

[Перейти в содержание Вестника РНЦРР МЗ РФ N13](#)

Текущий раздел: **Лучевая терапия**

Возможности лучевых методов исследования в определении объема оболочечных внутричерепных образований.

Щедренок В.В., Потемкина Е.Г., Захматов И.Г., Могучая О.В., Себелев К.И.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова» МЗ РФ, г. Санкт-Петербург.

Адрес документа для ссылки: http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v13/papers/shedr1_v13.htm

Статья опубликована 30 ноября 2013 года.

Контактная информация

Рабочий адрес: 191014, Санкт-Петербург, ул. Маяковского, 12, ФГБУ «РНХИ им. проф. А.Л. Поленова» Минздрава России.

Щедренок Владимир Владимирович – д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ, главный научный сотрудник отделения хирургии опухолей головного и спинного мозга ФГБУ «РНХИ им. проф. А.Л. Поленова» МЗ России, e-mail: ovm55@yandex.ru

Потемкина Елена Геннадьевна – к.м.н., сотрудник рентгеновского отделения ФГБУ «РНХИ им. проф. А.Л. Поленова» МЗ России, e-mail: potemkina25@rambler.ru

Захматов Иван Геннадьевич – к.м.н., докторант-соискатель ФГБУ «РНХИ им. проф. А.Л. Поленова» МЗ России, e-mail: igz@bk.ru

Могучая Ольга Владимировна – д.м.н., профессор, зав. сектором качества медицинской помощи ФГБУ «РНХИ им. проф. А.Л. Поленова» МЗ России, e-mail: ovm55@yandex.ru

Себелев Константин Иванович – д.м.н., зав. рентгеновским отделением ФГБУ «РНХИ им. проф. А.Л. Поленова» МЗ России, e-mail: ki_sebelev@list.ru

Контактное лицо: Потемкина Елена Геннадьевна, моб. тел. +7-921-956-59-98, e-mail: potemkina25@rambler.ru

Резюме

Цель исследования. Изучение возможностей лучевых методов для диагностики оболочечных интракраниальных образований при черепно-мозговой травме и опухолях головного мозга с количественной оценкой объема оболочечного внутричерепного образования.

Материалы и методы. Проведено комплексное клинико-лучевое обследование с измерением объема оболочечных внутричерепных образований у 78 пациентов с черепно-мозговой травмой и у 35 человек с новообразованиями менингососудистого ряда с помощью спиральной компьютерной и/или магнитно-резонансной томографии. У 25 пострадавших с травмой выявлена субдуральная гематома и в 21 случае – эпидуральная гематома. У 29 пациентов с оболочечными интракраниальными образованиями диагностированы конвекситальные менингиомы.

Результаты исследования. При лучевом обследовании определяли две максимально удаленные друг от друга точки на границе оболочечного образования, проводили через них плоскость сканирования и измеряли между ними расстояние. Далее проводили между указанными точками линию (А) и измеряли размеры перпендикуляров к внутренней пластинке кости (h_1) и к границе мозга и образования (h_2). На плоскостях сканирования, перпендикулярных линии (А), определяли две максимально удаленные друг от друга точки на границе оболочечного образования и измеряли между ними расстояние (В). Искомый объем вычисляли по формуле как сумму или разность объемов сегментов эллипсоидов.

Выводы. Предложен нейровизуализационный способ определения объема оболочечного внутричерепного образования, информативность которого составляет 93,5%. Лучевая диагностика при черепно-мозговой травме и опухолях головного мозга с вычислением объема оболочечного внутричерепного образования по предложенной формуле позволяет определить этот параметр, что имеет существенное значение для определения тактики и сроков хирургического вмешательства.

Ключевые слова: черепно-мозговая травма, эпидуральная гематома, субдуральная гематома, конвекситальная менигиома, определение объема

The role of radiological investigations in estimation of convexitational intracranial masses volume.

Shchedrenok V.V., Potemkina E.G., Zakhmatov I.G., Moguchaya O.V., Sebelev K.I.

Russian Polenov's Neurosurgical Institute, 191014, Saint-Petersburg, Mayakovsky str. 12

Summary

Research objective. Studying of radiological methods possibilities for diagnostics of convexitational intracranial masses in brain injuries and brain tumors with a quantitative assessment of their volume.

