

ОГЛАВЛЕНИЕ

Условные сокращения	4
Рецензия на книгу «Спинальная, эпидуральная и каудальная анестезии» ...	6
Предисловие	8
Глава 1. История применения регионарной анестезии	10
Глава 2. История метода, возникновение сакральной анестезии	16
Глава 3. Мировой опыт сакральной анестезии за последние 15 лет	20
Глава 4. Анатомическое обоснование каудальной эпидуральной анестезии	54
Глава 5. Экспериментальное обоснование возможности полной блокады конского хвоста сакральным доступом	60
Глава 6. Техника выполнения пункции и катетеризации крестцового канала и методика проведения каудальной эпидуральной анестезии ...	64
Глава 7. Функциональные эффекты каудальной эпидуральной анестезии ...	72
7.1. Теория и технология минимального риска при каудальной анестезии лидокаином (<i>совместно с проф. Ю. Н. Шаниным</i>)	84
7.2. Анализ безопасности спинномозговой и эпидуральной анестезии (по данным А. М. Овечкина и С. А. Осипова)	90
7.3. Спинномозговая, эпидуральная и каудальная анестезия: характеристика методов и их безопасное применение	103
Глава 8. Использование каудальной эпидуральной анестезии с целью анестезиологического обеспечения хирургических вмешательств	119
8.1. Операции на нижних конечностях	119
8.2. Операции на органах малого таза у пожилых больных	137
8.3. Операции в проктологии	147
8.4. Трансуретральная резекция доброкачественной гиперплазии предстательной железы	150
8.5. Фаллопротезирование	158
8.6. Операции в гинекологии	162
8.7. Применение каудальной эпидуральной анестезии в акушерстве ...	167
8.8. Применение каудальной эпидуральной анестезии у больных с гемофилией А	177
8.9. Операции в амбулаторной практике (собственные исследования) ...	181
Глава 9. Эффективность и безопасность каудальной эпидуральной анестезии	191
Глава 10. Применение каудальной эпидуральной анестезии с терапевтической целью	204
Глава 11. Осложнения и неудачи при выполнении каудальной эпидуральной анестезии	207
Заключение	210
Литература	214

ТЕХНИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ПУНКЦИИ И КАТЕТЕРИЗАЦИИ КРЕСТЦОВОГО КАНАЛА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ КАУДАЛЬНОЙ ЭПИДУРАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ

В основном все официальные 2 % растворы лидокаина имеют осмолярность, превышающую изоосмолярность плазмы крови (от 325 до 400 мосм/л). По своей сути эти растворы гипертоничны, а перво-

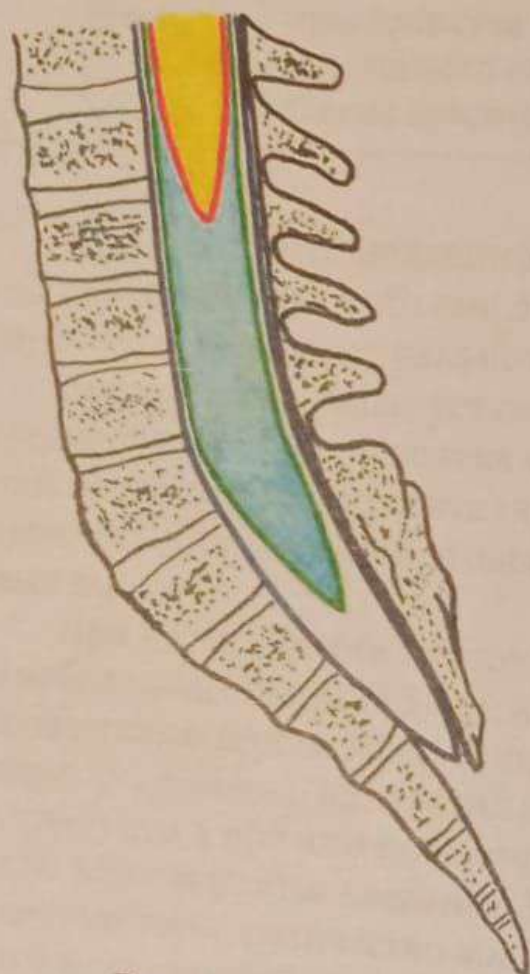


Рис. 8. Схематичное расположение конского хвоста и терминальной цистерны [40]

