthalamic adhesion) هست. در مواقعی که ما تغییر سیگنال در تالاموس مدیال می‌بینیم، باید توجه داشته باشیم که مارجین کافی به سمت تالاموس نیم‌کره مقابل داشته باشیم.

در مورد ارگان در معرض خطر هم اگر بخواهم مختصر صحبت بکنم: هیپوکامپ یک ارگانی هست که در کانتورینگ خیلی در موردش اشتباه پیش می‌آید و —

۸. وقفه گرداننده و پرسش اول از سالن

۱۱:۱۴:۰۰ — در ویدئو

گرداننده جلسه: خانم دکتر، یک لحظه اجازه می‌دهید؟ فکر می‌کنم که الان یک دقیقه دو دقیقه اجازه بدهند، اگر کسی سؤالی هست در مورد قبل بپرسد. فکر می‌کنم که من و شاهین یک خلاقی را مرتکب شدیم که خیلی مباحث را فشرده کردیم و ممکن است شما را خسته کند.

به نظر می‌آید این حرف‌هایی که خانم دکتر زد، برای یک صبح تا ظهرمان کافی بود، به اندازه کافی. حالا تعمیق هم جای خودش. الان اگر چیزی هست... چون برای من این قضیه جالب بود، از این جهت از خانم دکتر خواهش کردیم قبول کند زحمت را و تشریف بیاورند حرف بزنند.

من که با دکتر انوری کار کردم و یک کارآزمایی داشتند در زمینه کانتور و مارجین — و دوم اینکه دیدم که خیلی گایدلاین‌ها و نگاه‌ها دارد از سمت آن چیزی که ما ده‌ها سال با آن کار می‌کردیم، MRI معمولی، به سمت MRI [عملکردی] و پرفیوژن و چیزهای دیگر می‌رود. به نظر می‌آید ظرف چند سال آینده کانتورینگ — حداقل گرید بالا — عوض خواهد شد؛ و خانم دکتر این حرف‌هایی که زد مقدمه آن‌هاست. حالا ممکن است که در چند سال آینده همه‌مان استفاده را بکنیم.

الان دلم می‌خواهد اگر یک وقفه‌ای بدهند بین حرفت و این کانتورینگ هیپوکامپ — که بعد از آن پرسشنامه‌ای که خودتان پر کردید اضافه شده، دستور شماس و خانم دکتر قبول کردند انجام بدهند. الان اگر فکر می‌کنید یک چیزی در مورد تجربه‌ای دارید که در MRI [؟] خارج از فیلد است، داخل فیلد است، دوز یا چیزی — الان بگوییم، یا بگذارید خانم دکتر هیپوکامپش را بگوید.

[مکت] هیچ سؤالی نشد تا اینجا. خیلی خب.

گوینده ناشناس (سالن): ببخشید، سؤال می‌توانم بپرسم؟ دکتر، من دیدم موقع کانتور کردن — اولاً هم به FLAIR توجه می‌شود؛ بعضی از اساتید در واقع به FLAIR توجه می‌کنند، بعضی‌ها هم به تصاویر با تزریق توجه می‌کنند. من مکرراً می‌بینم که موقعی که می‌خواهند کانتور را انجام بدهند، می‌آیند آن قسمتی که انهنسمنت پیدا کرده را می‌گیرند — فقط قسمت انهنسمنت پیدا کرده — ولی به اعوجاج معماری (architectural distortion) بافت مجاورش که مشخص است انفیلتراسیون تومورال دارد، در آن در نظر گرفته نمی‌شود.

حالا با توجه به چیزهایی که شما فرمودید، علاوه بر FLAIR و جزئی که انهنس می‌شود، چیز دیگری هم هست که مورد توجه قرار بگیرد در استفاده از مطالعات ساختاری (structural)؟ منظرم عملکردی (functional) نیست. این را هم اگر توضیح بدهید ممنون می‌شوم.

