

Д.С. Сасим
**ВАРИАНТНАЯ АНАТОМИЯ ЗАДНЕЙ ЧЕРЕПНОЙ ЯМКИ И ЕЁ РОЛЬ
В РАЗВИТИИ НЕВРАЛГИИ ТРОЙНИЧНОГО НЕРВА**

Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. А.В. Сокол

Кафедра нормальной анатомии

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

D.S. Sasim

**AN ALTERNATIVE ANATOMY OF THE POSTERIOR CRANIAL SINUS
AND ITS ROLE IN THE DEVELOPMENT OF A NEUROLYTIC TRIGEMINAL
NERVE**

Tutor: PhD, associate professor A.V. Sokol

Department of Normal Anatomy

Belarusian State Medical University, Minsk

Резюме. Невралгия тройничного нерва (НТН) – самое тяжелое страдание среди всех лицевых болей. Одна из причин возникновения характерного для НТН симптомокомплекса – особое взаиморасположение тройничного нерва и прилежащих к нему артерий. Данное взаиморасположение вышеупомянутых структур, сочетаясь с особенностями задней черепной ямки, может стать триггерным механизмом для развития НТН вследствие формирования нейроваскулярного конфликта.

Ключевые слова: нейроваскулярный конфликт, невралгия тройничного нерва.

Resume. Neuralgia of the trigeminus nerve is the most severe suffering among all facial pains. One of the causes of the characteristic symptoms of neuralgia is the special interlocation of the trigeminal nerve and its adjoining arteries. This interlocation of the above structures, combined with the characteristics of the posterior cranial pit, can become a trigger mechanism for the development of neuralgia due to the formation of neurovascular conflict.

Keywords: neurovascular conflict, neuralgia nervus trigeminus.

Актуальность. Одна из причин возникновения невралгии тройничного нерва (НТН) – это формирование нейроваскулярного конфликта (НВК) в области задней черепной ямки (ЗЧЯ). Нейроваскулярный конфликт – это вариант анатомического расположения сосуда и нерва, при котором сосуд оказывает повреждающее действие на рядом расположенный нерв, что проявляется определенным симптомокомплексом: интенсивными, пароксизмальными, нестерпимыми, “ланцетирующими”, длящимися от нескольких секунд до 2 минут болями в зонах иннервации тройничного нерва (ТН).

Цель: провести анализ пятидесяти сканов МРТ («Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии», врач – Алексеев В.В.), пациентов, обратившихся в данное учреждение здравоохранения по поводу лицевых болей. Изучив данные сканы, отобрать только те случаи, в которых причина лицевых болей – нейроваскулярный конфликт с корешком тройничного нерва. С целью демонстрации роли вариантной анатомии задней черепной ямки в развитии НТН и подтверждения механической природы возникновения невралгии отобрать случаи, наиболее точно иллюстрирующие нейроваскулярный конфликт как одну из

причин невралгии тройничного нерва. На основании данных сконструировать наглядные 3D модели.

Задачи:

1. Сконструировать 3-d модели формирования возможного нейроваскулярного конфликта при различных вариантах взаимного расположения сосудов и нерва при помощи программы AutoCAD

2. Основываясь на физических законах, продемонстрировать особенности формирования нейроваскулярного конфликта тройничного нерва и прилежащих сосудов.

3. Выявить роль старения организма в переходе нейроваскулярного контакта в нейроваскулярный конфликт.

4. Представить различные варианты анатомического отношения ТН и сосудов задней черепной ямки на конкретных примерах.

5. Показать актуальность данной проблемы в современной медицине.

Материалы и методы. Материалом исследования явились тематическая литература, снимки МРТ, представленные в данной литературе и на интернет-портале <https://radiopaedia.org/>. Для анализа были взяты МРТ-снимки (режим FIESTA) и фотографии с оперативного разрешения нейроваскулярного конфликта из ГУ «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии». Для конструирования 3D моделей была выбрана программа AutoCAD.

Результаты и их обсуждение. Корешок тройничного нерва выходит из вещества мозга на границе со средней мозжечковой ножкой двумя корешками (чувствительный и двигательный). Некоторые авторы описывают в качестве особенности V пары черепных нервов их нахождение в натянутом состоянии (в отличие от других ЧМН) и участие в фиксации ствола головного мозга внутри черепа. Рядом с этой зоной в норме располагаются следующие сосуды (по мере удаления от непосредственного места выхода ТН из моста): верхняя мозжечковая артерия, передняя нижняя мозжечковая артерия, базилярная артерия, позвоночная артерия. Что касается венозных сосудов, то стоит отметить верхнюю каменистую вену (вена Денди). Особенности анатомии именно этих сосудов будут иметь решающее значение при доказательстве механической природы НТН. Близкое расположение сосудистых и нервных образований не является отклонением от нормы и встречается повсеместно, в том числе и по отношению к черепным нервам. Почему же тогда нейроваскулярный контакт с тройничным нервом имеет тенденцию к переходу в нейроваскулярный конфликт? Решающее значение в этом вопросе имеют анатомические особенности как самого ТН, так и артерий, прилежащих к нему, да и в целом всей задней черепной ямки. Прежде чем перейти к анатомическим особенностям сосудов, которые играют первостепенную роль в формировании нейроваскулярного контакта, а, в последующем и нейроваскулярного конфликта, стоит указать некоторые особенности самого тройничного нерва и его расположения в задней черепной ямке. Корешок тройничного нерва имеет скрученность волокон (первичная девиация), что является одним из факторов, способствующих развитию НВК. Также тройничный нерв перегибается через пирамиду височной кости, что