проходцы местной анестезии Карл Людвиг Шлейх (Karl Lyudvig Shlejh, 1859–1922) и Александр Васильевич Вишневский (1874–1948) рекомендовали применять гипотоничные растворы местных анестетиков, считая, что они по своим физико-химическим свойствам лучше

проникают в нервные волокна и сила действия их значительной выше [15].

Подведенные к нервному проводнику (рис. 8) гипотоничные растворы посредством осмоса передают часть своей воды в оболочку нерва, что делает ее более проницаемой для активной части местного анестетика, поступление в аксоплазму его происходит с большей скоростью и более продолжительно. Это прежде всего касается лидокаина, надо сказать, что препараты группы бупивакаина производители выпускают гипоосмолярными (258 мосм/л). Чтобы получить гипоосмолярный раствор лидокаина, 10 % раствор лидокаина разводили не 0,9 % раствором хлорида натрия (физиологический раствор), а 0,5 %. Таким путем получали раствор лидокаина, осмолярность которого составила 260 мосм/л. Начало действия такого раствора вдвое быстрее, чем гиперосмолярного, продолжительность

действия гипоосмолярного раствора лидокаина приближается к продолжительности действия бупивакаина. После введения в крестцовый канал 30 мл 2 % раствора лидокаина с осмолярностью, равной 260 мосм/л, возникала анестезия от пальцев ног до крыльев подвздошных костей продолжительностью $2,5 \pm 0,5$ ч. В этой зоне наступала сенсорная, вегетативная и моторная блокада. Чтобы уменьшить резорбцию РМА, к нему добавляли 0,1 % раствор адреналина гидрохлорида. Отметим, что адреналин в концентрации 1 : 200 000 вызывает тахикардию, сердцебиение, артериальную гипертензию. У больных с ИБС, гипертонической болезнью, выраженным атеросклерозом коронарных, мозговых сосудов резкие подъемы артериального давления могут привести к инсульту, к ишемии миокарда [49].

Уменьшили концентрацию адреналина вдвое (1 : 400 000), в то же время сохранили силу его действия, прибавив к раствору адреналина раствор хлористого кальция, также в разведении 1 : 400 000. Таким образом, в раствор лидокаина с антирезорбтивной целью добавляли раствор 0,1 % адреналина — 0,05 мл и раствор 10 % хлористого кальция — 0,05 мл (по 1 капле из расчета 2 капли — 0,1 мл). Оказалось, что адреналин в присутствии хлористого кальция действует в два раза длительнее и сильнее [48].

Обычно раствор адреналина сокращает 45 % сосудов; при совместном действии ионов адреналина и кальция сокращается до 90 % сосудов в зоне действия. В таких условиях введенный анестетик успевае надежно связаться с нервной тканью. Достижение основной цели применения адреналина — уменьшение резорбции раствора местного анестетика — видим по отсутствию у больных признаков интоксикации. Содержание лидокаина в плазме крови больных на пике каудальной анестезии не превышало 5 мг/л (максимально допустимая концентрация лидокаина — 10 мг/л плазмы крови). В клинической практике применение 30 мл местноанестезирующего раствора оригинального состава оказалось достаточным и эффективным.

Каудальная эпидуральная анестезия названа так по топографо-анатомическому признаку. Распространение раствора местного анестетика по крестцовому и поясничному отделам эпидурального пространства с полным основанием дает право называть ее эпидуральной, а сенсорная, вегетативная и моторная блокада органов малого таза и всех сегментов нижних конечностей до крыльев подвздошных костей включительно — это результат полной, тотальной, блокады конского хвоста, *cauda equina*, т. е. каудальной блокады.