Materials and methods. Volume measurement of convexitational intracranial masses in 78 patients with brain injuries and 35 patients with meningovascular tumors by means of a spiral CT and/or MRI is done. In 25

patients with brain injuries an epidural and in 21 patients a subdural hematomas were revealed. In 29 patients with meningovascular tumors convexital meningiomas were diagnosed.

Results of research. While CT or MRI of brain we defined two points most distant from each other on a border of convexital mass, then we scanned a plane through them and measured distance between them. Further we drew a line (A) between the specified points and measured the sizes of perpendiculars, lined to an internal plate of the bone (h1) and to border between the brain and the formation (h2). On the planes of scanning, perpendicular to line (A), we defined two points as much as possible distant from each other on a border of convexital formation, and measured the distance (B) between them. The required volume was calculated by the formula, as the sum or the subtraction of ellipsoids segments volumes.

Conclusions. We offered the neuroimaging way of defining the volume of convexital intracranial masses. Its informative value is 93,5 %. Radiological diagnostics in a convexital brain injuries and brain tumors with estimation of volumes by the offered formula helps to plan surgical intervention.

Key words: brain injury, epidural hematoma, subdural hematoma, convexital meningiomas, volume estimation.

Оглавление:

Введение

Цель исследования

Материал и методы

Результаты исследования

Клинические примеры

Обсуждение результатов

Выводы

Список литературы

Введение

Одним из важных этапов лучевой диагностики при оболочечных внутричерепных образованиях различной этиологии является расчет их объема, определение которого влияет на выбор тактики лечения и прогноз заболевания (Кравченко и др., 2012; Лебедев и др., 2005; Сухарев и др., 2007; Щедренок др., 2012). Наиболее часто объем (V) внутричерепного образования рассчитывают по формуле $V=\pi/6\cdot A\cdot B\cdot C$, где A, B, C – основные диаметры внутричерепного образования (Ericson, Nakanson, 1981). Данная формула адекватна при форме внутричерепного образования, приближающегося к эллипсоиду, что наиболее характерно для внутримозговых объемных процессов. Однако при конвексимальной локализации (эпидуральная гематома или новообразования менингососудистого ряда с широким матриксом), образование, как правило, имеет вид

двояковыпуклой линзы или вогнуто-выпуклой линзы (субдуральная гематома), расчет объема которых по формуле эллипсоида дает существенную погрешность в пределах 20-50%, что делает невозможным принятие решения о дальнейшей тактике лечения на основании полученных расчетов. Некоторые исследователи для получения более достоверных данных количественной оценки при субдуральных гематомах рекомендуют считать отдельно объем внутричерепного пространства, отсекаемого плоскостью, проведенной через максимально удаленные точки гематомы, и объем мозговой ткани, расположенной внутри данного пространства, а искомый объем считать разностью этих объемов (Gebel et al., 1998; Sucu et al., 2005; Zhao et al., 2010). Методика такого расчета также имеет значительную погрешность в виду того, что при расчете объема описанных фигур, являющихся сегментами эллипсоида, они упрощаются до эллипсоидов. Наиболее точным методом оценки объема конвекситальных образований является вычисление его с помощью программного обеспечения, которым оснащаются современные компьютерные и магнитно-резонансные томографы (Корниенко, Пронин, 2009; Терновой, 2012; Gebel et al., 1998; Stanišić et al., 2013; Sucu et al., 2005; Zhao et al., 2010). Однако, при неоднородной структуре образования возможны погрешности и при данной методике количественной оценки (Gebel et al., 1998; Sucu et al., 2005; Zhao et al., 2010).

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

Цель исследования

Изучение возможностей лучевых методов для диагностики оболочечных интракраниальных образований при черепно-мозговой травме и опухолях головного мозга с количественной оценкой объема оболочечного внутричерепного образования.

