

Оригінальна стаття

УДК 616.711.3 – 007 – 07 – 089.12 – 091.8

Педаченко Е.Г.¹, Слынько Е.И.², Малышева Т.А.³, Робак О.П.⁴, Черненко О.Г.³

¹ Директор, Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України, Київ, Україна

² Відділення патології спинного мозку, Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України, Київ, Україна

³ Відділ нейропатоморфології, Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України, Київ, Україна

⁴ Відділ нейрорентгенології, Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України, Київ, Україна

Структурные особенности и диагностика аномалий развития осевого позвонка, дифференцированный выбор хирургической тактики

Анотація

Цель. Изучение рентгеноанатомии краниовертебральной зоны с учетом особенностей строения второго шейного позвонка для дифференциальной диагностики патологии и его вариативной анатомии в клиническом аспекте.

Материалы и методы. В период с 2004 по 2014 г. в клинике обследованы 43 пациента, у которых выявлены особенности и аномалии развития зуба второго шейного позвонка (C_{II}). Проведены клинико-рентгенологические исследования с функциональными пробами, КТ, МРТ.

Результаты. Дифференцировано осуществляли: фиксацию на уровне C_I-C_{II} позвонков; фиксацию на краниовертебральном уровне с вовлечением C_I-C_{II} позвонков; декомпрессию на уровне C_I-C_{II} позвонков; декомпрессию на краниовертебральном уровне с вовлечением C_I-C_{II} позвонков. После устранения компрессии спинного мозга обязательно выполнение фиксирующей операции. Регресс симптомов в среднем составлял 1,8 балла по шкале ASCIA. Отдаленные результаты изучены в сроки до 10 лет, в среднем 3,2 года.

Выводы. Варианты развития зуба C_{II} выявлены в 20% наблюдений; в некоторых — это индивидуальные варианты развития, в некоторых — аномалии и пороки. Наличие аномалий и пороков с нарушением краниовертебральных соотношений или возникновением вторичных патологических состояний с угрозой грубых неврологических расстройств является показанием к хирургической стабилизации краниовертебральной области, субокципитальной декомпрессии и ламинэктомии. Особенности анатомии зуба осевого позвонка нередко неправильно трактуют, что обуславливает затруднения при решении вопроса о показаниях к применению различных методов хирургического лечения и реабилитации, прогнозе и экспертной оценке.

Ключевые слова: первый и второй шейные позвонки; анатомия; варианты развития; аномалии и пороки; хирургическое лечение.

Укр. нейрохірург. журн. — 2015. — №2. — С.25-31.

Поступила в редакцию 20.12.14. Принята к публикации 20.04.15.

Адрес для переписки: Малышева Татьяна Андреевна, Отдел нейропатоморфологии, Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова, ул. Платона Майбороды, 32, Киев, Украина, 04050, e-mail: morpho.neuro@gmail.com

Краниовертебральная область — сложная анатомическая зона, испытывающая особую биомеханическую нагрузку. Соединения этой области представлены тремя суставами: парным комбинированным плоским латеральным атлантоосевым суставом (между верхними суставными отростками и нижними суставными поверхностями осевого позвонка и атланта) и непарным цилиндрическим срединным атлантоосевым суставом (между зубом осевого позвонка и суставной ямкой атланта). Зуб осевого позвонка (C_{II}) выполняет сложную опорную и двигательную функцию. Эта анатомическая структура является осевым стержнем, обеспечивающим движение головы — опорной точкой и передней стенкой позвоночного канала [1–3].

Без учета вариантов топографоанатомического строения зуба невозможно достоверно судить об особенностях и динамике клинического течения синдромов и вторичных неврологических расстройств. При аномалиях развития зуба возникает нестабильность, у некоторых больных — компрессионная миелопатия.

Такая ситуация обуславливает актуальность исследования, в силу вариативной анатомии и аномалий развития C_{II}, что в клиническом аспекте сопряжено с трудностями дифференциальной диагностики пограничных и динамических состояний.

Исследователи уделяли недостаточно внимания динамическим методам исследования краниовертебральной области. Чаще анализировали

Статья содержит рисунки, которые отображаются в печатной версии в оттенках серого, в электронной — в цвете.

особенности строения зуба осевого позвонка в стабильном состоянии. Анатомы описывали аномалии развития как самостоятельную зубовидную кость (os odontoideum) [4–9] и варианты развития (гипоплазия, аплазия) зуба C_{II} [10, 11]. Особенности строения зуба C_{II} нередко не обнаруживают или неправильно трактуют, что обуславливает затруднения при решении вопросов о показаниях к применению различных методов хирургического лечения и реабилитации, прогнозе и экспертной оценке. В литературе недостаточно внимания уделено систематизации этих вариантов и аномалий, которые могут обусловить нарушение краниовертебральных соотношений и требуют выполнения оперативного вмешательства, направленного на декомпрессию краниовертебрального перехода — уровня C_{II} , стабилизацию краниовертебрального перехода — C_I – C_{II} позвонков [2, 12, 13].