دکتر ربیعی: خب بحث اینکه صحبت می‌شود که این تصاویر — یعنی آن تکنیک‌های متعارفی که داریم — کافی نیست، برای همین موضوع هست. توی گایدلاین‌های اصلی و تاریخی‌ای که داشتیم، همان بحث T1 پس از تزریق و

FLAIR بوده؛ ولی خب در کنارش ما می‌دانیم که باید از تصاویر دیفیوژن هم استفاده بکنیم، برای اینکه آن پرسینگالی که در سکانس FLAIR می‌بینیم را بتوانیم مطمئن بشویم که آیا این انفیلتراسیون تومورال هست یا در واقع یک ادم.

چون که واقعاً اگر که ادم باشد، دیگر امروزه مطالعات نشان داده‌اند که نیازی نیست که در کانتورینگ ما include بشود؛ ولی در صورتی که انفیلتراسیون تومورال باشد، باید به آن توجه بشود، چون در آینده باعث [؟] خواهد شد.

۹. بطن‌ها، و چالش استاد جراح مغز و اعصاب

۴۱:۱۷:۰۰ — در ویدئو

دکتر ربیعی: دیگر توی گایدلاین‌ها... ما خودمان اوایل فکر می‌کردیم که باید بطن‌ها را خارج بکنند، اما امروزه دیگر گایدلاین‌ها آن چیزی که می‌نویسند این است که نه، اتفاقاً توصیه نمی‌کنند حتماً trimming بیش‌ازحد را در ناحیه بطن‌ها انجام بدهی؛ و اگر که ما داریم در واقع سیگنال هدف را در مجاورت بطن می‌بینیم، بطن را هم در CTV مان include بکنیم.

اتفاقاً توی این جدول هم به آن اشاره شده بود که نیازی نیست در ناحیه بطن‌ها... گفته که CTV نباید خارج بشود؛ و مخصوصاً وقتی که در واقع ما احتمال درگیری لپتومننژیال را بالا می‌دانیم، CTV باید حتماً در آن شامل بشود. نه، نه؛ در نواحی که تغییر سیگنال را [می‌بینیم]...

من چنین چیزی نخواندم. حالا اگر اساتید راهنمایی بکنند و بدانند — **من چنین چیزی نخواندم که سمت مقابل لازم باشد include بشود.**

گرداننده جلسه: من فکر کنم که از وقت عقب می‌افتیم؛ با اینکه دو سخنران کنسل کردند، ولی فکر کنم عقب می‌افتیم.

استاد امیرجمشیدی: من یک چیزی را نفهمیدم. همه این حرف‌ها برای این است که برای گلیوم گرید بالا پرتودرمانی تمام مغز (whole brain radiation) ندهیم، IMRT بدهیم؟ درست است؟

دکتر ربیعی: نه استاد، این برای در واقع پرتودرمانی تمام مغز که برای بحث متاستازها است — متاستاز مغزی...

استاد امیرجمشیدی: متاستاز را بی‌خیال؛ راجع به گلیوما.

دکتر ربیعی: بله. این برای گلیوما — ما اندیکاسیون پرتودرمانی تمام مغز نداریم. فقط برای بحث...

استاد امیرجمشیدی: نداریم. بگذار ما سؤال‌ها را... یک پرتودهی جزئی (partial irradiation). باید به یک توجیهی برسم.

گرداننده جلسه: بگو. بکن.

استاد امیر جمشیدی: سال‌هاست که تمام مغز... سال‌هاست تمام مغز نداریم. این حرف‌هایی که داریم می‌زنیم این است که آیا ما با تکنولوژی جدید و دستگاه‌های جدیدی که می‌توانیم مقدار اشعه را در یک نقطه بیشتر کنیم، آیا آن‌ها به درمان می‌خورد یا نه؟

ما تا چند سال قبل دستگاهی که داشتیم، فقط می‌توانستیم بگوییم ما می‌توانیم این ناحیه را مثلاً نود و پنج را پوشش بدهیم. الان با امکانی که همه‌مان خوشبختانه در این مملکت داریم، می‌توانیم یک جایی را مثلاً به جای نود و پنج، صد و ده بدهیم، بیشتر بدهیم.

این حرف‌ها یکی این است که ما آن‌جاهایی را که فکر می‌کردیم [؟] باید با تصویربرداری پیدا بکنیم — یک، دو، دوز پینتینگ کنیم؛ یعنی نه تنها IMRT می‌کنیم و حجم را کم می‌کنیم، تا حجم کم شد شدتش را زیاد و کم کنیم، یک جاهایی‌اش را [دوز را] بالاتر ببریم.