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

Материал и методы

Проведено комплексное клиничко-лучевое обследование 78 пострадавших с черепно-мозговой травмой (ЧМТ) и 35 пациентов с новообразованиями менингососудистого ряда, находившихся на лечении в различных лечебно-профилактических учреждениях Санкт-Петербурга. В 32% случаев при ЧМТ выявлена субдуральная гематома и в 27% – эпидуральная гематома. У пациентов с оболочечными интракраниальными образованиями в 83% случаев диагностированы конвекситальные менигиомы с широким матриксом, при отношении максимального перпендикулярного кости размера опухоли к диаметру основания менее чем 1/2.

Комплексное клинико-лучевое обследование включало неврологический осмотр, оценку степени нарушения сознания по шкале комы Глазго (ШКГ) и качества жизни по шкале Карновского, УЗИ головы (эхоэнцефалоскопия). Лучевое исследование проведено на мультиспиральном рентгеновском компьютерном томографе Brilians 6s фирмы Philips и магнитно-резонансном томографе Signa Exite 1,5T фирмы GE.

В различные сроки после получения травмы 46 пострадавших прооперированы по поводу оболочечных интракраниальных гематом и 29 пациентов – по поводу конвекситальных менингиом с широким матриксом.

В процессе статистической обработки вычисляли экстенсивные коэффициенты (%), характеризующие отношение частей к целому, а также средние арифметические величины (M) и средние ошибки средних арифметических величин (m) по амплитуде вариационного ряда.

В качестве операционной характеристики информативности СКТ и МРТ служила чувствительность (Se), то есть способность диагностического метода давать правильный результат, который определялся как доля истинно положительных результатов среди проведенных исследований. Чувствительность выражали в процентах, показатель определяли путем деления числа истинно положительных результатов на число проведенных исследований и умножением на 100 (Васильев и др., 2008).

Проведенное исследование было одобрено этическим комитетом ГБОУ ВПО «Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова» МЗ РФ.

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

Результаты исследования

Нами предложена формула определения объема оболочечного внутричерепного образования, обеспечивающая повышение точности расчета за счет учета индивидуальных особенностей формы образования.

$$V = \pi/6 \cdot (h_1^3 + h_2^3) + \pi/8 \cdot A \cdot B \cdot (h_1 + h_2), \text{ где}$$

V – искомый объем образования

A – расстояние между двумя максимально удаленными друг от друга точками на границе внутричерепного образования на аксиальном скане

h_1 – длина наибольшего перпендикуляра, проведенного к линии, соединяющей максимально удаленные друг от друга точки на границе внутричерепного образования на аксиальном скане к внутренней пластинке кости черепа

h_2 – длина наибольшего перпендикуляра, проведенного к линии, соединяющей максимально удаленные друг от друга точки на границе внутричерепного образования на

аксиальном скане к границе мозга и образования, которую учитывают со знаком минус, если перпендикуляр h_2 расположен по одну сторону от линии А с перпендикуляром h_1 , и со знаком плюс – в случае расположения по разные стороны

В – расстояние между двумя максимально удаленными друг от друга точками на границе внутрисерепного образования на фронтальном скане

Формула расчета объема оказалась универсальной для субдуральной и эпидуральной гематомы, а также конвексительного образования менингососудистого ряда с широким матриксом. В случае положительного h_2 (образование имеет вид двояковыпуклой линзы) знаки в скобках остаются положительными, в случае отрицательного расстояния h_2 (образование имеет вид вогнуто-выпуклой линзы – положительный мениск) знаки в скобках становятся отрицательными.

Пострадавшим с ЧМТ или пациентам с конвексительными объемными образованиями головного мозга выполняют СКТ и/или МРТ головного мозга, с помощью которой визуализируют оболочечное внутрисерепное образование и его границы. На аксиальном скане определяют две максимально удаленные друг от друга точки на границе внутрисерепного образования и соединяют их прямой линией А с последующим ее измерением. Определяют длину h_1 наибольшего перпендикуляра, проведенного к линии А от внутренней пластинки костей черепа. Измеряют длину h_2 наибольшего перпендикуляра, проведенного к линии А от внутренней границы внутрисерепного образования, которую учитывают со знаком минус, если перпендикуляры h_1 и h_2 расположены по одну сторону от линии А, и со знаком плюс – в случае расположения по разные стороны (рис. 1). Затем на фронтальном скане определяют две максимально удаленные друг от друга точки на границе внутрисерепного образования, соединяют их прямой и измеряют расстояние В между ними (рис. 2).

