

ОСНОВЫ ДИАГНОСТИКИ

4



КЛИНИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ	51
РЕНТГЕНОГРАФИЯ, КОМПЬЮТЕРНАЯ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ	52
УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ	57
ПЛАНТОГРАФИЯ	60
ТЕПЛОВИДЕНИЕ	61
РАДИОИЗОТОПНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	62
ДРУГИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	63
Литература	64

КЛИНИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ

В связи с тем что методов клинического и инструментального исследования функции и морфологии стопы достаточно много, мы остановимся лишь на некоторых особенностях основных методов, используемых в клинической практике.

В зависимости от конкретного заболевания или задачи исследования применяют те методы, которые дают наиболее полную диагностическую информацию. На рис. 4.1 показана последовательность клинического обследования стоп у больного с *hallux valgus* правой стопы и поперечным плоскостопием I–II степени.

У больного изучены функции сухожильно-мышечного аппарата стопы — прежде всего сгибателей и

разгибателей, а также червеобразных и межкостных мышц и мышцы, приводящей большой палец стопы. Выявлено, что функция мышцы, отводящей большой палец стопы, сохранена и сохранена также почти полная и безболезненная подвижность в I плюснефаланговом суставе. Отмечена достаточная эластичность стоп. Больному 67 лет; в этом возрасте операция на переднем отделе правой стопы не показана, рекомендовано ношение спортивной обуви или свободной обуви с индивидуально подобранными стельками. Судя по жалобам, больного беспокоит не столько умеренное (клинически) приведение I плюсневой кости с экзостозом головки, сколько подошвенная боль в проекции II–III плюсневых костей при длительной ходьбе. Даже на основании клинического обследования (без рентгенографии и



Рис. 4.1 (а–и) Клиническое обследование стоп {1}.



Рис. 4.2 Клиническое обследование стоп. Больная Б. (40 лет) [2] жалуется на боли в середине подошвы левой стопы, усиливающиеся при ходьбе. **(а, б)** На подошвах видны опухолевидные образования (обозначены кругами), которые при пальпации представляют собой плотные, неподвижные и почти безболезненные узлы. **(в)** На ладонях также пальпируются мелкие, плотные, неподвижные, безболезненные узлы (стрелки), соединенные с апоневрозом (в верхней части левой ладони виден также заживающий порез). Диагноз: подошвенный фиброматоз (болезнь Леддерхозе), поперечное плоскостопие, *hallux valgus*. На первом этапе лечения по просьбе больной хирургическим путем был удален узел в продольном своде левой стопы как наиболее болезненный. Результат гистологического исследования узла: поверхностный подошвенный фиброматоз с единичными очаговыми кровоизлияниями.

других методов лучевой диагностики, без плантографии) можно дать больному правильные рекомендации.

Клинически можно вполне достоверно диагностировать многие заболевания стопы. На рис. 4.2 показан случай подошвенного фиброматоза; это наше собственное наблюдение, причем нам удалось поставить больной диагноз только на основании осмотра и пальпации.

Клиническое обследование остается важным и обязательным методом исследования большинства воспалительных заболеваний стопы. Оно необходимо также у пациентов с травмой и пациентов с сосудистыми заболеваниями. Таким образом, клиническому обследованию подлежат все больные.

Для оценки функции суставов при клиническом обследовании применяют специальные методы: тесты на стабильность, исследование по Нилу, исследование по Донателли [1, 2]. Клинически функцию стопы тщательно изучают при ортопедических заболеваниях и последствиях травм с целью получить «информацию о временных характеристиках ходьбы, опорных реакциях, распределении давления под стопой в процессе переката, а также площади опорной поверхности стопы» [3]. Для этого дополнительно используют подографию, динамометрические платформы, плантографию. Оценка степени и вариантов неправильной позиции, или установки, стопы имеет принципиальное значение в ортезировании и для подбора индивидуальных стелек и обуви [1]. При лечении остеоартрозов и реабилитации больных измеряют пяточно-таранный угол и своды стопы (клинико-рентгенологически) с вычислением подометрического индекса стопы [4]. Битхем и соавт. придавали важное значение выявлению патологических признаков, особенно симптомов воспа-

ления суставов, правильной и строго направленной пальпации стопы от голеностопного сустава до межфаланговых суставов [5]. Несомненно, такие признаки, как артралгия, хруст, отек и парестезии, остаются важнейшими клиническими симптомами при заболеваниях суставов, и совершенно оправданно с точки зрения практической артрологии и ортопедии определять их выраженность в баллах, вычисляя, в частности, суставной индекс (индекс Ричи) и функциональный индекс сустава по опроснику [6].