Следует подчеркнуть, что в зависимости от клинической задачи именно количественные и качественные характеристики регионарной

блокады определяют аналгезию или анестезию с той или иной степенью моторной и вегетативной блокады. Физиологические эффекты блокады обусловлены прерыванием афферентной и эфферентной импульсации к вегетативным и соматическим структурам. Соматические структуры получают чувствительную (сенсорную) и двигательную (моторную) иннервацию; висцеральные структуры — вегетативную (в том числе симпатическую) иннервацию. При блокаде последней тонус венозных сосудов снижается, артериальных — остается практически без изменений. В особенности это касается блокады на уровне Th_V-L_1 сегментов. Блокада симпатических импульсов (Th_I-Th_{IV}), ускоряющих работу сердца, приводит к брадикардии. Итак, блокада — это термин, характеризующий качество анестезии. Правильным будет говорить и о количестве анестезии, если иметь в виду, что анестезия может быть полной и неполной. Полная регионарная анестезия — это состоявшаяся сенсорная, моторная и вегетативная блокада. Сама сенсорная блокада может быть полной и неполной. Полная сенсорная блокада — это блокаду болевой, температурной и тактильной чувствительности. К сенсорной блокаде также можно отнести еще один, четвертый компонент — блокада суставно-мышечного чувства. Моторная блокада также может быть полной или неполной. Вегетативная блокада может быть обширной и ограниченной. Так что анестезии, вызванной местными анестетиками, можно дать количественную и качественную оценку. Многое здесь зависит от объема, концентрации и места введения РМА. В зависимости от количества и качества анестезии можно говорить об аналгезии или анестезии. Аналгезия, как правило, исключает моторный блок и допускает, кроме сенсорной (купирование боли), ограниченную симпатическую блокаду. Регионарная анестезия может быть полной и неполной, но при этом достаточной для выполнения оперативного вмешательства. Например, при удалении геморроидальных узлов вовсе не требуется полная моторная блокада или выключение суставно-мышечного чувства, но другие компоненты анестезии (блокада болевой, температурной и тактильной чувствительности) могут полноценно обеспечить интраоперационный период при удалении геморроидальных узлов.

Блокада конского хвоста за 37 лет ее применения использована нами для достижения анестезии с целью обеспечения оперативных вмешательств на нижних конечностях и органах малого таза, а также для длительной послеоперационной и посттравматической аналгезии с умеренной симпатической блокадой, и даже с лечебной целью.

Техника выполнения КЭА

КЭА чаще всего выполняли в положении на животе с небольшим валиком под паховой областью, носки вместе, пятки врозь. Надо сказать, что это не единственное положение для выполнения каудальной блокады, которое пришлось использовать. Лицам старческого возраста легче лежать на боку, раненые и получившие травму могли занять только полубоковое положение. Один раз удалось ввести РМА в сакральный канал женщины, которая могла только лежать на спине. Для этого использовали ортопедический стол. Больным с избыточной массой тела выполняли анестезию в положении стоя у операционного стола, согнувшись и облокотившись на подушки, положенные на стол. В таком положении находились двое больных, у которых положение на спине вызывало чувство значительной нехватки воздуха. После анестезии они, по сути, полулежали-полусидели на операционном столе. Всем роженицам лечебная блокада выполнялась в коленно-локтевом положении. Залогом успеха блокады является точное определение места пункции. В поиске места пункции помогают основные и дополнительные анатомические ориентиры.

Основными являются те ориентиры, которые можно найти практически у каждого взрослого человека. Важно и то, что эти ориентиры неизменно приводят к месту расположения сакральной щели. Главные ориентиры — это верхушка копчика и линия остистых отростков, ее продолжением является срединный крестцовый гребешок. Эта единая срединная линия каудально завершается верхушкой копчика. Ее лучше начертить по ходу указанных анатомических ориентиров. Далее следует найти место соединения крестца и копчика. Для этого необходимо пропальпировать боковые массы копчика от верхушки до его основания. Далее от места соединения копчика с крестцом направляемся краинально, пальпируем боковые массы крестца. Все это делается с одной целью: уточнить линию соединения крестца и копчика, линии синхондроза. По краям этой линии находим тупые углы, открытые кнаружи, образованные боковыми массами крестца и копчика в месте их соединения. Линия между этими углами и есть вторая, необходимая линия, которую чертим *горизонтально* на теле пациента при поиске места пункции. Пересечение линий (идущей от остистых отростков по срединным гребешкам крестца до верхушки копчика и линии синхондроза, места соединения крестца и копчика) — и есть точка пункции.