Объем оболочечного внутрисерепного образования V вычисляют по формуле:

$$V = \pi/6 \cdot (h_1^3 + h_2^3) + \pi/8 \cdot A \cdot B \cdot (h_1 + h_2)$$

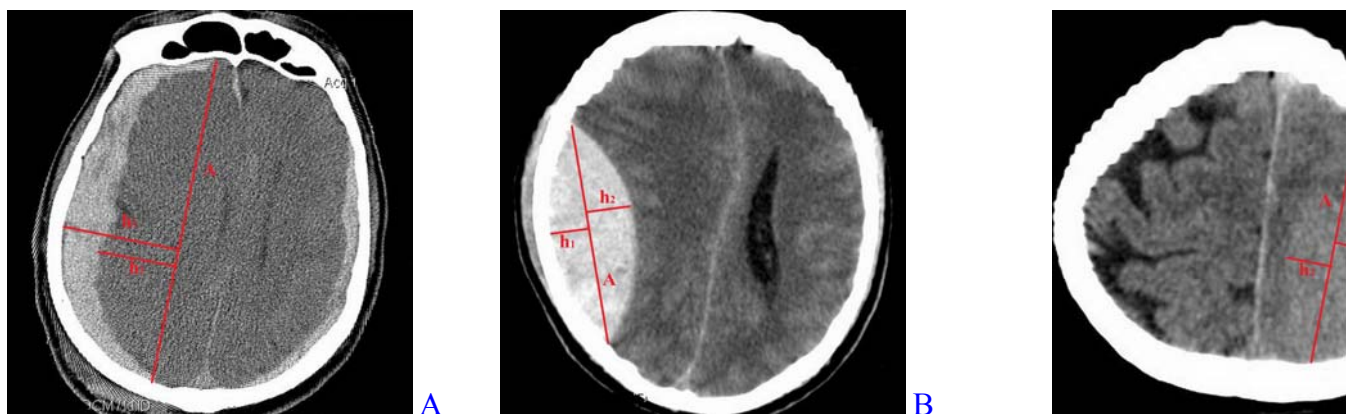


Рисунок 1. СКТ головного мозга в аксиальной проекции. Острая субдуральная гематома в правой

височной области (А). Эпидуральная гематома в правой лобно-теменно-височной области (В). Конвексительная менингиома в левой лобно-теменной области (С).

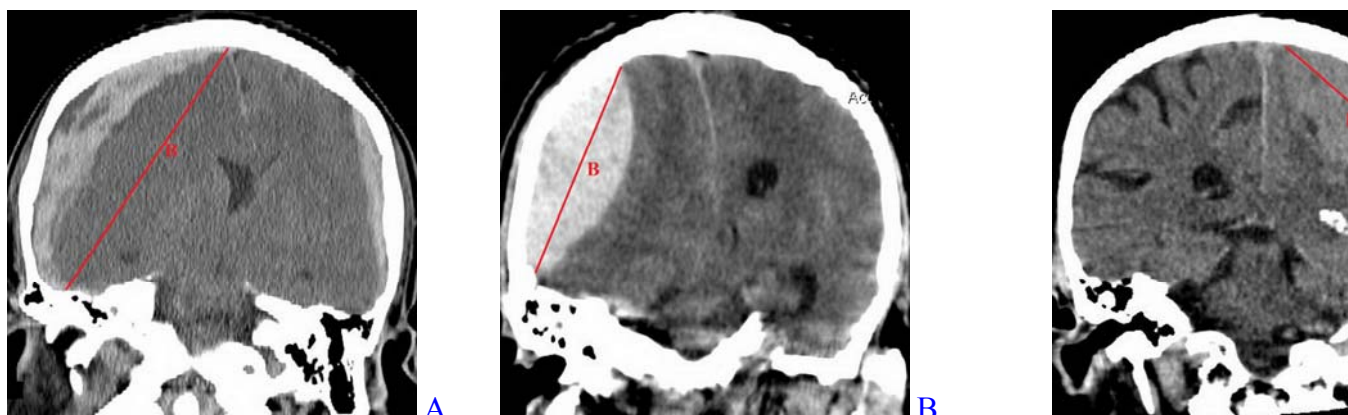


Рисунок 2. (А, В) СКТ головного мозга, фронтальная проекция. Острая субдуральная гематома в лобно-теменно-височной области (А). Эпидуральная гематома в правой лобно-теменно-височной области (В). Конвексительная менингиома в левой лобно-теменной области (С).

