

УДК 616-073.75

ББК 56.3

Г52

Глаголев Н.А.

Г52 Полипроекционная КТ-анатомия: практическое руководство. — М.: ООО «Медика», 2012. — 376 с.: ил.

ISBN 978-5-98495-021-3

В книге подробно изложены основные аспекты технических и методологических особенностей выполнения компьютерно-томографического исследования (КТ-исследования) различных органов и систем, а также приведена нормальная КТ человека, необходимая для анализа получаемых данных при КТ-исследовании.

На основе представленных компьютерных томограмм органов и тканей в различных пространственных плоскостях, созданы их схематические изображения, что облегчает идентификацию анатомических структур (с использованием общепринятой Международной анатомической номенклатуры). Наиболее важные положения текста сопровождаются соответствующими рисунками, схемами и таблицами. Книга благодаря многочисленным иллюстрациям и точным комментариям к ним позволяет получить полное представление о строении человека в различных плоскостях.

Использование предлагаемых в книге материалов при обследовании пациента имеет важное практическое значение для определения оптимальной тактики обследования больных, позволяя максимально сократить лучевую нагрузку, повысить качество диагностики и оценки проводимого лечения.

Данное издание рассчитано на врачей, лаборантов, студентов медицинских институтов и медико-технических факультетов с учетом их практических и образовательных потребностей.

Книга может быть использована в лечебных учреждениях общего профиля, специализированных клиниках, является практически полезной для специалистов, которые хотели бы повысить свой уровень знаний в данной области, и может быть рекомендована для подготовки в системе последилового профессионального образования.

УДК 616-073.75

ББК 56.3

ISBN 978-5-98495-021-3

© Глаголев Н.А., 2012

© ООО «Медика», 2012

Содержание

Введение.....	5
Глава 1. Технологические основы рентгеновской компьютерной томографии.	8
Устройство и принципы работы рентгеновского компьютерного томографа.....	0
Основы получения КТ-изображения	0
Глава 2. Диагностические возможности компьютерной томографии. ..	16
Глава 3. Лучевая нагрузка	17
Глава 4. Организация отделения компьютерной томографии	18
Глава 5. Проведение рентгеновской компьютерной томографии. Методики проведения КТ-исследования	20
Методики сканирования	20
Методики контрастного усиления.....	25
Глава 6. Исследование структур головы и шеи	29
Общие принципы исследования	29
Головной мозг.....	31
Турецкое седло.....	33
Лицевой череп.....	37
Гортань. Трахея. Щитовидная железа.....	41
Полипроекционная КТ-анатомия головы и шеи	43
Глава 7. Исследование органов грудной клетки	122
Общие принципы	122
Применение методик контрастного усиления	129
Полипроекционная КТ-анатомия органов грудной клетки	131
Сегментарное строение легких в КТ-изображении	182
Бронхососудистая структура легких	187
Компьютерная томография сердца и коронарных артерий.....	189
Методика КТ-исследования коронарных артерий и сердца	193
Полипроекционная КТ-анатомия сердца и коронарных артерий.....	204
Мультиспиральная КТ-коронарография.....	206

Глава 8. Исследование органов брюшной полости и забрюшинного пространства	221
Общие принципы	221
Печень. Селезенка	226
Поджелудочная железа	227
Надпочечники	229
Почки	231
КТ-анатомия органов брюшной полости и забрюшинного пространства	233
Глава 9. Исследование органов таза	258
Общие принципы исследования	258
Полипроекционная КТ-анатомия органов таза	261
Глава 10. Исследование позвоночника	290
Общие принципы исследования позвоночника	290
Шейный отдел позвоночника	291
Грудной отдел позвоночника	293
Поясничный отдел позвоночника	295
Полипроекционная КТ-анатомия позвоночника	297
Глава 11. Возможности инвазивных методик в уточненной КТ-диагностике	333
Заключение	341
Литература	342
Приложения	346
Примеры стандартных протоколов КТ-описаний пациентов при наиболее часто встречающихся патологических состояниях органов и тканей человека.....	346
Параметры компьютерно-томографического сканирования пациентов (взрослых и детей)	352

Введение

С начала применения рентгеновского излучения в диагностическом процессе прошло более 110 лет. В 1895 г. научному сообществу были продемонстрированы первые медицинские рентгеновские снимки, которые вызвали революционное развитие рентгенологии как важнейшего метода медицинской диагностики. Эти первые, посредственного качества рентгенограммы, позволяли увидеть ранее невидимые для человеческого глаза анатомические структуры. Врачи, физики, биологи, химики приложили массу усилий для того, чтобы получать прижизненное высококачественное изображение органов и тканей человека необходимое для ранней диагностики различных заболеваний.