Дополнительные, уточняющие ориентиры, которые не всегда можно пропальпировать — это крестцовые рога, *cornua sacralia*, которые в каудальном направлении соединяются с копчиковыми рогами, *cornua coccygea*. При этом образуется неправильный ромб, в верхней

его части располагается выходное отверстие сакрального канала. Вторым дополнительным ориентиром является верхний край межъягодичной складки. Выше него на 1,5–2 см обычно находится сакральная щель. При пункции сакрального канала пользовались иглами калибром 20–22G, длиной 4–5 см. Считаем эти иглы наиболее удобными и безопасными. После прокола крестцово-копчиковой связки иглу продвигаем по крестцовому каналу не более чем на 1–2 см. Нет необходимости более глубокого продвижения иглы, учитывая опасность пункции дурального мешка и венозного сплетения. В отличие от поясничной эпидуральной анестезии, в сакральный канал вводят иглу без шприца. При введении иглы кожа и подкожная клетчатка преодолеваются без видимых усилий. Введение иглы в мембрану (поверхностную крестцово-копчиковую связку), закрывающую *Hiatus sacralis*, происходит с некоторым усилием, воспринимается как «введение палочки в ножны». Дальнейшее продвижение иглы сопровождается этим ощущением. При пункции связки и вхождении в сакральный канал нет чувства провала, или так называемого чувства «потери сопротивления». Если говорить о чувстве провала при выполнении поясничной эпидуральной пункции и предполагать, что при этом проваливается пункционная игла, то это не так. При прохождении желтой связки в вышележащих отделах в эпидуральное пространство проваливается не игла, а находящийся в шприце раствор. При вхождении пункционной иглы в желтую связку раствор безуспешно выталкивался поршнем из шприца, он наталкивался на толстые волокна желтой связки. Как только пункционной иглой преодолели последние слои желтой связки и оказались острием иглы в эпидуральном пространстве, тут же раствор из шприца свободно поступает в эпидуральное пространство, не испытывая сопротивления, как бы проваливаясь. Неслучайно этот тест на идентификацию эпидурального пространства его авторы Sicard и Forestier (1921) назвали методом «жидкого мандрина», «mandrin liquide» [99].

Перед введением тест-дозы РМА проводят аспирационную и визуальную пробы. Последняя нужна потому, что аспирационная проба иногда может быть ложноотрицательной вследствие нарушения проходности пункционной иглы. Перед выполнением визуальной пробы необходимо промыть иглу 2–3 мл физиологического раствора и наблюдать за выделением (крови, ликвора) из ее павильона. Если обе пробы отрицательные, вводится тест-доза: раствор лидокаина 2% — 3,0. Через 2 мин, максимум 5 мин просим пациента поднять прямые ноги, не сгибая их в коленных суставах. Если это выполнено, то вводим расчетную дозу анестетика для достижения каудальной блокады. Выполнение обычно занимает 6–8 мин. Важно вводить РМА не фор-

сированно, иначе он способен под давлением проникнуть в вены сакрального канала (увидим судороги!). Через 14 ± 2 мин наступит анестезия от крыльев подвздошных костей с распространением на органы малого таза и нижние конечности.

В результате представленных исследований и опыта достигнута оптимизация сакральной анестезии. Получено расширение обычной аноректальной зоны анестезии до новой зоны каудальной анестезии: от крыла подвздошной кости до кончиков пальцев. Ранее считалось, что сакральная анестезия позволяет выполнять операции лишь в пределах аноректальной зоны. Оперативные вмешательства под каудальной эпидуральной анестезией (КЭА) возможны на всех сегментах нижних конечностей и на органах малого таза.