Цель исследования — изучение топографической анатомии и рентгенанатомии краниовертебральной зоны с учетом особенностей строения C_{II} позвонка для дифференциальной диагностики патологии и его вариативной анатомии в клиническом аспекте, обоснование выбора оптимальной хирургической тактики, изучение результатов хирургического лечения.

Материалы и методы исследования. Проанализированы результаты нейровизуализирующих исследований различных особенностей и аномалий развития зуба осевого позвонка у 3 пациентов в возрасте от 16 до 62 лет. С 2004 по 2014 г. под наблюдением находились 10 000 больных. Частота выявления аномалий составила 0,43%.

Всем пациентам проведено комплексное клиничко-рентгенологическое исследование, в соответствии с существующими стандартами. Кроме прицельной рентгенографии краниовертебральной области, проводили функциональное рентгенографическое исследование (с наклоном головы в сагиттальной плоскости), которое дополняли компьютерной томографией, что обеспечивало наиболее полную информацию о состоянии зуба осевого позвонка и краниовертебральной области в целом, а также МРТ. Учитывая чрезвычайную редкость изучаемой патологии (ее вариантов), небольшое число клинических наблюдений, оцененных в динамике, статистическая обработка по строгим стандартам с соблюдением принципов доказательной медицины затруднительна.

Результаты и их обсуждение. Краниовертебральный переход испытывает особую функциональную нагрузку и включает два условных сегмента: окципитоатлантный ($Os-C_I$) и атлантаксиальный (C_I-C_{II}). Здесь нет межпозвонковых дисков и унковертебральных сочленений. При вращении головы на 30° вследствие особенностей суставов C_I-C_{II} позвоночные артерии и их резервные петли предотвращают нарушение кровотока в вертебро-базиллярном бассейне. Индивидуальные конституциональные особенности при необычных движениях могут обусловить компрессию сосудисто-нейронных структур.

Установлена значительная вариабельность строения зуба C_{II} — от незначительных отклонений от усредненной нормы до его полного отсутствия.

При вариантах нормы зуба C_{II} сохранены все функции краниовертебральной области без ограничений

движения и вторичных патологических изменений спинного мозга.

К аномалиям относят варианты формы зуба C_{II} , при которых возникают незначительные, функционально компенсирующиеся нарушения, создающие основу для формирования вторичных патологических изменений.

Варианты развития и аномалии были случайными находками, у больных отсутствовали признаки выраженной нестабильности, выраженной компрессии спинного мозга на уровне аномалии. Хирургическое вмешательство таким больным не выполняли.

К порокам развития относят дисплазию зуба C_{II} , обуславливающую невозможность нормального функционирования краниовертебральной области. Уменьшение компенсации или декомпенсацию наблюдают как при пороках, так и аномалиях развития зуба C_{II} .

На основании данных литературы и собственных наблюдений об особенностях строения этой зоны выделены варианты аномалий развития зуба C_{II} : изменения его положения (**рис. 1**); поперечная перешнуровка (абортивная форма); продольное расщепление (двурогая форма); терминальные (сепаративные) косточки (ossiculum terminate); отдельная зубоподобная кость (os odontoideum); частичная гипоплазия (**рис. 2**); полная аплазия.

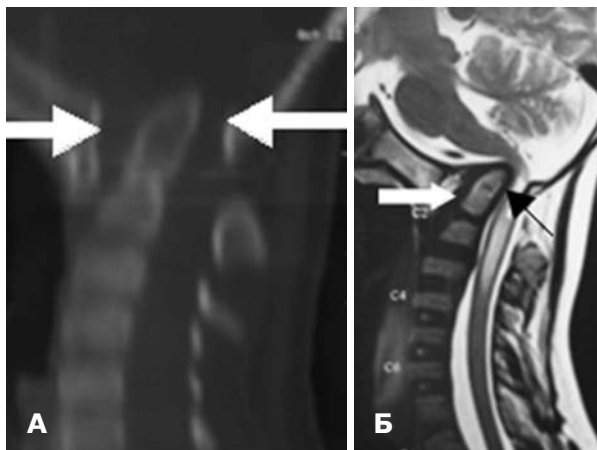


Рис. 1. МРТ. А — сагиттальная проекция; Б — сагиттальная проекция в режиме T2WI. Изменение положения зуба C_{II} .



Рис. 2. Рентгенограмма в боковой проекции. Частичная гипоплазия зуба C_{II} .

Распределение типов аномалий, а также признаки нестабильности или компрессии на уровне аномалии приведены в **табл. 1**.