Следует полностью согласиться с А.П. Черновым и И.И. Лосевым, что «обследование больных с деформациями и заболеваниями стоп должно быть комплексным, позволяющим объективно оценить общее состояние их здоровья, функциональное состояние стопы и всей нижней конечности в целом, компенсаторные приспособления». Авторы приводят алгоритм клинического обследования больных, варианты свода стопы, детально описывают методику определения супинации стопы, способы определения силы и функции мышц [7].

РЕНТГЕНОГРАФИЯ, КОМПЬЮТЕРНАЯ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ

Рентгенография — один из необходимых, доступных и широко применяемых методов обследования в хирургической и травматологической практике. Опыт показывает необходимость рентгенографии даже в случаях незначительной травмы стопы или голеностопного сустава, когда врач после клинического обследования убежден в ушибе стопы или в растяжении связок.

На рис. 4.3 представлен один из случаев поздней диагностики перелома таранной кости в связи с ошибочной первоначальной клинической диагностикой. Больная Е. (25 лет), спортсменка (прыжки на батуте), проходила реабилитацию по поводу посттравматического артрита I предплюсне-плюсневых суставов в отделении ортопедии и травматологии клинической больницы № 85. При опросе больной выяснилось, что год назад во время тренировки у нее появились острые боли в голеностопном суставе и было диагностировано растяжение связок голеностопного сустава. Рентгенологическое исследование не проводили. Пройдя курс консервативного лечения, спортсменка вновь приступила к тренировкам (через 4 недели после травмы). На основании полу-

ченной информации была выполнена КТ заднего отдела стопы и обнаружены отрыв фрагмента заднего края таранной кости и внесуставной перелом (см. рис. 4.3). Приведенное наблюдение подчеркивает необходимость рентгенографии у больных с «легкой травмой» стопы или голеностопного сустава.

По мере накопления опыта специалисты могут научиться диагностировать заболевания, например комбинированное плоскостопие, и определять степень деформации стопы, не прибегая к плантографии или рентгенологическим расчетам высоты сводов. Клинические данные надо подтверждать результатами рентгенологического исследования, на основании которых и выбирают метод хирургического лечения (рис. 4.4). В сомнительных случаях и при необходимости дифференциальной диагностики рентгенография становится доказательным методом (рис. 4.5). Если рентгенография по общепринятой методике (в двух проекциях) не позволяет выявить предполагаемый перелом, например предплюсневых костей, целесообразно выполнить прицельные снимки или провести исследование в нескольких проекциях [3].

Широкое применение в оперативной травматологии и ортопедии получила цифровая рентгенография, позволяющая документировать протоколы операций контрольными интраоперационными рентгенограммами и контролировать в процессе операции положение костно-суставных структур, металлических конструкций и фиксаторов (рис. 4.6).

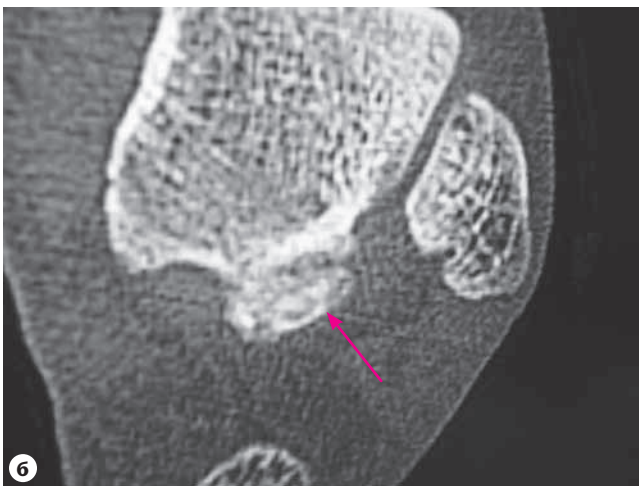
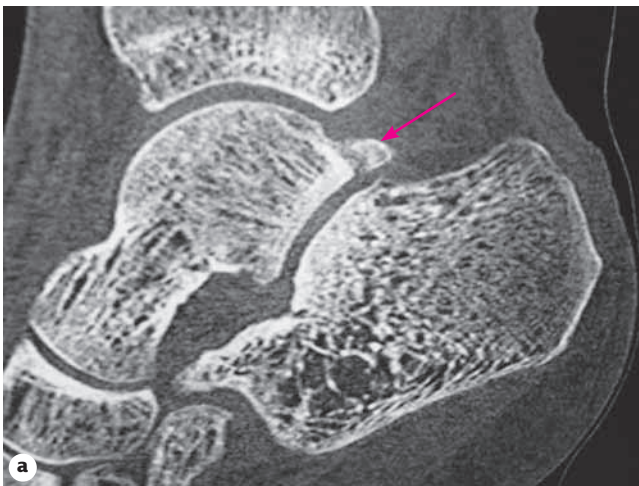