Сакральная анестезия при ее оптимизации не только не потеряла своего основного качества — безопасности для больного, но и приобрела новые положительные свойства. После введения раствора местного анестетика по оригинальной методике в крестцовый канал была достигнута блокада всего конского хвоста (см. рис. 8). Получили тотальную блокаду конского хвоста из единой пункции и после однократного введения раствора местного анестетика.

КЭА превосходит по продолжительности сенсорного и моторного блока одномоментный поясничный эпидуральный блок и проводниковые блокады. После развития КЭА уровень анестезии выше, чем после любого способа проводниковой блокады нижних конечностей. Регионарные блокады делятся на центральные (спинномозговая, эпидуральная, сакральная) и периферические (плексусные и проводниковые).

Достигаем анестезии всех сегментов обеих нижних конечностей из единственной пункции иглой ГОСТ 45, необходимая доза гипоосмолярного лидокаина — 600 мг. Участок плотной жировой клетчатки в верхнем этаже сакрального канала вокруг дурального мешка удерживает РМА, введенный в сакральный канал, депонирует его в самом канале и именно этим обстоятельством можно объяснить ограниченную зону анестезии, получаемую при стандартной сакральной анестезии [39].

Однако препятствие в виде плотной жировой клетчатки в переходном отделе является необходимым для каждого человека. Она защищает тонкий дуральный мешок от грубых стенок крестцового канала, от случайных травм и сотрясений. На самом деле это кольцо из плотной жировой клетчатки вокруг дурального мешка — подарок природы человеку! Этот участок плотной жировой клетчатки препятствует быстрому распространению в вышележащие отделы эпидурального пространства РМА, введенного в сакральный канал, что определяет стабильность и устойчивость гемодинамики при КЭА, симпатическая блокада развивается медленно. Поэтому АД при КЭА снижается

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАУДАЛЬНОЙ ЭПИДУРАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ С ЦЕЛЮ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

8.1. Операции на нижних конечностях

Очень важно правильно уложить пациента на операционном столе (рис. 16). На рис. 17 и 18 показано направление иглы после определения места пункции.

Травматологические и ортопедические операции составляют $\frac{1}{5}$ часть всех хирургических вмешательств [63]. При выборе метода анестезии у данной категории больных исходили из того, что он должен быть максимально безопасным и создавать оптимальные условия для работы хирурга на костно-суставном аппарате [10].

Часть операций, например по поводу повреждения сухожилий, стремятся выполнить под местной инфильтрационной анестезией. Однако она не может считаться методом выбора в тех случаях, где необходима хорошая релаксация скелетной мускулатуры [68]. Поэтому нередко сами хирурги, а тем более анестезиологи, при операциях на конечностях отдают предпочтение методам регионарной анестезии [1, 11–13]. Действительно, проводниковая анестезия в ряде случаев отвечает требованиям обеспечения безопасности пациента и создания оптимальных условий для работы хирурга [6, 64]. Однако при операциях на нижней конечности выше средней трети бедра не всегда достаточна [10].



Рис. 16. Стандартное положение больного на операционном столе при выполнении ему каудальной блокады