К сожалению, стандартизировать необходимый тип декомпрессии и фиксации в зависимости от типа аномалии невозможно, из-за многообразия типов аномалии и наличия их переходных форм. Необходимость декомпрессии и фиксации устанавливали индивидуально, с учетом клинических проявлений и данных рентгенографии (обычной и функциональной), КТ, МРТ. Если по данным функциональной рентгенографии или функциональной КТ (**рис. 3**) выявляли смещение позвонков, что обуславливало уменьшение размеров позвоночного канала, у больного диагностировали функциональную нестабильность.

Компрессию спинного мозга и краниовертебрального перехода устанавливали по данным МРТ. Из вариантов хирургической техники применяли: фиксацию на уровне C_1 - C_{II} позвонков и краниовертебральном уровне с вовлечением C_1 - C_{II} позвонков; декомпрессию на уровне C_1 - C_{II} позвонков и краниовертебральном уровне с вовлечением C_1 - C_{II} позвонков.

Фиксацию применяли самостоятельно, если до операции выявляли только нестабильность без компрессии, и отсутствовала необходимость выполнения декомпрессирующих вмешательств (**рис. 4**).

Декомпрессию краниовертебрального перехода на уровне C_1 - C_{II} самостоятельно не применяли. При выполнении декомпрессии по поводу сдавления спинного мозга на уровне C_1 - C_{II} и/или краниовертебрального перехода, считали, что при наличии или отсутствии нестабильности до операции, после декомпрессии этот участок становился нестабильным, что требовало осуществления фиксирующей операции.

У 7 больных показаний к хирургическому лечению не было. Не все больные, которым показано хирургическое лечение, дали согласие на его проведение. У некоторых больных, которым показано хирургическое лечение, отмечены противопоказания из-за сопутствующих соматических пороков развития. Поэтому вообще

Таблица 1. Распределение вариантов недоразвития зуба C_{II}

Порок развития зуба C_{II}	Число больных	Из них с признаками нестабильности	Из них с признаками дислокации и компрессии спинного мозга	Число оперированных
Изменение положения	7	4	3	4
Поперечная перешнуровка (абортивная форма)	5	3	0	2
Продольное расщепление (двууголая форма)	3	2	0	0
Терминальные (сепаративные) косточки (ossiculum terminate)	9	8	7	6
Отдельная зубоподобная кость (os odontoideum)	11	11	10	7
Частичная гипоплазия	5	5	5	4
Полная аплазия	3	3	3	2
Всего...	43	36	28	25

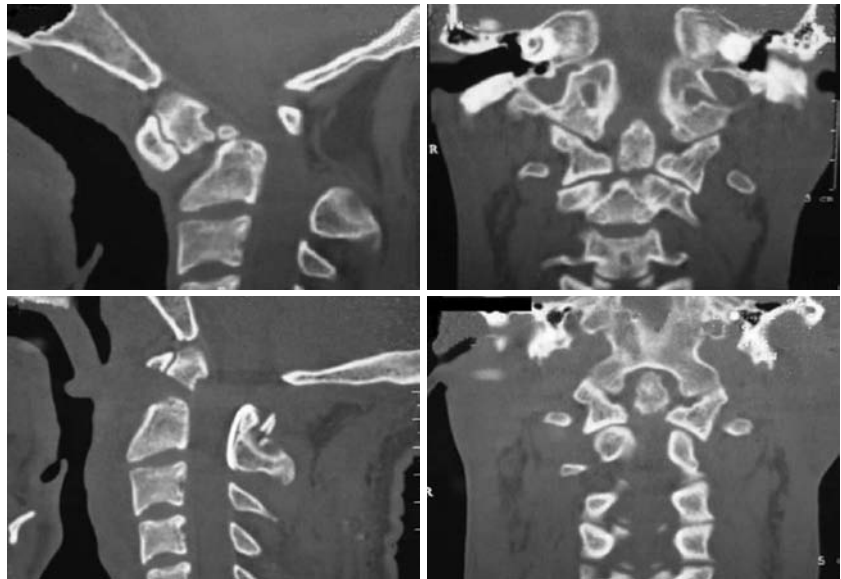


Рис. 3. Мультидетекторная спиральная компьютерная томография (МСКТ). Визуализация динамических изменений положения зуба C_{II} .