فرض بر این است که ما الان در مورد... چه فرقی است بین گلیومی که از ناحیه زیربطنی (subventricular zone) می‌آید — با هیپوکامپ که می‌خواهیم بگوییم — و گلیومی که از نوک تمپورال می‌آید، و گلیومی که ابعادش دو سانت است، پاراونتریکولار اکسیپییتال راست است، یا آنی که چپ است، یا قطب اکسیپییتال؟

اصلاً محل چه فرقی می‌کند؟ این چه جور است که گلیوم‌های زیربطنی را آن قدر [؟] صمدیان امروز عمل می‌کند، یک دسته هم شما برایش [پرتو] می‌زنی که همش درآمد — شش ماه نشده، پارساجیتال سمت مقابلش تومور زدی. بعد می‌گویید این SVZ بود؛ اگر نوک تمپورال بود نمی‌شد.

این زایمان واژینال و زایمان سزارین است مگر، که چند سانتی‌مترش فرق بکند؟ ما الان نمی‌دانیم با چه طرفیم؛ بعد دورش را نقاشی می‌کنیم، می‌گوییم تا اینجا را باید رادیوتراپی داده‌ایم، بس است، بقیه‌اش را بی‌خیال.

بخواهم حالی می‌کنی [؟] متوجه نمی‌شوم، خنگم. آقای دکتر [؟]، آیا ناحیه زیربطنی که مثلاً ما آنجا حرف می‌زنیم که سلول بنیادی دارد — گلیومش داده‌ای داریم که جنسش هم فرق کند، آنژیوزنز بیشتر باشد، [؟] بیشتر باشد، بیشتری بکند؟

من جواب خانم دکتر را به شما می‌دهم: چون مطالعات شما بر اساس [؟] یعنی آن چیزهایی که توی بانک داده جمع شده — از دست رفته‌های پیگیری (lost to follow up) اش رفته، مرده‌هایش رفته، داده مفقودش را ندارد — اصلاً اعتبار (validity) ندارد.

گوینده ناشناس (سالن): ببخشید، من می‌توانم یک دقیقه [صحبت] کنم؟ شما را خب در خیلی کنگره‌های مختلف دیدم و این‌ها، ولی فکر کنم که با توجه به سؤال‌هایی که الان دارید می‌پرسید، شما خیلی علاقه به گوش دادن حرف بقیه ندارید.

یعنی اصلاً یک مفهومی هست که درمان تومور یعنی جراحی؛ برویم برش دادیم، بیندازش بیرون، و دیگر هیچ چیزی هم تأثیری ندارد: حتی تصاویر MRI با تکنولوژی تأثیری ندارد، ایمونوهیستوشیمی و بررسی مولکولی تأثیری ندارد،

پرتودرمانی مان هم خیلی تأثیر ندارد. ما می‌توانیم همه بیماری‌های تومور را در بیاوریم، یک پرتودرمانی تمام مغز انجام بدهیم و تمام شود؛ بقیه چیزها همه می‌شود فازهای اقتصادی.

به هر صورت، من فکر کنم این مفهوم، مفهوم درستی نیست. **واقعاً گلیوم جاهای مختلف، آقای دکتر، ژنتیکی فرق می‌کند. این یک واقعیت است.**

استاد امیرجمشیدی: نه [؟]. هادی صمدیان، آقای دکتر قدیریان — این‌ها همه می‌دانند. بارها شده در همه کنفرانس‌ها با دوستانی که این شاهد است، زدم توی سر خودم که کی می‌شود ما گلیوما عمل نکنیم. اصلاً گلیوم درمان جراحی نیست. چه چیزی [؟] می‌کنی که رفتی همه‌اش را درآوردی؟ اصلاً نیست.

همین الان دو پروتکل در دانشگاه، مرکز تحقیقات، خانم دکتر بهرامی دارند کار می‌کنند رویش — خانم دکتر هم در جریان هستند — که بگوییم اصلاً نیست. بی‌خود ما این‌ها را جراحی می‌کنیم. درست برعکس آن فرمایش شماست. پنجاه‌وخرده‌ای سال است گلیوم درمی‌آورم ها. Money making procedure خودم با خودم دارم [می‌گویم].