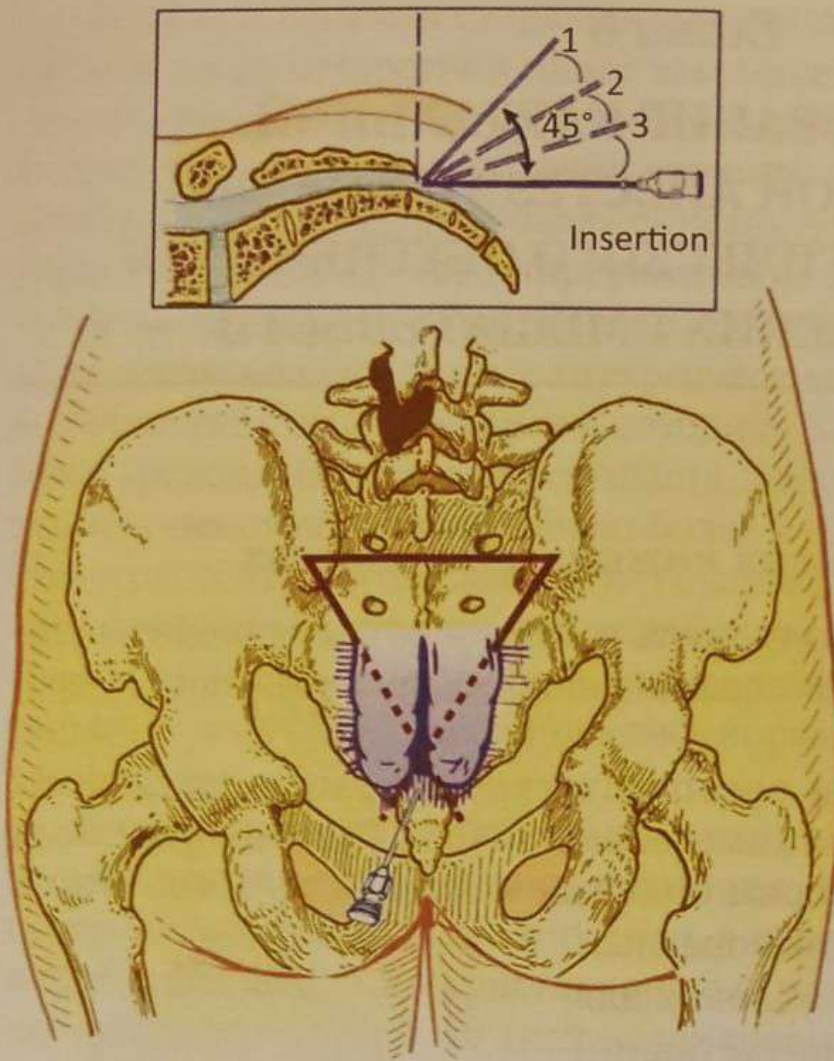


Рис. 17. Угол направления
пункционной иглы
при выполнении
каудальной блокады

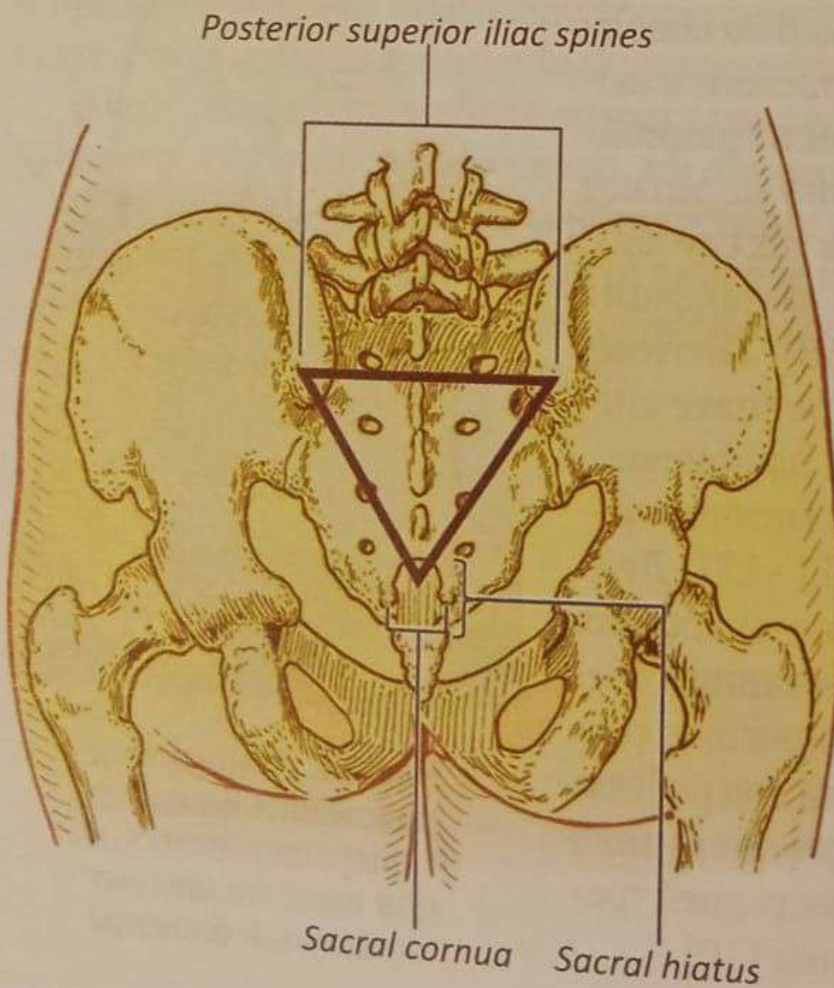


Рис. 18. Крестец,
вершина треугольника —
место пункции

В этой связи поиски простого и безопасного по технике выполнения метода анестезии привели к попыткам использовать при операциях на нижних конечностях каудальную анестезию. Последняя известна давно как адекватный метод при операциях на промежности, в проктологии, акушерстве и гинекологии, урологии [77]. Исходя из концепции А. В. Вишневого о тугом ползучем инфильтрате [15], нами был разработан новый метод КЭА, позволяющий получить обезболивание и релаксацию в более широкой зоне — на всем протяжении нижних конечностей [78].

Авторы новой методики выполняли пункцию каудального канала чаще в положении на животе, с валиком под паховой областью. После обработки операционного поля ватно-марлевым шариком, смоченным 70 % спиртом, трехкратно, но до чистого шарика, выполняли внутрикожную анестезию 0,25 % раствором лидокаина тонкой иглой в месте пункции. Далее выполняли пункцию крестцово-копчиковой связки на уровне крестцовых рожек обычной иглой ГОСТ-045, продвигая ее в каудальный канал на глубину 2 см. Перед введением основной дозы препарата производили визуальную и аспирационную пробу. Убедившись в непоступлении из иглы крови, ликвора, вводили раствор лидокаина 2 % — 3 мл (тест-доза!). Тест-дозу с лидокаином нужно проводить обязательно, она практически мгновенно показывает, если препарат введен в дуральный мешок. При этом у пациента возникает ощущение теплого, почти