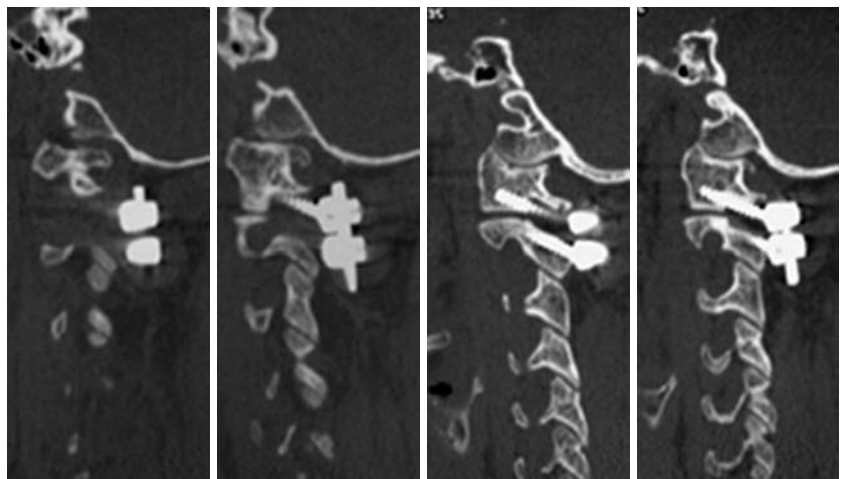


Рис. 4. Рентгенограмма. Шейный отдел позвоночника. Фиксация стабилизирующей системой на уровне C_1 и C_{II} позвонков.

число больных, которым поведено хирургическое лечение, меньше числа больных, которым оно показано. Операция была показана, но не выполнена у 11 больных. У 25 хирургическое лечение проведено.

Больные распределены на группы. Больным 1-й группы хирургическое вмешательство было показано и выполнено (табл. 2), больным 2-й группы показано, но по каким-либо причинам не произведено (табл. 3).

У большинства больных мы пытались ограничить фиксацию позвоночника уровнем C_1 - C_{II} - C_{III} позвонков и сохранить подвижность в мышечках. Вопрос о фиксации краниовертебрального отдела решали индивидуально, в зависимости от его нестабильности.

У 5 больных из 7, которым не показано хирургическое лечение, в отдаленные сроки наблюдения отрицательная динамика не отмечена.

У 25 оперированных больных существенного усугубления неврологического дефицита не было. У некоторых больных отмечено транзиторное усугубление чувствительных и/или двигательных проводниковых нарушений не более чем 1 балл по 5-балльной шкале ASCIA [16]. В отдаленном периоде максимальный регресс симптомов составил 3 балла, в среднем 1,8 балла как для проводниковых двигательных, так и чувствительных нарушений. Отдаленные результаты изучены в сроки от 7 мес до 10 лет, в среднем 3,2 года. За все время наблюдения все пациенты живы.

Из 11 больных, которым операция была показана, но не выполнена, в отдаленном периоде обследованы 8, у всех отмечено прогрессирование дислокации C_1 - C_{II} позвонков, компрессии спинного мозга, у 7 — прогрессирование проводниковых неврологических симптомов более чем на 2 балла, в среднем 2,4 балла.

При нарушении динамики генетически детерминированных процессов формируются аномалии и пороки развития. Это обусловлено этапами эмбриологии и индивидуальными особенностями окостенения ядер позвонков (рис. 5).

Атлант (I шейный позвонок) не имеет тела и остистого отростка, его дуги соединены, суставные и поперечные отростки формируют латеральные массы, через

отверстия в которых проходят позвоночные вены и артерии. На внутренней поверхности передней дуги сформирована суставная фасетка для сочленения с зубом C_{II} . Осевого позвонка (C_{II}) имеет зуб, который вариативен и может выступать в просвет большого затылочного отверстия. Поверхности боковых парных суставов расположены на теле позвонка, а не на ножках дуги, как на нижележащих позвонках.

Таблица 2. Хирургическая тактика у больных 1-й группы

Пороки развития зуба C_{II}	Число операций		
	изолированной фиксации	декомпрессионной фиксации	Всего
Изменение положения	2	2	4
Поперечная перешнуровка (абортивная форма)	2	—	2
Продольное расщепление (двурогая форма)	—	—	—
Терминальные (сепаративные) косточки (ossiculum terminate)	—	6	6
Отдельная зубоподобная кость (os odontoideum)	—	7	7
Частичная гипоплазия	—	4	4
Полная аплазия	—	2	2
Всего...	4	21	25

Таблица 3. Распределение больных 2-й группы

Пороки развития зуба C_{II}	Число больных	Не оперированы с признаками нестабильности	Не оперированы с признаками дислокации и компрессии спинного мозга	Не оперированы
Изменение положения	7	—	—	4
Поперечная перешнуровка (абортивная форма)	5	1	—	2
Продольное расщепление (двурогая форма)	3	2	—	—
Терминальные (сепаративные) косточки (ossiculum terminate)	9	2	1	6
Отдельная зубоподобная кость (os odontoideum)	11	4	4	7
Частичная гипоплазия	5	1	1	4
Полная аплазия	3	1	1	2
Всего	43	11	7	25