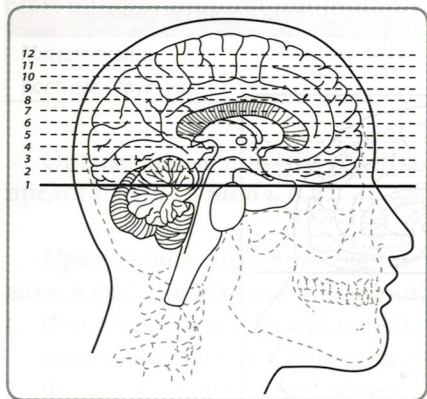
За более чем вековой период в классической рентгенологии был накоплен колоссальный опыт применения рентгеновских лучей. И в настоящее время лучевые методы исследования являются ведущими в диагностике заболеваний большинства органов и систем человека. Однако, несмотря на успехи современной лучевой диагностики, вопросы раннего выявления заболеваний и оценки эффективности проводимых лечебных мероприятий в настоящее время полностью не решены.

Длительное время основой диагностики были рентгеновские снимки, выполненные в двух проекциях и дополненные по показаниям продольной томографией и рентгеноскопией. Недостаточно высокие (с современных позиций) точность, чувствительность и специфичность общерентгенологического метода, связанные как с самой рентгеновской пленкой, так и способом получения изображения, служат серьезным препятствием для ранней диагностики патологических изменений различных органов и тканей человека.

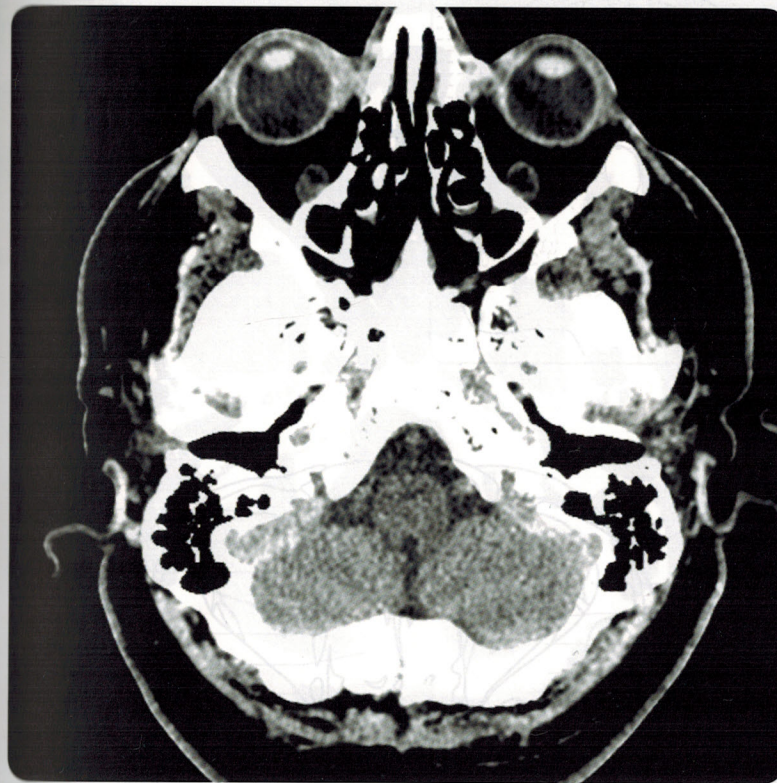
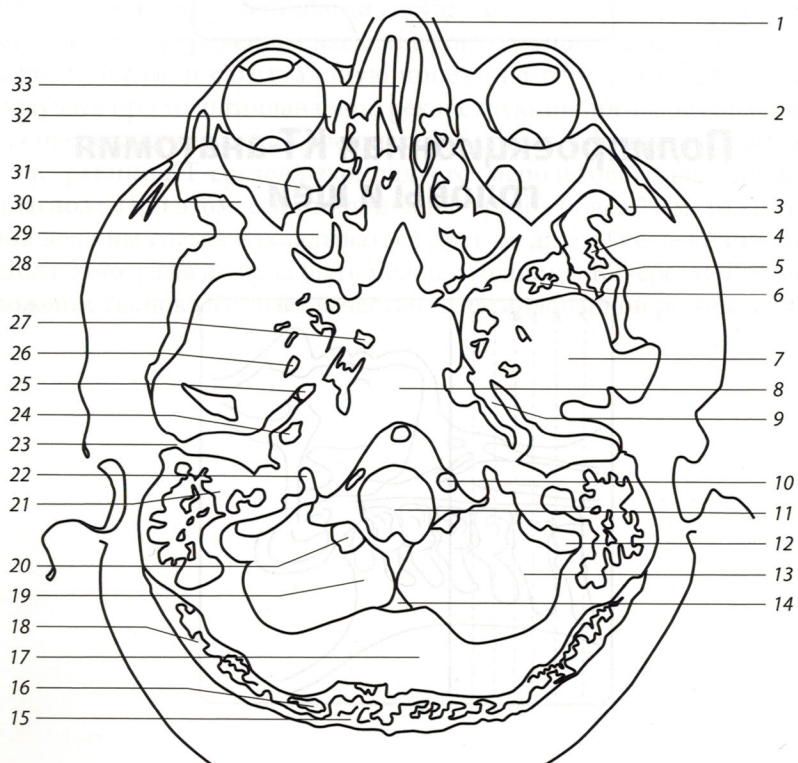
Положение изменилось с внедрением в клиническую практику рентгеновской компьютерной томографии (КТ). Возможность получения тонких структур способствовали более раннему и точному выявлению патологических процессов.