گوینده ناشناس (سالن): ولی آقای دکتر، در کل گلیوم کجای مغز باشد — از نظر ژنتیکی، از نظر پیش‌آگهی — همه‌اش فرق می‌کند. یعنی...

استاد امیرجمشیدی: متشکرم. من هم همین را داشتم می‌گفتم: اگر جایش فرق می‌کند، منشأش (genesis) فرق می‌کند. پس این کانتورینگ‌ها یعنی چه؟ یک متغیر دیگری را هم باید در آن دخیل بکنیم، بعد این خط‌ها را بکشیم. این تصاویر نکند کلاه دارند سرمان می‌گذارند. اینکه بگوییم پرتودرمانی تمام مغز [؟] رفت — نمی‌دانم، حالا هرچه می‌گویند. من افسار [؟].

گرداننده جلسه: یک چیزی بگویم. ما یک بار دیگر هم گفتم: برای یک روزی فکر کنیم که مثلاً چند هزار سال پیش آدم‌هایی مثل ما دور هم می‌نشستند، در مورد بیماری‌ها حرف می‌زدند. بعد می‌گفتند صفرایش زیاد است؛ می‌گفت نه، نه، آن بلغمش این‌جوری است؛ آن می‌گفت فلان چیز.

یعنی همین آدم‌ها — مثل ما — که فکر می‌کردیم کتاب‌هایمان را خوب خواندیم، درس‌ها را خوب خواندیم، این چیزها را بلدیم، در مورد سودا و صفر و بلغم با هم بحث می‌کردیم و فکر می‌کردیم که می‌شود مریض‌ها را معالجه کرد. الان داریم در این مورد حرف می‌زنیم. **مطمئنم پنجاه سال بعد نتایج درمان خیلی بهتر خواهد شد.** معنی‌اش این نیست که چون پنجاه سال بعد نیستیم، هیچ درمانی فعلاً نکنیم.

با همین اطلاعات کم، کلان‌داده (mass data) و این چیزها، داریم شروع می‌کنیم کار کردن. من یادم است با دکتر انوری که یک [کنگره] بودیم، یک تیمی از آکسفورد آمده بودند که خیلی‌هایشان هم چینی بودند؛ MRI‌های متعدد نشان دادند که ما حدس می‌زنیم این چند ماه بعد، چند سال بعد کجا عود می‌کند. یعنی به دقت خیلی خوبی داشتند عودهای خارج از فیلد را در GBM ما نشان می‌دادند.

یعنی رادیومیکس و هوش مصنوعی و کلان داده روی MRI دارد به سمتی می‌رود که ما را بهتر بکند. الان اینجا هستیم. درست است که بعضی از بیماران را درمان خوب نخواهیم کرد؛ همیشه همین‌طور بوده. پیشرفت‌مان، تلاش‌مان، دور هم نشست‌مان به ما کمک می‌کند که آن نسبت بیمارهایی که درمان بهینه می‌گیرند [؟] یک کم [بهتر] بکنیم.

و ما خیلی ممنونیم که شما این‌جوری ما را دور هم جمع می‌کنید، ما را به چالش می‌کشید، ما را به... [؟] که بفهمیم این چیزهایی که تا الان می‌دانستیم، ما باید با آن تعامل داشته باشیم.

دکتر [؟]، اجازه بدهید توضیح من بدهم: دکتر امیرجمشیدی [؟] جراح اعصاب است که دو بار برد در دو جای دنیا گرفته‌اند، MPH هم خوانده، و خیلی تفکر نقاد به جریان دارد. در واقع دارد به آن جاهای تاریک چراغ‌قوه می‌اندازد که اینجا را نمی‌بینیم، نمی‌دانیم.

۱۰. کانتورینگ هیپوکامپ، گام به گام

۱۸:۲۶:۰۰ — در ویدئو

دکتر ربیعی: ادامه بدهم؟ الان نمی‌دانم به هیپوکامپ می‌رسیم یا...