Рис. 4.3 Больная Е. (25 лет) {3}. КТ заднего отдела стопы (2010 г.). В сагитальной (а) и аксиальной (б) проекциях определяется старый отрыв фрагмента заднего края (отростка) таранной кости (стрелка), внесуставной перелом. Видна также выраженная нагрузочная перестройка костей предплюсны, особенно пяточной кости (множественные очаги просветления, лоозеровские зоны) .



Рис. 4.4 Больной М. (40 лет) {1}. На рентгенограмме — деформирующий остеоартроз плюснефалангового сустава (2011 г.). Восемь лет назад больной перенес «ушиб большого пальца» правой стопы, рентгенография не проводилась. Беспокоят боли («хроническая боль») в I плюснефаланговом суставе и ограничение его подвижности. Предложено хирургическое лечение: артродез, возможно эндопротезирование сустава.

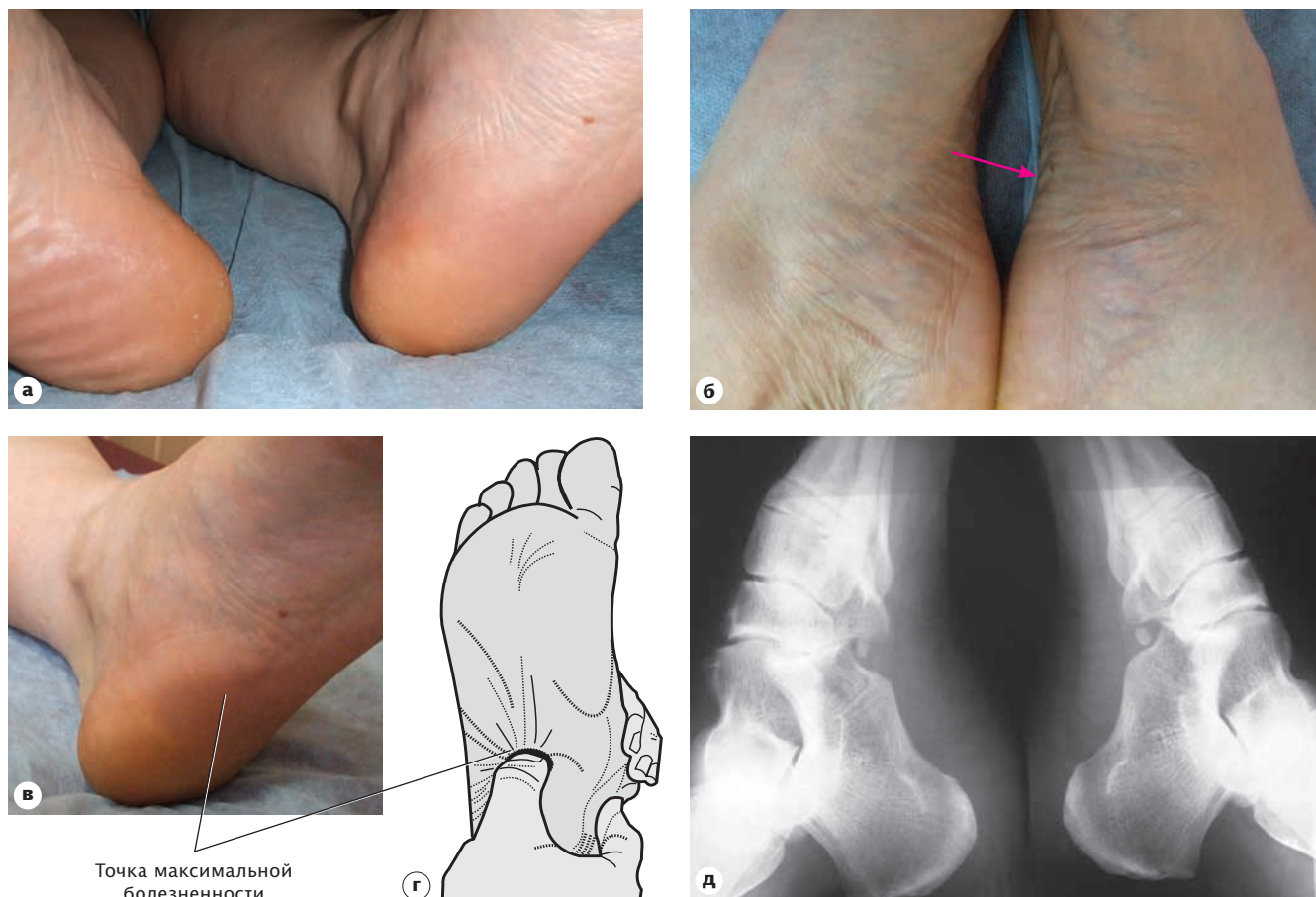


Рис. 4.5 Клиническое обследование и рентгенологическое исследование. Больная К. (42 года) [4], по профессии — продавец. В течение 3 недель беспокоит нарастающая боль в подошвах стоп. **(а)** Отек и гиперемия кожи в пяточной области. **(б)** Утолщение подошвенного апоневроза (стрелка). Точка максимальной болезненности при пальпации **(в)** соответствует локализации болезненности при подошвенном фасциите **(г)** (рисунок М. и Д. Доэрты [2]). Диагноз после клинического обследования — подошвенный фасциит; возможно, пяточные шпоры с энтезопатией. **(д)** По результатам рентгенографии пяточные шпоры с энтезопатией не подтвердились. УЗИ выявило подошвенный фасциит. Назначено лечение.