Современное здравоохранение невозможно представить без высокотехнологической рентгенологической помощи. За последние годы современная технология получения медицинских изображений пошла значительно дальше рутинного рентгеновского метода. Внедрение в повседневную практику такого высокоинформативного метода прижизненного изучения состояния органов и тканей, как КТ позволяет

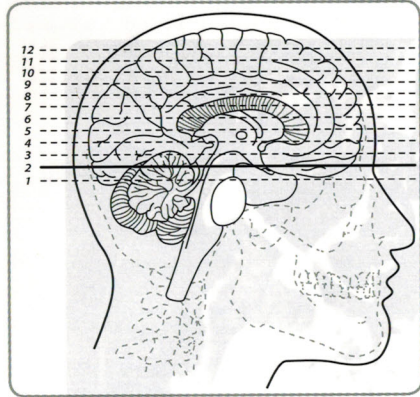
Таблица 6.4. Шкала



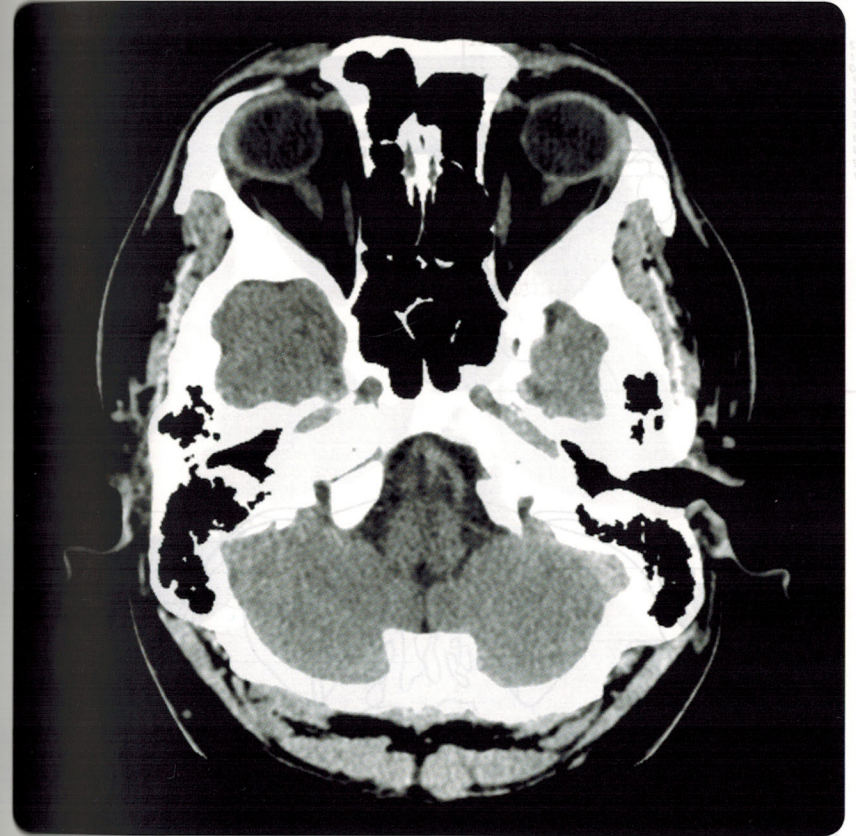
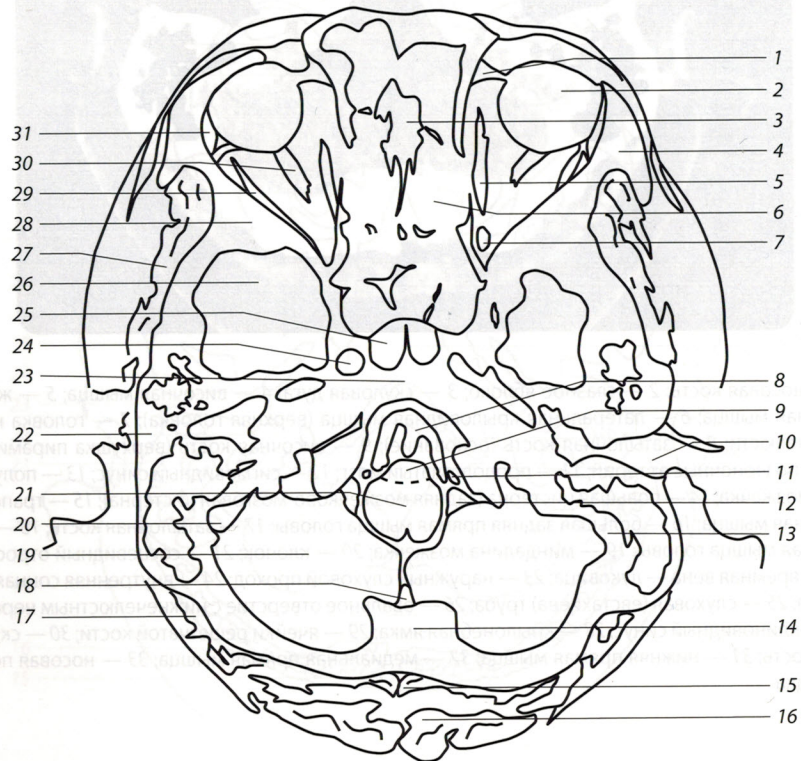
← Уровень КТ-срезы



1 — носовая кость; 2 — глазное яблоко; 3 — скуловая дуга; 4 — височная мышца; 5 — жевательная мышца; 6 — латеральная крыловидная мышца (верхняя головка); 7 — головка нижней челюсти; 8 — затылочная кость (основание); 9 — височная кость (верхушка пирамиды); 10 — позвоночные артерии; 11 — продолговатый мозг; 12 — сигмовидный синус; 13 — полушарие мозжечка; 14 — большая цистерна (задняя мозжечково-мозговая цистерна); 15 — трапециевидная мышца; 16 — большая задняя прямая мышца головы; 17 — затылочная кость; 18 — ременная мышца головы; 19 — миндалина мозжечка; 20 — клочок; 21 — сосцевидный отросток; 22 — яремная вена — луковича; 23 — наружный слуховой проход; 24 — внутренняя сонная артерия; 25 — слуховая (евстахиева) труба; 26 — овальное отверстие с нижнечелюстным нервом; 27 — клиновидный синус; 28 — крылонебная ямка; 29 — ячейки решетчатой кости; 30 — скуловая кость; 31 — нижняя прямая мышца; 32 — медиальная прямая мышца; 33 — носовая перегородка



← Уровень КТ-среза



1 — верхняя косая мышца; 2 — глазное яблоко; 3 — петушиный гребень решетчатой пластины; 4 — скуловая кость; 5 — медиальная прямая мышца; 6 — ячейки решетчатой кости; 7 — верхняя прямая мышца; 8 — базилярная артерия; 9 — мост; 10 — наружный слуховой проход и среднее ухо (область барабанной перепонки); 11 — передняя нижняя артерия мозжечка; 12 — клочок; 13 — сосцевидный отросток и его ячейки (височная кость); 14 — затылочная кость; 15 — малая задняя прямая мышца головы; 16 — полуостистая мышца головы; 17 — ременная мышца головы; 18 — затылочный синус; 19 — полушарие мозжечка; 20 — сигмовидный синус; 21 — продолговатый мозг; 22 — височная кость; 23 — скат черепа; 24 — внутренняя сонная артерия; 25 — клиновидный синус; 26 — височная доля (основание); 27 — височная мышца; 28 — клиновидная кость; 29 — латеральная прямая мышца глазного яблока; 30 — зрительный нерв; 31 — слезная железа