گرداننده جلسه: نمی‌دانم؛ الان ما هم حذفش کنیم، دلمان نمی‌آید ها — خودتان خواستید هیپوکامپ را بگویید.

دکتر ربیعی: هیپوکامپ خیلی طول نمی‌کشد، من سریع...

گرداننده جلسه: هیپوکامپ را لطفاً، بله، محبت می‌کنید.

دکتر ربیعی: در واقع هیپوکامپ را اول فقط بگوییم که توی سکانس T1 در MRI باید کنترل بشود. کات‌های ظریف باید داشته باشیم، در حد کات‌های یک و بیست و پنج صدم میلی‌متری؛ و در واقع MRI‌های زیر یک و نیم میلی‌متری دیگر قابل قبول هست. برای CT سیمولیشنش هم کات‌ها باید حداقل زیر دو و نیم میلی‌متری باشد.

شروع کانتورینگ‌مان از ناحیه **caudal** هست. شاخ تمپورال (temporal horn) را که پیدا می‌کنیم، یک کم‌سیگنالی (hypointensity) در ناحیه مدیال به شاخ تمپورال دیده می‌شود. کانتورینگ‌مان به سمت فوقانی و خلفی باید حرکت بکنیم.

توجه بکنیم که آن ناحیه پرسینگنالی که در مدیال به هیپوکامپ می‌بینیم، فیمبریا هست؛ آن را از کانتورینگ‌مان exclude بکنیم. بالاتر که برویم، یک کم‌سیگنالی دیگر در ناحیه قدامی-مدیال به هیپوکامپ دیده می‌شود که این‌ها در واقع آمیگدال و [؟ آنکوس] هستند.

برای لبه قدامی هیپوکامپ‌مان باید به شاخ تمپورال نگاه بکنیم؛ تا این ناحیه قدامی شاخ تمپورال، حاشیه قدامی هیپوکامپ ما خواهد بود.

ادامه به سمت بالا که برویم، کم کم [؟] شاخ تمپورال دیده می‌شود که باز کانتورینگ هیپوکامپ ما محدود به این ناحیه هست. بالاتر که برویم، کم کم ناحیه سیستم چهارقلو (quadrigeminal) را می‌بینیم که در لترال به سیستم چهارقلو باید کم‌سیگنالی را دنبال بکنیم. همچنان کانتور ما بین بطن جانبی و سیستم چهارقلو باید ادامه‌اش بدهیم. در کات‌های بالاتر که تالاموس و [هسته‌های] قاعده‌ای دیده می‌شوند، کانتورینگ ما و هیپوکامپ متمایل می‌شود به سمت مدیال، جایی که [؟] به جسم پینه‌ای را خواهیم دید؛ و بعد تا جایی باید ادامه بدهیم که دیگر این کم‌سیگنالی را نبینیم. و در کات‌های بالاتر هم که تنه فورنیکس (course of fornix) دیده می‌شود.

توی تصاویر کروئال و ساجیتالمان هم حتماً باید کنترلش بکنیم: سه ناحیه **سر، تنه و دم** هیپوکامپ را، و افتراکش را از آمیگدال و ناحیه پاراهیپوکامپ [؟] حتماً کنترل بکنیم.

و در نهایت هم می‌بینیم که کانتورینگ ما جایی تمام می‌شود که تنه فورنیکس را در قسمت فوقانی آن می‌بینیم. این هم فقط به این عنوان که حالا تصاویر جدا از هم بود، به‌صورت در واقع یک فیلم که هیپوکامپ را از پایین، ناحیه caudal، دنبال بکنیم تا در واقع ناحیه فوقانی یا دمش.

