

Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Министерства здравоохранения Российской Федерации»

Кафедра онкологии и лучевой терапии с курсом ПО

Зав. Кафедрой: д.м.н. проф. Зуков Р.А.

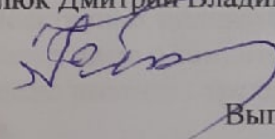
Реферат

Тема: «ПЭТ в диагностике злокачественных опухолей ГОЛОВНОГО МОЗГА»

Проверил:

Руководитель ординатуры, к.м.н., доцент

Гаврилюк Дмитрий Владимирович



Выполнила:

Клинический ординатор 1 года обучения

по специальности онкология

Григорян Кнарик Врежовна

Содержание

1. Актуальность
2. Содержание
3. Заключение
4. Список литературы

Актуальность

Опухоли головного мозга составляют 1-2% от всех опухолей, 60% из них внутримозговые. Заболеваемость глиальными опухолями составляет 7,0-13,9 на 100 000 населения России. Из них продолженный рост высоко-злокачественных глиом составляет 70-90%. Одним из самых перспективных методов точной диагностики опухолей головного мозга является позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ). Но в современной нейроонкологической практике динамику опухолевого роста зачастую оценивают изменением размеров опухоли, опуская предшествующие биохимические и физиологические процессы, происходящие в неопластических клетках, что приводит к ошибочным заключениям, что делает необходимым рассмотреть метод ПЭТ диагностики с учетом сравнительного анализа с МРТ и КТ, а также выбором наиболее оптимального радиофармпрепарата.

Содержание

Совершенствование методов лучевой диагностики дает возможность решить много задач изучив не только структурные особенности опухолей головного мозга (МРТ – магнитно-резонансная томография и КТ – компьютерная томография), но и биохимические и молекулярные особенности (ПЭТ – позитронно-эмиссионная томография и ОФЭКТ – однофотонная эмиссионная компьютерная томография) новообразований, что необходимо для понимания течения патологического процесса.

В современной нейроонкологической практике динамику опухолевого роста оценивают изменением размеров опухоли, опуская предшествующие биохимические и физиологические процессы, происходящие в неопластических клетках, что приводит к ошибочным заключениям.

Методика ПЭТ получила развитие благодаря открытию радиоактивных индикаторов и принципов томографии: в 1950 году Майкл Тер Погосян выдвинул идею о том, что с помощью изображения позитрона, испускающего нуклиды, можно получить трехмерную модель физиологического распределения химического состава.

С создания первой ПЭТ в 1952 году, идет ее непрерывное усовершенствование и разработка методов улучшения и оптимизации технологических процессов, на что повлиял ряд факторов:

- 1) большинство метаболических процессов в теле происходят достаточно быстро, чтобы следить за ними с помощью короткоживущих радионуклидов;
- 2) несмотря на короткое время жизни изотопов, стала возможной быстрая радиоактивная маркировка сложных молекул;
- 3) за счет проникающего излучения, возникающего при распаде позитронов, стало возможным определение локализации этих позитронов.

До 1968 года в установках ПЭТ использовались датчики, позволяющие получить двухмерное изображение, с 1970 года стало возможным получение третьей координаты опухоли с помощью расчётов.

Принцип действия ПЭТ основан на регистрации обоих разнонаправленных фотонов, возникающих в результате аннигиляции позитрона, испускаемого изотопом, при его столкновении с электроном.

Методы структурной визуализации – МРТ и КТ – позволяют оценить локализацию, распространенность поражения, взаимоотношение с внутри- и внеозговыми структурами, но возникают следующие сложности при использовании этих методов исследования:

- дифференциальная диагностика заболеваний головного мозга различной этиологии;
- определение степени злокачественности опухоли.

Наличие характерных симптомокомплексов для глиом не может являться достоверным критерием оценки степени неоплазии;

- дифференциальная диагностика продолженного роста опухоли и зоны лучевого некроза;

– по данным МРТ не всегда удается оценить истинный объем опухолевого образования, (перитуморозный отек, воспалительная инфильтрация близлежащих тканей и т.д.).

Методы молекулярной визуализации не могут являться скрининговыми методами диагностики в силу проблем экономического, технического и организационного характера. Но ПЭТ и ОФЭКТ позволяют расширить и дополнить представления об опухолевом процессе на диагностическом и на послеоперационном этапах. Относительно этих двух методов более информативным и экономически целесообразным методом исследования является ПЭТ, который позволяет дать не только качественную, но и количественную оценку полученных изображений.