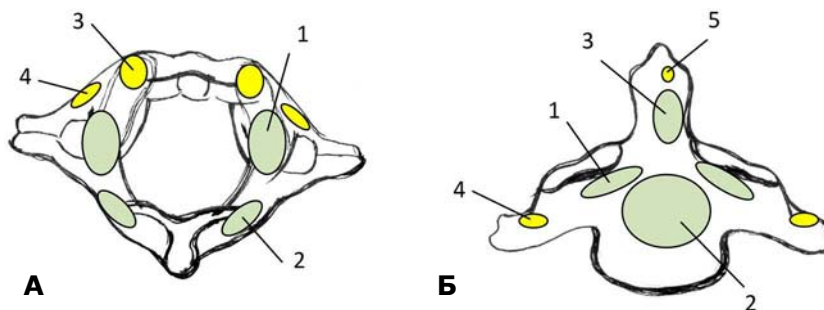


Рис. 5. Схема ядер окостенения. А — атланта. 1 — первичное боковое (латеральное) ядро; 2 — первичное ядро задней дуги; 3 — вторичное ядро передней дуги; 4 — вторичное реберное ядро. Б — C_{III} . 1 — первичное переднебоковое ядро; 2 — среднее нижнее ядро; 3 — первичное ядро зуба; 4 — вторичное реберное ядро; 5 — вторичное ядро верхушки.

Крыловидные связки, соединяя боковые части зуба и затылочного отверстия, при вращении головы натягиваются. В условиях высокого стояния зуба при их натяжении возможна дислокация позвоночных артерий, образующих так называемый «круг Захарченко» (*circulus arteriosus bulbaris*), и смещение вверх каудальной части продолговатого мозга.

Основной функцией парных суставов между C_1 и C_{II} позвонками и непарного (между передней дугой C_1 и зубом C_{II} — сустав Крювелье) является вращение атланта вместе с головой вокруг вертикальной оси.

Капсулы межпозвоночных суставов упруги благодаря своеобразной конфигурации — их внутренний слой образует плоские складки, внедряющиеся в суставное пространство — суставные менискоиды, содержащие хондроциты. Атлант опирается площадкой нижнего суставного отростка через менискоид на суставную площадку верхнего суставного отростка осевого позвонка. Это парное сочленение, его суставные щели хорошо видны на фронтальных краниограммах, выполненных при открытом рте. Их врожденная аномалия может обуславливать привычный подвывих и блокаду сустава C_1 – C_{II} , компрессию нижних отделов ствола головного мозга.

Особое положение нижней косой мышцы головы влияет на движение головы и функционирование позвоночной артерии и большого затылочного нерва. Прикрепляясь к поперечному отростку C_1 , и остистому отростку C_{II} , она является аналогом вращающих мышц позвоночно-двигательного сегмента. Ее рефлекторный спазм может обусловить подвывих атлантоосевого сустава. При резком повороте и наклоне головы происходит растяжение как нижней косой мышцы, так и капсулы атлантоосевого сустава. При этом между листками фасции нижней косой мышцы могут компримироваться большой затылочный нерв, ветви второго шейного нерва и позвоночная артерия.

Нами приведены только некоторые виды аномалии, в литературе их описано гораздо больше. Достаточно часто диагностируют сочетание аномалии зуба C_{II} с другими локальными аномалиями и пороками развития краниовертебральной области.

Изменение положения зуба C_{II} наблюдают при врожденном отсутствии поперечной связки атланта с перемещением зуба по отношению к телу осевого позвонка в сторону позвоночного канала [1, 14, 15], однако такой вид дисплазии зуба C_{II} может быть компенсирован путем напряжения связочного аппарата. При экстремальных нагрузках возникает срыв компенсации с дислокацией отростка в просвет позвоночного канала, что проявляется симптомокомплексом компрессионной или ишемической миелопатии [4, 14]. Таким пациентам показано высокоспециализированное динамическое наблюдение в клинике, хирургическая стабилизация с последующей реабилитацией [16, 17].

При плоскостных статодинамических нарушениях происходит ротация атланта относительно вертикальной оси. Такие изменения существенно не нарушают соотношений в краниовертебральной области, однако из-за наклона зуба C_{II} у этих пациентов возникает и прогрессирует дегенеративно-дистрофический процесс в латеральном атлантоосевом суставе на стороне наклона [2, 3, 12]. В эту группу включены

пациенты, у которых увеличен C_{II} . Он может превышать размеры тела осевого позвонка и выступать за верхний край передней дуги атланта на 5 мм и более. Гипертрофированный зуб C_{II} с приближением его к переднему краю затылочного отверстия выявлен у 10% пациентов. Изолированное увеличение зуба не является причиной неврологических расстройств, это считают вариантом нормы, выявляют случайно. При неартрозе с внедрением зуба C_{II} в просвет затылочного отверстия и его сужении возможно сдавление структур ствола головного мозга с признаками острой миелопатии. При этом возникает необходимость осуществления субокципитальной декомпрессии [13, 16, 17].

Поперечная перешнуровка зуба C_{II} обусловлена неполным слиянием точек его окостенения [14]. Различные по форме выемки и перешнуровки отростка выявлены в 12% наблюдений. В некоторых из них они значительно выражены и рельефны, что может обуславливать гипердиагностику и ошибочный диагноз трещины [11]. Такую форму считают вариантом нормы, не имеющим клинического и экспертного значения.