واژه‌نامه

اصطلاح انگلیسی	معادل فارسی
contouring	کانتورینگ — ترسیم حجم هدف و ارگان‌ها
gross tumor volume — GTV	حجم ناخالص تومور
clinical target volume — CTV	حجم هدف بالینی
(anisotropic / isotropic / uniform) margin	مارجین یکنواخت / ایزوتروپیک / انیزوتروپیک
geographic miss	خطای جغرافیایی — از قلم افتادن بخشی از بیماری
in-field recurrence	عود داخل میدان
RTOG protocol / EORTC	دو پروتکل تاریخی کانتورینگ GBM
interobserver variability	تفاوت میان مشاهده‌گران
pitfall	دام — خطای رایج و قابل پیش‌بینی
maximal safe resection	حداکثر رزکسیون ایمن
FLAIR hyperintensity	پرسیگنالی در سکانس FLAIR
tumoral infiltration vs edema	انفیلتراسیون تومورال در برابر ادم
architectural distortion	اعوجاج معماری بافت
mass effect	اثر فشاری

اصطلاح انگلیسی	معادل فارسی
corpus callosum thickening	ضخیم‌شدگی جسم پینه‌ای
ADC / diffusion	دیفیوژن / ضریب انتشار ظاهری
diffusion tensor imaging — DTI	تصویربرداری تانسور انتشار
tractography / white matter tract	مسیر ماده سفید / تراکتوگرافی
(FA) fractional anisotropy	ناهمسانگردی کسری
constraint / (OAR) organ-at-risk	ارگان در معرض خطر / محدودیت دوز
functional imaging	تصویربرداری عملکردی
biological tumor volume / PET	PET / حجم توموری بیولوژیک
MR spectroscopy — MRS	اسپکتروسکوپی مغناطیسی
Cho/NAA ratio	نسبت کولین به NAA
rCBV	حجم خون نسبی مغز
choline-to-NAA index — CNI	شاخص کولین به NAA
hypercellularity	پرسلولی بودن
dose escalation / dose painting	دوز پی‌نتینگ / افزایش دوز
anaplastic transformation	تبدیل آناپلاستیک
pseudoprogression	پسودوپروگرشن
radiomics	رادیومیکس
infratentorial / supratentorial	فوق‌چادرینه‌ای / زیرچادرینه‌ای
falx	فالکس — سد آناتومیک بین دو نیم‌کره
midbrain / cerebral peduncle	پایک مغزی / مغز میانی
interthalamic adhesion	چسبندگی بین‌تالاموسی
(SVZ) subventricular zone	ناحیه زیربطنی
tail ,body ,head :hippocampus	هیپوکامپ: سر، تنه، دم
fimbria	فیمبریا
amygdala	آمیگدال
fornix	فورنیکس
temporal horn	شاخ تمپورال بطن جانبی
quadrigeminal system	سیستم چهارقلو

اصطلاح انگلیسی	معادل فارسی
parahippocampus	پاراهپیوکامپ

پیوست: موارد نیازمند تأیید

هر جایی که در متن علامت [؟] خورده، اینجا با تایم‌کد و عین شکل ثبت‌شده در زیرنویس فهرست شده است تا پیش از انتشار بررسی شود. هیچ‌کدام از اینها در متن حدس زده نشده‌اند.

تایم‌کد	شکل ثبت‌شده در زیرنویس	وضعیت
—	انتساب بخش «صفرا و بلغم»	شما فرموده بودید این بخش را استاد جراح مغز و اعصاب می‌گوید. بر اساس فایل، گوینده آن گرداننده جلسه است، نه استاد امیرجمشیدی. سه شاهد: (۱) همان گوینده در ۴۵:۱۴:۰۰ می‌گوید «من که با دکتر انوری کار کردم» و در ۵۸:۲۴:۰۰ دوباره «من یادم است با دکتر انوری...»؛ (۲) در ۲۰:۱۴:۰۰ می‌گوید «من و شاهین یک خلاقی مرتکب شدیم که مباحث را فشرده کردیم» — یعنی طراح برنامه است؛ (۳) بلافاصله بعد از این بخش، همین گوینده استاد امیرجمشیدی را برای سالن معرفی می‌کند. بخش عیناً و بدون خلاصه‌سازی حفظ شد.
۳۹:۰۱:۰۰	کماحتی	به احتمال زیاد «کموتراپی». حدس زده نشد.
۴۶:۰۱:۰۰	ERTC	EORTC تصحیح شد (در کل فایل چهار بار).
۴۷:۰۴:۰۰	voksel	voxel تصحیح شد.
۱۱:۰۶:۰۰	کورتکس و هسته های خاکستری عمقی	ثبت درست است؛ فقط نگارش یکدست شد.
۰۴:۱۰:۰۰	RCBB بالا دارن	rCBV تصحیح شد.
۴۴:۱۰:۰۰	guideline IANA	به احتمال زیاد EANO؛ چون قطعی نیست علامت‌گذاری شد.
۱۰:۱۲:۰۰	intraobserver برای BDT	با توجه به جمله قبل، منظور interobserver است. «BDT» نامفهوم ماند.
۳۰:۱۷:۰۰	باعث irrelevance خواهد شد	در بافت جمله احتمالاً «عود» یا «relapse» بوده. حدس زده نشد.
۱۹:۱۹:۰۰	باید به یه توجیهی برسم	ثبت درست به نظر می‌رسد؛ آغاز چالش استاد امیرجمشیدی است.