также имеет определенное значение при ответе на вопрос, почему конфликт возникает именно с тройничным нервом. Что касается ЗЧЯ, то стоит упомянуть о её особенности, выделенной авторами: у пациентов с верифицированным диагнозом НТН была отмечена значительно меньшая площадь понтомезенцефальной цистерны, чем у индивидов без видимых предпосылок для формирования нейроваскулярного конфликта. Также у пациентов с НТН отмечался больший межтригеминальный уровень и более высокое стояние пирамиды височной кости на стороне заболевания.

С одной стороны, кажется понятным, что если какой-либо сосуд имеет точку(и) соприкосновения с *nervus trigeminus*, то со временем может развиваться нейроваскулярный конфликт. Однако многими авторами, исследовавшими анатомические препараты ЗЧЯ во время аутопсии или через короткое время после неё, были отмечены соприкосновения нерва и сосуда, однако в анамнезе у умерших не было жалоб на лицевые боли. Таким образом, был сделан вывод, что не каждый контакт приводит к развитию нейроваскулярного конфликта. Для формирования конфликта должны выполняться некоторые другие условия, кроме наличия точки соприкосновения между сосудом и нервом. Во-первых, если мы говорим об артерии, то она должна формировать изгиб, при чем дистальное плечо данного изгиба должно пересекать тройничный нерв в вертикальной плоскости. Что касается вены, то нейроваскулярный конфликт может возникнуть в случае, так называемого, артерио-венозного сэндвича, при котором по одну сторону от корешка ТН расположена артерия, а по другую вена. Следующей и наиболее важной особенностью анатомии сосудов задней черепной ямки при развитии нейроваскулярного конфликта является расположение «изгиба» между проксимальным и дистальным плечом одной из артерий, прилежащей к нерву ниже верхнего (а иногда и нижнего) края *nervus trigeminus*. Дело в том, что при таком взаиморасположении артерии и нерва при каждой новой пульсовой волне артерия будет наносить «хлыстовые» удары по корешку тройничного нерва, что связано с тем, что жидкость, которая течет по изогнутой трубке, стремится разогнуть эту трубку, в результате чего в нашем случае под влиянием пульсовой волны и происходит травмирующий ТН удар. Таким образом, можно сделать вывод, что чем ближе угол между сегментами артерии (при формировании артериального колена) к 180° , тем меньшее воздействие на нерв оказывает прилежащая артерия. Опираясь на гистологические особенности корешка *nervus trigeminus* в нем выделяют зону, где он покрыт «центральной» миелином, и зону, где он покрыт «периферическим» миелином. Первая зона в литературе обозначается как REZ-zona (root entry zone, зона Редриха-Оберштайнера). Её длина достигает по разным данным от 0,5 мм. до 3 мм. Именно этот участок чаще всего подвергается вышеупомянутым хлыстовым ударам дистальным плечом артерии, что вызывает демиелинизацию тройничного нерва в этой области (рис. 1).

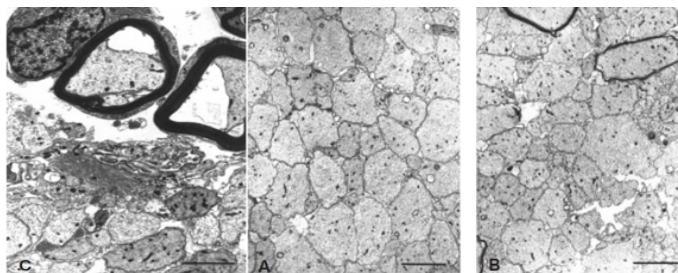


Рис. 1 – Демиелинизация тройничного нерва при возникновении нейроваскулярного конфликта

В сравнении с более отдаленными относительно моста местами тройничного нерва REZ-зона больше всего подвержена процессу демиелинизации, который сравнивают с одноименным процессом при рассеянном склерозе, что связано с меньшими защитными свойствами центрального миелина по сравнению с периферическим. Рассмотрим развитие НВК со стороны физики (Балязина, Афанасьев). Как уже было сказано при движении крови по изогнутому сосуду в месте его изгиба возникает сила F , которая направлена на то, чтобы его разогнуть. Согласно формуле Эйлера сила F определяется уравнением $F = Q \cdot V$, где Q – расход жидкости через сосуд в кг/с, V – скорость жидкости в рассматриваемом сечении сосуда в м/с при давлении P . Сила F , разгибающая сосуд, вызывает его перемещение во внешние стороны. Если на пути этого смещения встречается препятствие (например, КТН), то сила F будет оказывать механическое воздействие на это препятствие в соответствии с уравнением Мещерского:

$$F = Q \frac{dv}{dt} - \varphi,$$

где dv/dt – производная скорости движения жидкости в сосуде по времени, t – время воздействия, φ – сила противодействия препятствия