Продольное расщепление зуба C_{II} обусловлено наличием остатков хорды в позвонках [11], полным продольным расщеплением зуба и тела осевого позвонка [12]. К такому варианту относят и «вакуоли» на верхушке или в центре зуба [11, 14]. Варианты продольного раздвоения зуба отмечены в 5% наблюдений, «вакуоли» — в 3%.

Терминальные косточки зуба C_{II} образуются при нарушении слияния добавочных точек окостенения верхушки. Они могут оставаться раздвоенными (терминальные косточки Бергмана) [11]. Отдельные косточки (различной формы и величины) над верхушкой зуба выявлены в 20% наблюдений. Такие вариативные структуры не нарушают соотношений краниовертебральной области и не вызывают неврологических расстройств.

Заслуживают особого внимания комбинированные краниовертебральные аномалии, одним из компонентов которых является самостоятельная зубоподобная кость. Зуб полностью сливается с телом осевого позвонка в возрасте 4–6 лет. Однако иногда формируется изолированная самостоятельная зубоподобная кость различной формы [6–8, 18]. Варианты изолированной зубоподобной кости диагностированы в 18% наблюдений. Оценка зубоподобной кости и старого несросшегося перелома зуба C_{II} — сложная диагностическая задача [4, 9, 18]. Для такой формы дисплазии характерно хроническое динамическое нарушение стабильности краниовертебральной области. В зависимости от наклона головы в позвоночный канал внедряется либо зубоподобная кость, либо тело осевого позвонка [19]. Нарушение стабильности может быть компенсированным в течение длительного времени. При функциональной перегрузке возникают массивные поддерживающие костные подвывихи, при декомпенсации — полный вывих со смещением атланта с зубоподобной костью и черепом вперед по отношению к телу осевого позвонка — спондилолистез. Аномалию в стадии субкомпенсации и декомпенсации редко наблюдают в молодом возрасте, чаще — в возрасте 40–50 лет, что

обумовлено вторичним дегенеративно-дистрофічним поражением, прогрессирующим смещением и сужением позвоночного канала, формированием компрессионно-спинальных синдромов. Таким больным показана хирургическая стабилизация краниовертебральной области [9, 11, 17].

Гипоплазия и аплазия зуба C_{II} — редкий вариант дисплазии, сочетающейся с другими аномалиями краниовертебральной области [7, 11, 19]. Патогенез и клинические проявления такого варианта аномалии подобны таким при наличии самостоятельной зубоподобной кости. При аплазии зуба отмечают атлантаксиальную дислокацию со смещением атланта кпереди, его ротацией и сужением позвоночного канала до 15–10 мм (критический предел 15–14 мм). При этом возможно формирование компрессионно-стволового или спинального синдрома. Гипоплазия зуба создает угрозу возникновения перидентального подвывиха. Гипоплазия зуба выявлена нами в 4% наблюдений, аплазия — у 1 больного. Такие формы вариативной анатомии зуба C_{II} представляют потенциальную опасность, необходима хирургическая фиксация [7, 11].

Таким образом, позвоночно-двигательный сегмент верхнего шейного отдела из-за отсутствия дисков и опорной функции осевого позвонка образован своеобразными межпозвоноковыми суставами, связочными и мышечными образованиями. Нормальное функционирование вариативного позвоночно-двигательного сегмента обеспечивает динамическое равновесие всех этих структур.

Выводы

1. Варианты нарушения развития зуба осевого позвонка выявлены в 0,43% наблюдений. В патогенетическом аспекте некоторые из них являются вариативными индивидуальными особенностями, другие — аномалиями и пороками развития.

2. Варианты нормы строения зуба осевого позвонка не нарушают соотношений в краниовертебральной области и не создают угрозы возникновения неврологической дисфункции. Дифференциальная диагностика нередко трудна, требует определенного опыта при проведении динамических проб, имеет прогностическое экспертное значение.

3. Аномалии и пороки развития зуба, сопровождающиеся нарушением соотношений в краниовертебральной области или обуславливающие вторичные патологические состояния, чреватые угрозой возникновения грубых неврологических расстройств. Таким пациентам показано осуществление плановой хирургической стабилизации краниовертебральной области или неотложной субокципитальной декомпрессии и ламинэктомии для освобождения сдавленных стволовых отделов головного мозга.