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

Клинические примеры

Приводим клинические примеры – выписки из историй болезни.

Пример № 1. Пациент К., 32 лет, доставлен в Дорожную клиническую больницу Санкт-Петербурга скорой помощью через 28 минут после травмы, был сбит автомашиной. Со слов врача скорой помощи, на месте травмы отмечалась потеря сознания, рвота. В момент первичного осмотра в стационаре в сознании, несколько заторможен, обстоятельства травмы не помнит, пульс 94 удара в 1 минуту, удовлетворительных свойств, ритмичный, АД 110 и 65 мм рт. ст., имеютсяссадины и подапневротическая гематома в левой теменно-височной области. Зрачки правильной формы, одинакового размера, реакция на свет живая, содружественная. Глубокие рефлексы низкие, без разницы сторон, брюшные рефлексы не вызываются. Симптом Бабинского слева, оболочечные симптомы. Начато комплексное обследование пострадавшего, в процессе которого произошло нарушение сознания по типу сопора, появление анизокории, пульс 58 ударов в 1 минуту, АД 130 и 70 мм рт. ст. При СКТ головного мозга выявлена субдуральная гематома в правой лобно-теменно-височной области. На аксиальном скане определили две максимально удаленные друг от друга точки на границе субдуральной гематомы, соединили их прямой линией А, расстояние которой составило 9 см. Наибольший перпендикуляр к линии А от внутренней пластинки костей черепа h_1 равен 3,4 см; наибольший перпендикуляр к линии А от внутренней границы гематомы h_2 – 1,6 см. На фронтальном скане определили две

максимально удаленные друг от друга точки на границе гематомы, соединили их прямой и измерили расстояние В, которое составило 7 см. Рассчитали объем субдуральной гематомы:

$$V = \pi/6 \cdot (h_1^3 + h_2^3) + \pi/8 \cdot A \cdot B \cdot (h_1 + h_2) = \\ = 3,14:6 \cdot [3,4^3 + (-1,6)^3] + 3,14:8 \cdot 9 \cdot 7 \cdot [3,4 + (-1,6)] = 63 \text{ см}^3$$

Учитывая большой объем гематомы, в экстренном порядке по жизненным показаниям сделана операция: декомпрессивная трепанация черепа в правой лобно-теменно-височной области, удаление субдуральной гематомы объемом около 60 мл в виде сгустков и жидкой крови. Послеоперационное течение гладкое, рана зажила первичным натяжением. Выписан под наблюдение невролога по месту жительства на 14 сутки после травмы в удовлетворительном состоянии.

Таким образом, определение объема оболочечного внутричерепного образования в виде субдуральной гематомы позволило выбрать оптимальный объем оперативного вмешательства.

Пример № 2. Пациентка Я., 76 лет, поступила в Дорожную клиническую больницу Санкт-Петербурга в плановом порядке с жалобами на головную боль. 1,5 месяца назад упала дома, была кратковременная потеря сознания, к врачу не обращалась. Сознание не нарушено, пульс 110 ударов 1 минуту, мерцательная аритмия, АД 160 и 95 мм рт. ст. Зрачки правильной формы, реакция на свет живая. Глубокие рефлексy низкие, выше справа, брюшные рефлексy не вызываются. Симптом Бабинского справа. Оболочечных симптомов нет. Проведено комплексное обследование пострадавшей. При СКТ головного мозга выявлена хроническая эпидуральная гематома в области лобной, теменной и височной долей справа. На аксиальном скане определили две максимально удаленные друг от друга точки на границе эпидуральной гематомы и соединили их прямой линией А, расстояние которой составило 7 см. Наибольший перпендикуляр к линии А от внутренней пластинки костей черепа h_1 равен 1 см; наибольший перпендикуляр к линии А от внутренней границы гематомы h_2 – 1,5 см. На фронтальном скане определили две максимально удаленные друг от друга точки на границе гематомы, соединили их прямой и измерили расстояние В, которое составило 3 см. Рассчитали объем эпидуральной гематомы:

$$V = \pi/6 \cdot (h_1^3 + h_2^3) + \pi/8 \cdot A \cdot B \cdot (h_1 + h_2) = \\ = 3,14:6 \cdot (1^3 + 1,5^3) + 3,14:8 \cdot 7 \cdot 3 \cdot (1 + 1,5) = 23 \text{ см}^3$$