В современной клинической практике для диагностики заболеваний стопы по стандартам доказательной медицины все чаще используют КТ, МРТ и УЗИ. «Независимо от знаний и опыта врача диагноз всегда должен быть обоснован каким-то характерным признаком (признаками), свойственным только данной болезни» [8]. При заболеваниях стопы далеко не всегда можно выявить патогномичный симптом. Известно, что при неопределенности, неясности, противоречиях чрезвычайно возрастает роль доказательности. При этом необходимо учитывать закон достаточного основания (четвертый закон формальной логики), согласно которому «всякое высказывание, чтобы быть истинным, должно иметь достаточное основание» [9].

Всегда следует двигаться по пути дальнейшего поиска целевой доказательной информации. Например, от клинической картины к рентгенографии,

КТ, повторным УЗИ и КТ (при неинформативных заключениях), возможно проводимым в другом лечебном учреждении или другими специалистами либо в тех же «руках», но в динамике. Таким образом, врачу часто приходится использовать инструментальные методы обследования. Конечно, компьютерные и ультразвуковые методы занимают среди них особое место.

Для уточнения характера поражения костей и суставов преимущественно применяют КТ. Так, в одном из наших наблюдений с помощью КТ удалось подтвердить клинический диагноз и в отличие от рентгенографии выявить характерные признаки костно-суставных нарушений. У больной Н. (60 лет) с поперечным плоскостопием и вальгусной деформацией I пальцев был точечный свищ дистальной фаланги III пальца левой стопы, что наводило на мысль об остеомиелите. Сахарного диабета у