На предоперационном этапе показаниями к проведению ПЭТ пациентам являются:

- необходимость дополнительной информации о степени васкуляризации опухоли, истинных границах новообразования, при недостаточной информативности данных МРТ или КТ;
- потребность в дополнительных методах обследования для дифференциальной диагностики в случае нестандартной клинической картины заболевания;
- прогнозирование ответа на хирургическое вмешательство с последующим курсом ЛТ (лучевая терапия) (ИН – индекс накопления $1,9 >$ прогнозирование ответа на хирургическое вмешательство медиана выживаемости: 5 месяцев, при $ИН < 1,4$ – 18 месяцев).

Возрастающая популярность прицельной стереотаксической лучевой терапии делает необходимым проведение ПЭТ: разный уровень накопления метионина в самой опухоли позволяет определить наиболее злокачественные ее участки.

На послеоперационном этапе показанием к проведению ПЭТ является дифференциальная диагностика зон лучевого некроза (ЛН) и продолженного роста (ПРО) опухоли: на МРТ-контроле, являющимся стандартом, ПРО и ЛН имеют схожие диагностические критерии, что затрудняет дифференциальную диагностику.

Существует достаточно широкий спектр радиофармпрепаратов (РФП), используемых для ПЭТ в РФ: ^{18}F -ФДГ, ^{11}C -бутират натрия, ^{13}N -аммоний и ^{11}C -L-метионин; проходят экспертизу и находятся на стадии доклинических испытаний: ^{11}C -ацетат, ^{11}C -холин, ^{11}C -тирозин, ^{18}F -этилтирозин. В нейрохирургической практике наибольшее распространение получили ^{18}F -ФДГ, ^{11}C -L-метионин и ^{11}C -бутират натрия. Также представляет интерес ^{18}F -ФЭТ (^{18}F -фторэтилтирозин), проходящий стадию клинических испытаний.

Преимущества и недостатки радиофармпрепаратов

^{18}F -ФДГ

Преимущества: 1) Достоверные различия между глиомами I-II степени злокачественности от глиом III-IV. 2) Определение скорости гликолиза в опухоли в качестве

прогностического критерия (высокая скорость – неблагоприятный прогностический признак). 3) Диф. диагностика зоны постлучевого некроза и продолженного роста опухоли (гипометаболизм глюкозы/гиперметаболизм). 4) Оценка эффективности нехирургического лечения глиом высокой степени злокачественности (критерий – снижение метаболизма глюкозы).

Недостатки: 1) Не определяется повреждение ГЭБ (гематоэнцефалический барьер). 2) Не определяется степень васкуляризации опухоли. 3) В низко злокачественных участках глиальных опухолей WHO III/IV, а также в глиомах WHO I–II и большинстве метастазов наблюдается малый захват препарата, что затрудняет их выявление. 4) Зависимость ИН (отношение опухоль/неизменная кора ГМ) от метаболизма глюкозы в неповрежденном веществе головного мозга. 5) Невозможность дифференцировать глиомы III от IV степени.

11С-МЕТ

Преимущества: 1) Высокое накопление в опухолях и низкое в головном мозге дает четкую визуализацию зоны отека 2) Высокая чувствительность и специфичность при диагностике глиом различной степени злокачественности 3) Возможность выбора мишени для стереотаксической биопсии 4) Диф. диагностика зоны постлучевого некроза и продолженного роста опухоли (снижение/увеличение очагового накопления РФП).

Недостатки: 1) Повышенное накопление в неизменных железах внутренней секреции, в том числе в гипофизе. 2) Повышенное накопление РФП в очагах воспаления. 3) Повышенное накопление во внутримозговых гематомах при повреждении ГЭБ дает ложноположительные результаты продолженного роста опухоли.

18F-ФЭТ

Преимущества:

- 1) Более длинный T1/2, чем у 18F-ФДГ, что расширяет диагностические возможности
- 2) Более высокая специфичность, поскольку 18F-ФЭТ не накапливается в МФ и агранулоцитах (в отличие от 11С-МЕТ)
- 3) Возможность определения степени ангиогенеза и плотности опухолевых клеток
- 4) Возможность определения степени злокачественности глиом по скорости захвата РФП

Недостатки: Находится в стадии доклинических испытаний.