تایم‌کد	شکل ثبت‌شده در زیرنویس	وضعیت
۰۲:۲۰:۰۰	تو mournist باید was imaging پیدا بکنیم	کاملاً نامفهوم. حدس زده نشد.
۵۴:۲۰:۰۰	انقدری شوکت صمدیان امروز عمل می‌کنه	نام یا واژه ابتدای جمله نامفهوم است؛ «صمدیان» روشن است.
۲۶:۲۱:۰۰	بخوام حالی می‌کنی دامون	نامفهوم.
۳۱:۲۱:۰۰	آقای دکتر لیلی‌پور	نام مخدوش؛ ممکن است «لیلی‌پور» باشد. حدس زده نشد.
۴۱:۲۱:۰۰	کاهش عروقی بیشتر باشه	در کنار «آنژیوژنز» احتمالاً واژه دیگری بوده. حدس زده نشد.
۵۰:۲۱:۰۰	bible has	نامفهوم؛ در بافت جمله ظاهراً به بانک داده اشاره دارد.
۴۹:۲۲:۰۰	نه رجه	نامفهوم.
۰۹:۲۳:۰۰	چی چی تو پاچه من و آقا می‌کنی	عبارت محاوره‌ای و تند؛ برای انتشار نرم‌تر بازنویسی شد بدون تغییر معنا. اصل عبارت اینجا ثبت شده تا خودتان تصمیم بگیرید.
۰۲:۲۴:۰۰	whole brain radiation get much رفت	نامفهوم.
۰۶:۲۴:۰۰	من افسار بندستی	نامفهوم.
۳۸:۲۵:۰۰	اون تو-نسبت مریض‌هایی که درمان بهینه‌ای می‌گیرن یکم کمترش بکنیم	جمله در ثبت وارونه شده (منظور «بیشتر» است). عیناً حفظ و علامت‌گذاری شد.
۵۶:۲۵:۰۰	دکتر امین جمشیدی دزدی‌ایه نی	دکتر امیرجمشیدی. تصحیح شد؛ ادامه عبارت نامفهوم ماند.
۵۲:۲۶:۰۰	sekans T1 MRI	سکانس T1. تصحیح شد.
۲۷:۲۷:۰۰	آمیدال و آنکس	آمیگدال و به احتمال زیاد آنکوس (uncus). دومی علامت‌گذاری شد.
۴۷:۲۷:۰۰	ankylosis temporal horn	نامفهوم؛ در بافت جمله ظاهراً بخشی از شاخ تمپورال است.
۲۲:۲۸:۰۰	قر- isperion به corpus callosum	نامفهوم.
۴۶:۲۸:۰۰	parahippocampus جای روس	دو واژه آخر نامفهوم.
—	contouring / controlling	در بخش هیپوکامپ، «controlling» بارها به‌جای «contouring» ثبت شده. بر اساس بافت تصحیح شد.

تایم‌کد	شکل ثبت شده در زیرنویس	وضعیت
—	CTV / Ctv / CTB	همه CTV هستند. یکدست شد.
—	FLAIR / flare	همه FLAIR. یکدست شد.

یادآوری: اعداد و درصدهای این متن مستقیماً از گفتار سخنرانان استخراج شده و هیچ‌کدام گرد نشده‌اند. پیش از انتشار، یک بار توسط متخصص مرور شوند.