Учитывая небольшой объем эпидуральной гематомы и наличие тяжелой сопутствующей соматической патологии, от оперативного лечения решено воздержаться. Получала

консервативное лечение (дегидратационная терапия, ноотропные средства, сосудистые препараты). Выписана под наблюдение невролога.

Пример № 3. Пациент Г., 39 лет, госпитализирован в Дорожную клиническую больницу Санкт-Петербурга в плановом порядке с жалобами на головную боль, слабость в правой руке, судорожные подергивания в ней. Состояние при поступлении удовлетворительное, сознание ясное, тоны сердца приглушены, ритмичные, пульс 74 в 1 минуту, АД 130 и 80 мм рт. ст., гемипарез справа (4 балла), тонус мышц несколько выше справа, глубокие рефлексy выше справа. Больным себя считает около 3 лет, на протяжении последних 6 месяцев появилась слабость в руке, приступы судорог в правой руке без потери сознания. При МРТ головного мозга выявлена опухоль (менингиома) в области левой лобной и теменной долей. На аксиальном скане определили две максимально удаленные друг от друга точки на границе опухоли, соединили их прямой линией А, расстояние которой составило 4,5 см. Наибольший перпендикуляр к линии А от внутренней пластинки костей черепа h_1 равен 0,7 см; наибольший перпендикуляр к линии А от внутренней границы менингиомы h_2 – 2,5 см. На фронтальном скане определили две максимально удаленные друг от друга точки на границе опухоли, соединили их прямой и измерили расстояние В, которое составило 4 см. Рассчитали объем опухоли:

$$V = \pi/6 \cdot (h_1^3 + h_2^3) + \pi/8 \cdot A \cdot B \cdot (h_1 + h_2) = \\ = 3,14 \cdot 6 \cdot [0,7^3 + 2,5^3] + 3,14 \cdot 8 \cdot 4 \cdot 4,5 \cdot (0,7 + 2,5) = 31 \text{ см}^3$$

В плановом порядке выполнена операция: костнопластическая трепанация в левой лобно-теменной области, удаление опухоли левых лобной и теменной долей. В ближайшем послеоперационном периоде состояние пациента компенсированное, сознание ясное, регрессировал гемипарез. Гистологическое заключение и данные иммуногистохимии: менингиома. Выписан на амбулаторное лечение у невролога по месту жительства.

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

Обсуждение результатов

Количественная оценка объема оболочечных интракраниальных образований имеет определяющее значение для выбора тактики лечения (Кравченко и др., 2012; Сухарева и др., 2007). При объеме гематомы не более 30 см³ нейрохирургическое вмешательство нецелесообразно, тогда как при большом объеме гематомы вмешательство показано незамедлительно.

В ходе выполненной работы с использованием принципов доказательной медицины (Васильев и др., 2008) предпринято измерение объема оболочечных интракраниальных образований с помощью СКТ- и МРТ-метрии при ЧМТ и опухолях головного мозга. Суть

способа диагностики заключается в том, что в процессе лучевой диагностики с использованием СКТ или МРТ головного мозга на аксиальном скане определяют две максимально удаленные друг от друга точки на границе внутрочерепного образования, соединяют их прямой линией А и измеряют ее расстояние. Определяют длину h_1 наибольшего перпендикуляра, проведенного к линии А от внутренней пластинки костей черепа. Измеряют длину h_2 наибольшего перпендикуляра, проведенного к линии А от внутренней границы внутрочерепного образования, которую учитывают со знаком минус, если перпендикуляры h_1 и h_2 расположены по одну сторону от линии А, и со знаком плюс – в случае расположения по разные стороны. На фронтальном скане определяют две максимально удаленные друг от друга точки на границе внутрочерепного образования, соединяют их прямой и измеряют расстояние В между ними. Объем оболочечного внутрочерепного образования V вычисляют по формуле: $V = \pi/6 \cdot (h_1^3 + h_2^3) + \pi/8 \cdot A \cdot B \cdot (h_1 + h_2)$. Предложенный способ, проанализированный на основе операционной характеристики чувствительность (Se), обеспечивает повышение точности расчета объема оболочечного внутрочерепного образования до 93,5%.