Таким образом, ранее упомянутая особенность, касающаяся меньшей площади понтомезенцефальной цистерны у пациентов с верифицированным диагнозом НВК обретает важный анатомико-клинический смысл, ведь меньшее пространство повышает вероятность встречи плеча артерии и ТН. Так почему же вышеупомянутые анатомические предпосылки НВК не проявляются до определенного возраста. Дело в том, что в молодом возрасте сила, возникающая при пульсации и направленная на разгибание колена артерии, компенсируется эластическими свойствами артерии, а при нормальном старении отмечается закономерность к уплотнению артериальной стенки и, конечно, не стоит забывать об таком патологическом процессе, как атеросклерозирование артерий, который так же уменьшает эластичность артерий. В результате сила, возникающая при каждом сердечном сокращении, ничем не компенсируется, и в этих условиях происходит тот самый удар дистальным плечом артерии. Также отмечается тенденция к увеличению с возрастом диаметра артерий, их извитости и фоновому апоптозу Шванновских клеток, что также является предрасполагающими к развитию НВК факторами.

Вышесказанное я продемонстрировал на наглядных 3D моделях.

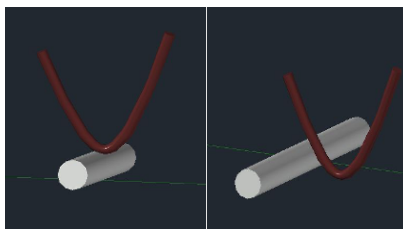


Рис. 2 – Варианты взаиморасположения тройничного нерва и прилегающей артерии без предпосылки к формированию конфликта (а) и с предпосылками к его формированию (б)

Вспомним про вариант НВК, при котором образуется так называемый артериовенозный сэндвич. В этом случае с одной стороны на нерв воздействует “ударная” сила артерии, а прилегающая с другой стороны вена не позволяет нерву компенсировать этот удар, так как не позволяет нерву по инерции “мигрировать” после удара в свободное пространство, так как сама это пространство и занимает, в результате чего травматизация нерва возрастает в разы (подобие молота и наковальни). Описаны немногочисленные случаи артериоартериального взаимодействия при котором часто возникает такое явление как невралгический статус (нерв между двумя молотами). Ниже представлены различные варианты анатомического отношения ТН и сосудов задней черепной ямки на конкретных примерах, взятых из личных архивов врачей города Минска.

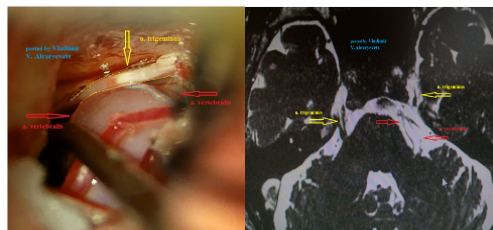


Рис. 3 – Нейроваскулярный конфликт позвоночной артерии и тройничного нерва

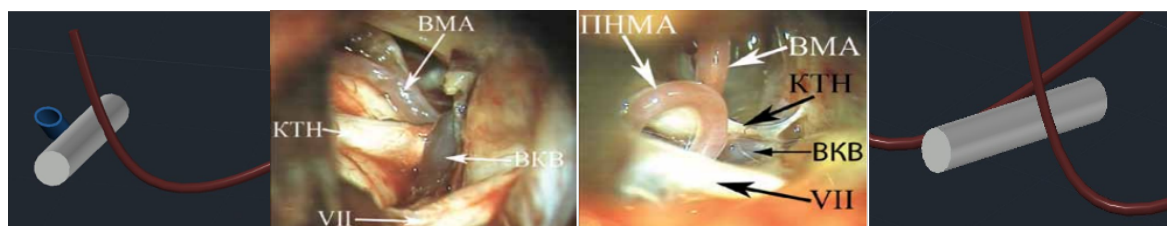


Рис. 4 – Артериовенозный (а) и артериоартериальный (б) «сэндвичи»

Литература

1. Е.В. Афанасьева, И.В. Балязин Топографо-анатомические и физические предпосылки нейроваскулярного конфликта у больных тригеминальной невралгией //Нейрохирургия. 2008. С. 38-42.
2. Балязина Е.В., Алексеева Н.А. Сравнительный анализ клиники невралгии тройничного нерва в зависимости от варианта нейроваскулярного конфликта // Саратовский научно-медицинский журнал. 2012. №2. С. 388–393.
3. А. В. Бакунович, В. Е. Сеницын Взаимосвязь клинико-anamнестических характеристик больных классической тригеминальной невралгии с анатомическими характеристиками нейроваскулярного конфликта // Оригинальные статьи. Москва: 2021. С. 33-40.
4. Тойчиев З.А., Мамытов М.М., Акматалиев А.А Микроваскулярная декомпрессия корешка при невралгии тройничного нерва // Наука новые технологии и инновации №9. 2017. С. 41-43.