Головной мозг

Показания к исследованию. Проведение КТ весьма эффективно для выявления самой разнообразной патологии головного мозга, наличие или подозрение на наличие которой служит показанием к выполнению данного исследования. Для лучшей визуализации исследуемых структур головного мозга сканирование выполняется в аксиальной плоскости.

Перед началом КТ-исследования выполняется топограмма, на которой отмечаются уровни начала и конца сканирования (*рис. 6.1*).

Позиция больного при КТ-сканировании головного мозга. Пациент располагается на спине головой вперед (голова фиксируется в подголовнике), подбородок прижат к груди. При этом необходимо совместить продольный луч светового маркера со средней сагиттальной плоскостью головы, а поперечный луч — с межзрачковой линией.

Перед КТ-исследованием выполняется топограмма в боковой проекции, на которой устанавливаются границы области сканирования.

Плоскость КТ-сканирования (см. *рис. 6.1*) устанавливается по орбитомиатальной линии таким образом, чтобы уровень начала сканирования

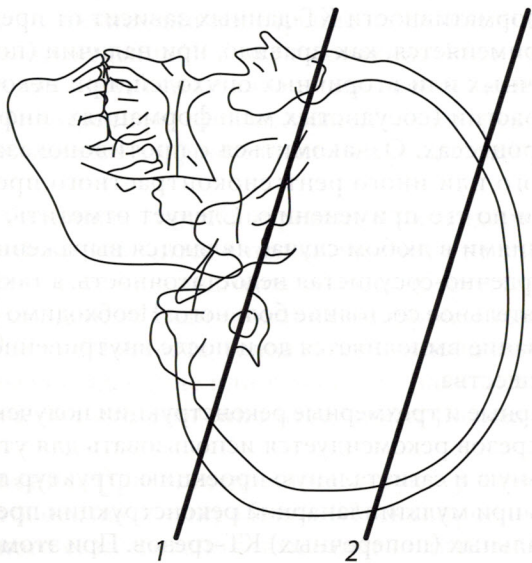


Рис. 6.1. КТ исследование головного мозга в аксиальной плоскости. Топограмма в боковой проекции:

1-2 — область КТ-исследования; 1 — уровень начала сканирования; 2 — уровень окончания сканирования

ния (первого скана) включал большое затылочное отверстие и верхние края орбит, а дистальный уровень (последнего скана) — крышу черепа.

Примечание. При необходимости целенаправленного исследования структур задней черепной ямки плоскость первого (начального) уровня КТ-сканирования необходимо установить на топограмме параллельно линии Рейда (20° относительно орбитомиатальной линии) так, чтобы первый КТ-срез проходил по линии, соединяющей верхнюю часть фронтального отростка верхней челюсти и наружный слуховой проход. Дистальная граница сканирования обозначается немного выше уровня верхнего края орбит (*рис. 6.2*). Такая методика позволяет избежать появления артефактов от костей черепа на границе перепада плотностных характеристик структур головы.

При последующей мультипланарной реконструкции полученных КТ-данных рекомендуется сохранять те же принципы: плоскость аксиальных КТ-срезов должна проходить параллельно линии Рейда, что позволит получить более качественное (и, соответственно, информативное) изображение структур задней черепной ямки без артефактов от костей черепа.

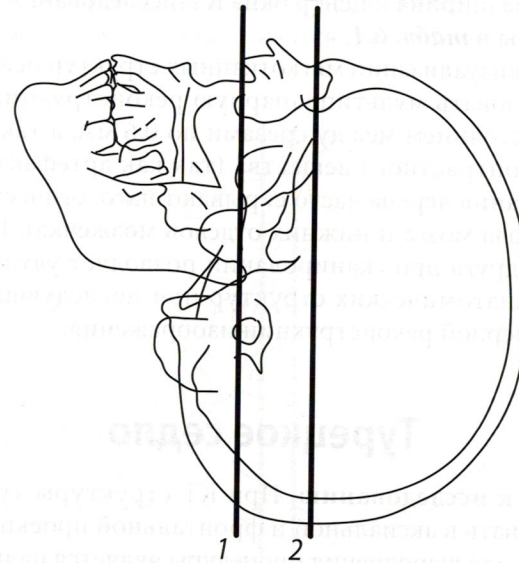


Рис. 6.2. КТ-исследование задней черепной ямки в аксиальной плоскости. Топограмма в боковой проекции:

1-2 — область КТ-исследования; 1 — уровень начала сканирования; 2 — уровень окончания сканирования

Таблица 6.1. Ширина и центр окна исследования структур головы (ед.Н)

Объект исследования	Ширина окна	Центр окна
Кости черепа	W: 1800–2000	C: 300–500
Основание мозга	W: 150–300	C: 40–50
Средний мозг	W: 80	C: 30–40

Рекомендуемые параметры КТ-исследования головного мозга и основания черепа:

► Толщина КТ-среза:

- для скринингового исследования мозга: 10 мм;
- для скринингового исследования структур основания черепа: 3 мм;
- для изучения тонких структур: 0,6–2 мм.

► Расстояние между КТ-срезами:

- для скринингового исследования мозга: 10 мм;
- для скринингового исследования структур основания черепа: 3 мм;
- для изучения тонких структур сельлярной области: 0,6–2 мм.

Оптимальные ширина и центр окна КТ-исследования структур головы представлены в *табл. 6.1*.

Для лучшей визуализации мягкотканых структур основания черепа следует использовать мультипланарную реконструкцию с толщиной КТ-среза и расстоянием между срезами по 0,6 мм, а также внутривенное введение контрастного вещества (так как артефакты от костных структур основания черепа часто скрывают патологические изменения в веществе ствола мозга и нижних отделов мозжечка). Наложение КТ-срезов друг на друга при сканировании позволяет улучшить качество изображения анатомических структур при последующей мультипланарной и трехмерной реконструкции изображения.

Турецкое седло

Показания к исследованию. При КТ структуры турецкого седла можно исследовать в аксиальной и фронтальной проекциях.

Основанием для выполнения процедуры является наличие (или подозрение на наличие) интра- и экстраселлярных аномалий, патологических изменений турецкого седла.

Позиция больного при КТ-сканировании. Исследование структур турецкого седла в аксиальной плоскости. Пациент находится в положе-

нии лежа на спине, головой вперед, голова фиксируется в подголовнике, подбородок максимально прижат к груди (орбитомиатальная линия перпендикулярна полу).

Перед выполнением топограммы продольный луч светового маркера следует совместить со средней сагиттальной плоскостью головы, а поперечный — с межзрачковой линией.

Плоскость сканирования устанавливается таким образом, чтобы нижний (начальный) уровень сканирования проходил по линии, соединяющей нижний край орбит и дно турецкого седла, дистальный уровень (последний КТ-срез) по линии, проходящей на 10 мм дистальнее задних клиновидных отростков.

Подобный методический подход позволяет значительно сократить время, затрачиваемое при мультипланарной реконструкции. При невозможности выполнения мультипланарной реконструкции КТ-данных, полученных при сканировании в аксиальной плоскости, это исследование можно проводить в двух положениях пациента (*рис. 6.3*).

Исследование структур турецкого седла во фронтальной плоскости. Сканирование во фронтальной плоскости позволяет получить более информативное изображение структур турецкого седла. Для исследования во фронтальной плоскости используются следующие укладки пациента.

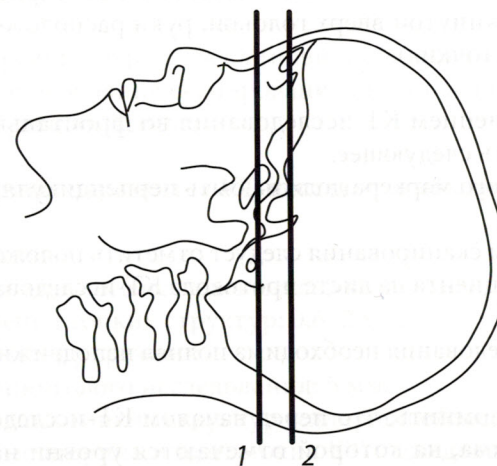


Рис. 6.3. КТ-исследование турецкого седла в аксиальной плоскости. Топограмма в боковой проекции:
1–2 — область КТ-исследования; 1 — уровень начала сканирования; 2 — уровень окончания сканирования