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

Выводы

1. Предложен нейровизуализационный способ определения объема оболочечного внутрочерепного образования, чувствительность которого составляет 93,5%.
2. Лучевая диагностика при черепно-мозговой травме и опухолях головного мозга с вычислением объема оболочечного внутрочерепного образования по предложенной формуле позволяет определить этот параметр, что имеет существенное значение для определения тактики и сроков хирургического вмешательства.

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

Список литературы

1. *Васильев А.Ю., Малый А.Ю., Серова Н.С.* Анализ данных лучевых методов исследования на основе принципов доказательной медицины. Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2008. 32 с.
2. *Корниенко В.Н., Пронин И.Н.* Диагностическая нейрорадиология. Москва: Видар, 2009. Том III. 462 с.
3. *Кравченко Е.А., Краснопольский О.В., Шапкина Н.Б.* Объем и плотность внутрочерепных гематом по данным спиральной компьютерной томографии в

прогнозировании их консервативного лечения. // Материалы VI Всероссийского национального конгресса лучевых диагностов и терапевтов «Радиология-2012». Российский электронный журнал лучевой диагностики. Москва. 2012. Т. 2, Приложение. № 2. С. 276 – 277.

4. *Лебедев В.В., Крылов В.В., Тиссен Т.П. и др.* Компьютерная томография в неотложной нейрохирургии. Москва: Медицина, 2005. 360с.

5. Основы лучевой диагностики и терапии. Национальное руководство / С.К. Терновой. Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2012. 992 с.

6. *Сухарева А.Е., Боклаг О.Н., Бородин О.Ю. и др.* Полуавтоматическая оценка объема патологических и анатомических структур головного мозга по данным классификации интенсивностей изображений низкочастотной МРТ у пациентов с черепно-мозговой травмой. // Материалы Всероссийского национального конгресса лучевых диагностов и терапевтов «Радиология-2007». Москва. 2007. С. 454 – 455.

7. *Щедренко В.В., Доровских Г.Н., Могучая О.В. и др.* Клинико-лучевая диагностика изолированной и сочетанной черепно-мозговой травмы. Санкт-Петербург: РНХИ им. проф. А.Л. Поленова. 2012. 448 с.

8. *Ericson K., Hakanson S.* Computed tomography of epidural hematomas. Association with intracranial lesions and clinical correlation. // *Acta radiol.* 1981. V. 22. N 5. P. 513 – 519.

9. *Gebel J.M., Sila C.A., Sloan M.A. et al.* Comparison of the ABC/2 estimation technique to computer-assisted volumetric analysis of intraparenchymal and subdural hematomas complicating the GUSTO-1 trial. // *Stroke.* 1998. V. 29. P. 1799 – 1801.

10. *Stanišić M., Hald J., Rasmussen I.A. et al.* Volume and densities of chronic subdural haematoma obtained from CT imaging as predictors of postoperative recurrence: a prospective study of 107 operated patients. // *Acta Neurochir.* 2013. V. 155. P. 323 – 333.

11. *Sucu H.K., Gokmen M., Gelal F.* The value of XYZ/2 technique compared with computer-assisted volumetric analysis to estimate the volume of chronic subdural hematoma. // *Stroke.* 2005. V. 36. N 5. P. 998 – 1000.

12. *Zhao K.J., Zhang R.Y., Sun Q.F. et al.* Comparisons of 2/3 Sh estimation technique to computer-assisted planimetric analysis in epidural, subdural and intracerebral hematomas. // *Neurological research.* 2010. V. 32. N 9. P. 910 – 917.

[Перейти в оглавление статьи >>>](#)

ISSN 1999-7264

[© Вестник РНЦПР Минздрава России](#)