Список литературы

1. Анисимова Е.А. Форма и размеры суставных поверхностей атлантаксиального сустава при разных краниотипах / Е.А. Анисимова // Макро- и микроморфология: Межвуз. сб. науч. тр. — 2005. — С.33–36.
2. Vertebral artery anomalies at the craniovertebral junction in the US population / C.M. O'Donnell, Z.A. Child, Q. Nguyen, P.A. Anderson, M.J. Lee // Spine. — 2014. — V.15, N39. — E1053–1057.
3. Udayakumaran S. Rare manifestation of a craniovertebral junction anomaly: is blue breath holding always benign? / S. Udayakumaran // Pediatr Neurosurg. — 2013. — V.49. — P.297–299.
4. Madhugiri V.S. Congenital anomalies at the craniovertebral junction-posterior fossa region: report of two cases / V.S. Madhugiri, I.D. Bhagavatula // J. Neurol. Surg. Cent. Eur. Neurosurg. — 2013. — V.74. — P.279–283.
5. Раткин И.К. Нейрохирургическое лечение краниовертебральных аномалий: автореф. дис. ... канд. мед. наук / И.К. Раткин. — Новокузнецк, 1990. — 34 с.
6. Косинская Н.С. Нарушения развития костно-суставного аппарата / Н.С. Косинская. Л.: Медицина. 2002. — 196 с.
7. Craniovertebral junction anomaly with atlas assimilation and reducible atlantoaxial dislocation: a rare constellation of bony abnormalities / R. Kumar, S.K. Kalra, V.K. Vaid, R.N. Sahu, A.K. Mahapatra // Pediatr. Neurosurg. — 2008. — V.44, N5. — P.402–405.
8. Basilar invagination / J.S. Smith, C.I. Shaffrey, M.F. Abel, A.H. Menezes // Neurosurgery. — 2010. — V.66. — P.39–47.
9. A case of occipitalization in the human skull / J. Skrzat, I. Mróz, J.K. Jaworek, J. Walocha // Folia Morphol. (Warsz). — 2010. — V.69. — P.134–137.
10. Analysis of anatomical variations of bone and vascular structures around the posterior atlantal arch using three-dimensional computed tomography angiography / J.T. Hong, S.W. Lee, B.C. Son, J.H. Sung, S.H. Yang, I.S. Kim, C.K. Park // J. Neurosurg. Spine. — 2008. — V.8, N3. — P.230–236.
11. Klimo P.Jr. Congenital anomalies of the cervical spine / P.Jr. Klimo, G. Rao, D. Brockmeyer // Neurosurg. Clin. N. Am. — 2007. — V.18, N3. — P.463–478.
12. Виссарионов С.В. Врожденные пороки позвоночника: вопросы эмбриогенеза, формирования и развития некоторых аномалий / С.В. Виссарионов, И.В. Попов // Вестн. Санкт-Петербург. гос. мед. акад. им. И.И. Сеченова. — 2006. — №2. — С.146–150.
13. Зайченко А.А. Стереотометрия краниовертебральной области человека / А.А. Зайченко, Е.А. Анисимова, О.Ю. Алешкина // Макро- и микроморфология: межвуз. сб. науч. тр. — 1999. — Вып.4. — С.73–76.
14. An osteological study of occipitocervical synostosis: its embryological and clinical significance / R.P. Mudaliar, S. Shetty, K. Nanjundaiah, J.P. Kumar, J. KC // J. Clin. Diagn. Res. — 2013. — V.7, N9. — P.1835–1837.
15. Бобрик И.И. Атлас анатомии новорожденного / И.И. Бобрик, В.И. Минаков. — К.: Здоровье, 1990. — 168 с.
16. Analysis of the treatment of 576 patients with congenital craniovertebral junction malformations / L. Li, X. Yu, P. Wang, L. Chen // J. Clin. Neurosci. — 2012. — V.19. — P.49–56.
17. Хирургическое устранение нестабильности при врожденных пороках позвоночника у детей / С.В. Виссарионов, Э.В. Ульрих, А.Ю. Мушкин, А.В. Губин // Вестн. хирургии им. И.И. Грекова. — 2004. — №2. — С.62–66.
18. Association of craniovertebral and upper cervical anomalies with dermoid and epidermoid cysts: report of four cases / P.S. Chandra, A. Gupta, N.K. Mishra, V.S. Mehta // Neurosurgery. — 2005. — V.56, N5. — E1155.
19. Three-dimensional configuration and morphometric analysis of the lateral atlantoaxial articulation in congenital anomaly with occipitalization of the atlas / Y.H. Yin, X.G. Yu, D.B. Zhou, P. Wang, Y.Z. Zhang, X.D. Ma, B. Bu // Spine. — 2012. — V.37, N3. — E170–173.