11С-Бугират натрия

Преимущества: 1) Позволяет оценить васкуляризацию и скорость метаболических процессов одновременно. 2) Накапливается в гипervasкуляризированных доброкачественных глиомах

Недостатки: Находится в стадии доклинических испытаний.

Первым широко используемым РФП, синтезированным в России, стал 18F-ФДГ. Прямая связь между агрессивностью роста опухоли мозга и ее гликолитической активностью лежит в основе применения 18F-ФДГ для выявления самой опухоли, определения степени ее злокачественности и дальнейшего прогноза. Однако 18F-ФДГ не является специфическим туморотропным препаратом: глиальные опухоли с низкой степенью злокачественности могут характеризоваться нормальным уровнем потребления глюкозы;

возникает проблема определения степени злокачественности: глиомы grade III-IV легко дифференцируются от глиом grade I-II, но между I и II и между III и IV grade статистически значимых различий провести не удается. Также на фоне потребления самим головным мозгом глюкозы, глиальные опухоли (обычно низкой степени злокачественности) могут иметь схожий индекс накопления ^{18}F -ФДГ с корой.

В связи с этим в российской и мировой практике возникла потребность в разработке более специфичных РФП. С этой стороны хорошо себя зарекомендовала группа аминокислот и их аналогов, к которой относятся ^{11}C -МЕТ (специфичность до 94% [23]) и ^{18}F -ФЭТ [25, 27], (РФП на стадии клинических испытаний). В многочисленных исследованиях ^{11}C -МЕТ в сравнении с другими РФП обладает следующими преимуществами:

- 1) Высокое накопление ^{11}C -МЕТ непосредственно в опухолевой ткани и низкое накопление в непораженных клетках головного мозга позволяют четко визуализировать границы поражения, что особенно актуально в дифференциации зоны ЛН и ПРО.
- 2) Высокая специфичность в отношении глиом различной степени злокачественности головного мозга, позволяющая использовать ^{11}C -МЕТ как основной РФП в ПЭТ-диагностике опухолей головного мозга, позволяющая уже на предоперационном этапе определить степень неоплазии. ПЭТ, как метод первичной диагностики глиальных опухолей, еще не получил широкого применения, но все большая потребность в определении групп пациентов, максимально дающих положительный результат на терапию, увеличивает необходимость проведения ПЭТ на дооперационном этапе лечения. На послеоперационном этапе проведение ПЭТ необходимо для дифференциации зон лучевого некроза и продолженного роста опухоли. Оптимальным РФП для этих целей является ^{11}C -МЕТ, позволяющий получить наиболее полную информацию (из сертифицированных РФП) о глиальных опухолях.

Вывод

В диагностике новообразований на дооперационном и послеоперационном этапах позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) является самым информативным методом лучевой диагностики, основным преимуществом которого является определение не только структуры и локализации опухолей (как в случае МРТ – магнитно-резонансная томография и МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография), но также и метаболических процессов в них, что дает возможность диагностировать опухолевый процесс на самых ранних сроках, а также разграничить продолженный рост опухоли от псевдопрогрессии на фоне постлучевых некрозов.

Список литературы

Гранов А.М., Тютин Л.А., Станжевский А.А. Применение технологий ядерной медицины в неврологии, психиатрии и нейрохирургии // Вестник РАМН. 2012. No 9. С. 13–18.

Журавлева А., Шершевер А. С., Бенцион Д. Л. Возможности перфузионной КТ в оценке результатов комбинированного и комплексного лечения глиом головного мозга // Лучевая диагностика и терапия. 2012. No 2 С. 81–84).

Марусина М.Я., Казначеева А.О. Современные виды томографии. СПб.: СПбГУ ИТМО, 2006. 132 с.

Трофимова Т.Н., Трофимов Е. А. Современные стратегии лучевой диагностики при первичных опухолях головного мозга // Практическая онкология. 2013 Т. 14, №3 С. 141–147

Возможности использования методов молекулярной визуализации с комплексом современных радиофармацевтических препаратов в нейроонкологии / Тютин Л.А., Станжевский А.А., Панфиленко А.Ф., Костеников, Н.А., Илющенко Ю.Р. // Вопросы онкологии. 2013. Т. 59. №4. С. 420–427.