горячего раствора. Кроме этого, больной уже через 2 мин не может поднять прямые ноги, не сгибая их в коленных суставах. При отрицательном тесте пациент *свободно* поднимает ноги и через 2, и через 5 мин. Затем вводится основная доза местного анестетика.

Изменение осмолярности раствора лидокаина с добавлением антирезорбтивных добавок адреналина и хлористого кальция в микродозах приводит к увеличению продолжительности действия лидокаина в два раза (изобретение № 4863842/14/092753 от 23.09.1991, автор Е. Т. Ростомашвили, соавт. А. Л. Костюченко).

Следует отметить, что для проведения анестезии не всегда пациент может лечь на живот. В таком случае анестезия выполняется на любом боку, больной слегка подтягивает ноги к животу (рис. 19). В ряде случаев раненые или пациенты после травмы не могут лечь на бок, тогда достаточным для выполнения пункции будет полубоковое положение (рис. 20). Для пациентов с избыточной массой тела и пациентам с дыхательной недостаточностью, вследствие сердечной недостаточности, удобным будет положение стоя у операционного стола, облокотившись на него, ноги на ширине плеч, носки внутрь, пятки разведены (рис. 21).

При этом кожа в месте пункции натягивается, крестцовые рожки немного расходятся в стороны, сакральная щель расширяется. Удобным для пункции и для пациента является положение сидя на краю операционного стола, чуть наклонившись вперед (рис. 22).

Для беременных наиболее подходящим является коленно-локтевое положение (рис. 23). Редко применяемым было положение на спине, когда в результате травмы пациентку нельзя было двигать (рис. 24).