Педаченко Є.Г.¹, Слинько Є.І.², Малишева Т.А.³, Робак О.П.⁴, Черненко О.Г.³¹ Директор, Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України, Київ, Україна² Відділення патології спинного мозку, Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України, Київ, Україна³ Відділ нейропатоморфології, Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України, Київ, Україна⁴ Відділ нейрорентгенології, Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України, Київ, Україна**Структурні особливості та діагностика аномалій розвитку осьового хребця, диференційний вибір хірургічної тактики****Анотація****Мета.** Вивчення рентгенанатомії краніовертебральної зони, особливостей будови осьового хребця для диференційної діагностики патології та його варіативної анатомії в клінічному аспекті.**Матеріали і методи.** З 2004 по 2014 р. в клініці обстежені 43 пацієнти, у яких виявлені особливості й аномалії розвитку зуба осьового хребця. Проведені клініко-рентгенологічні дослідження з функціональними пробами, КТ, МРТ.**Результати.** Диференційовано здійснювали: фіксацію на рівні C₁-C₁₁ хребців; фіксацію на краніовертебральному рівні з залученням C₁-C₁₁ хребців; декомпресію на рівні C₁-C₁₁ хребців; декомпресію на краніовертебральному рівні з залученням C₁-C₁₁ хребців. Після усунення компресії спинного мозку обов'язкове виконання фіксуючої операції. Регрес симптомів становив у середньому 1,8 балів за шкалою ASCIA. Віддалені результати вивчені у строки до 10 років, у середньому 3,2 року.**Висновки.** Варіанти розвитку зуба осьового хребця виявлені у 20% спостережень: у деяких — це індивідуальні варіанти розвитку, у деяких — аномалії та вади. Наявність аномалій та вад розвитку з порушенням краніовертебральних співвідношень або виникненням вторинних патологічних станів з загрозою грубих неврологічних розладів є показанням до хірургічної стабілізації краніовертебральної ділянки, субокципітальної декомпресії та ламінектомії. Особливості анатомії зуба осьового хребця іноді невірно оцінюють, що зумовлює складнощі під час вирішення питань щодо застосування різних методів хірургічного лікування й реабілітації, прогнозу та експертної оцінки.**Ключові слова:** перший і другий шийні хребці; анатомія; варіанти розвитку; аномалії та вади; хірургічне лікування.**Укр. нейрохірург. журн. — 2015. — №2. — С.25-31.***Надійшла до редакції 20.12.14. Прийнята до публікації 20.04.2015.***Адреса для листування:** Малишева Тетяна Андріївна, Відділ нейропатоморфології, Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова, вул. Платона Майбороди, 32, Київ, Україна, 04050, e-mail: morpho.neuro@gmail.com**Pedachenko E.G.¹, Slynko E.I.², Malysheva T.A.³, Robak O.P.⁴, Chernenko O.G.³**¹ Director, Institute of Neurosurgery named after acad. A.P. Romodanov, NAMS of Ukraine, Kiev, Ukraine² Spinal Pathology Department, Institute of Neurosurgery named after acad. A.P. Romodanov, NAMS of Ukraine, Kiev, Ukraine³ Neuropathomorphology Department, Institute of Neurosurgery named after acad. A.P. Romodanov, NAMS of Ukraine, Kiev, Ukraine⁴ Neuroradiology Department, Institute of Neurosurgery named after acad. A.P. Romodanov, NAMS of Ukraine, Kiev, Ukraine**Structural features and diagnostics of axis maldevelopments, a differentiated choice of surgical tactics****Abstract****Purpose.** To study X-ray anatomy of craniovertebral zone considering structural features of the second cervical vertebra for differential diagnosis of pathology and its variable anatomy in the clinical aspect.**Materials and methods.** In the period from 2004 to 2014 in the clinic 43 patients were examined, maldevelopments of the dens of the second cervical vertebra (C₁₁) were revealed. Clinical and radiological examinations were conducted, with functional tests, CT, MRI.**Results.** We used differentiated approach to: fixation of C₁-C₁₁ vertebrae; craniovertebral fixation involving C₁-C₁₁ vertebrae; decompression of C₁-C₁₁ vertebrae; decompression on craniovertebral level involving C₁-C₁₁ vertebrae. After spinal cord compression riddance it's necessary to perform locking operations. Regression of symptoms in average was 1.8 points on ASCIA scale. Long-term results were studied in terms up to 10 years, in average 3.2 years.**Conclusions.** Variants of axis dens development were revealed in 20% cases; in some of them there were individual development options, in others — anomalies and maldevelopments. Anomalies and maldevelopments with craniovertebral disorders or secondary pathological conditions with danger of severe neurological disorders are indications for surgical stabilization of craniovertebral, zone, suboccipital decompression and laminectomy. Features of axis dens anatomy are often misinterpreted that causes difficulty in decision about indications for use of different methods of surgical treatment and rehabilitation, prognosis and expert diagnostics.**Key words:** first and second cervical vertebrae; anatomy; variants of development; anomalies and maldevelopments; surgical treatment.**Ukr Neurosurg J. 2015;2:25-31.***Received, December 20, 2014. Accepted, April 20, 2015.***Address for correspondence:** Tatiana A. Malysheva, Neuropathomorphology Department, Institute of Neurosurgery named after acad. A.P. Romodanov, 32 Platona Mayborody St, Kiev, Ukraine, 04050, e-mail: morpho.neuro@gmail.com