Установлено, что объем крестцового канала взрослого человека составляет в среднем 15 мл [4]. Используя 30 мл раствора местного анестетика, создаем в пространстве тугой ползучий инфильтрат, который заполняет ишиоректальные ямки и плотно контактирует с конским хвостом на большом протяжении. Широкой симпатической блокады не возникает вследствие анатомических особенностей крестцового канала. Раствор местного анестетика не может быстро проникнуть в поясничный отдел эпидурального пространства. Это происходит постепенно, в течение 14 ± 2 мин, из-за плотной жировой клетчатки, которая защищает и окутывает дуральный мешок, находящийся в верхнем отделе крестцового канала, у его входного отверстия. Такое естественное препятствие для быстрого распространения раствора местного анестетика обеспечивает устойчивое артериальное давление на протяжении всей операции.

Подтверждением наступления анестезии является сенсорная и двигательная блокада всех поясничных и крестцовых сегментов, от кончиков пальцев обеих стоп до линии, соединяющей крылья подвздошных костей с обеих сторон. Критерием наступления полной блокады мы считаем не только снижение болевой чувствительности, но и невозможность поднять обе ноги. Также заметны полнокровие анальной складки, наружных половых органов, осязаемое потепление стоп. Анестезия при таком варианте КЭА сохранялась во всех сегментах обеих нижних конечностей на протяжении $3 \pm 0,5$ ч у 93,4 % больных. Одновременно с наступлением блокады наступала отчетливая седация, что не столько было связано с премедикацией, сколько с умеренным резорбтивным действием местного анестетика [97]. Премедикацию выполняли за 30 мин до операции препаратами барбитуровой кислоты, этаминала натрия 30–50 мг и 10 мг церукала внутрь. Действия такой премедикации с легкой седацией, связанной с КЭА, было достаточно для спокойного поведения больных в операционной, 90 % их во время операции погружались в поверхностный сон без медикаментозных средств. В ближайшем послеоперационном периоде сохранялись седация и обезболивание. Через 1–2 ч пациенты могли

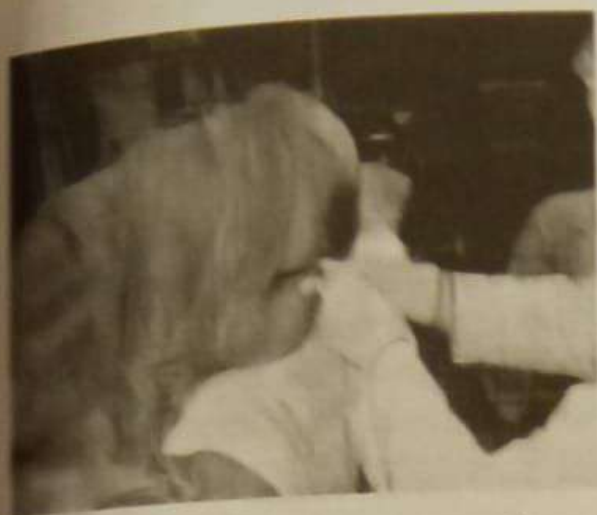


Рис. 19. КЭА в положении на боку

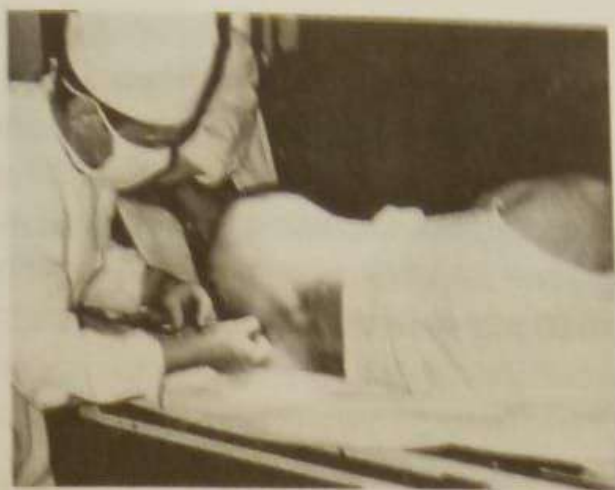


Рис. 20. КЭА в полубоковом положении



Рис. 21. КЭА в положении стоя, наклонившись на операционный стол



Рис. 22. КЭА в положении сидя на краю стола



Рис. 23. КЭА в коленно-локтевом положении



Рис. 24. КЭА в положении на спине