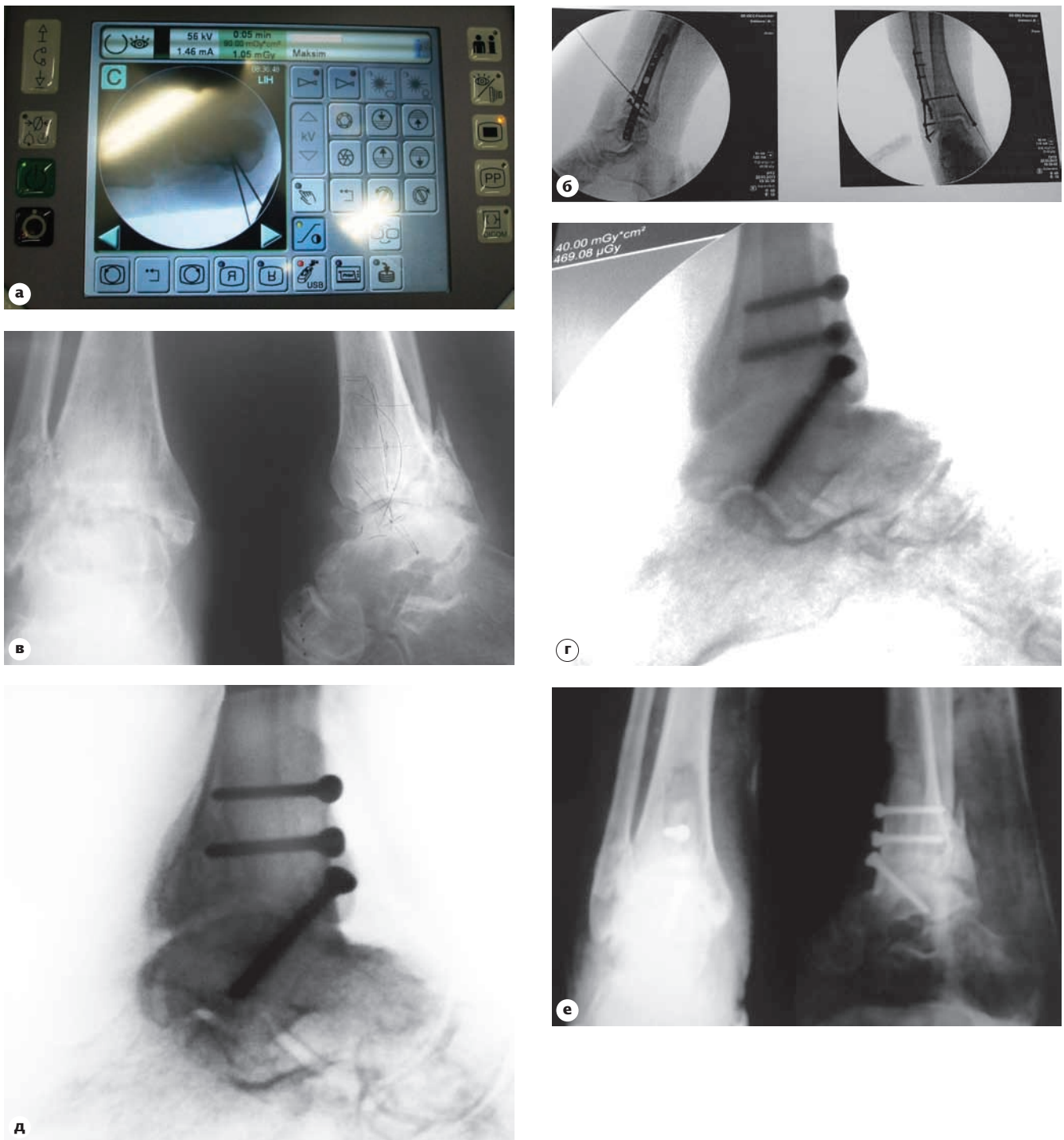


Рис. 4.6 Рентгенологическое исследование. **(а)** Пульт управления рентгеновского аппарата ОЕС Fluorostar 7900 Compact. **(б)** Контрольные цифровые интраоперационные рентгенограммы в протоколе операции. **(в–е)** Больной Л. (44 года) {5}. Посттравматический остеоартроз III–IV стадии правого голеностопного сустава. **(в)** Дооперационная рентгенограмма. **(г)** Цифровая интраоперационная рентгенограмма в процессе артродеза по Кемпбеллу (2011 г.) с фиксацией перемещенного аутотрансплантата винтами: отчетливо видно, что нижний винт вошел в подтаранный сустав. **(д)** Повторная контрольная интраоперационная рентгенограмма после замены нижнего винта на более короткий. Остеосинтез прочный, подвижности в голеностопном суставе нет. **(е)** Обычная рентгенограмма, выполненная на следующий день после операции: правильное положение конструкции с винтами.

больной не выявлено. При КТ получены следующие результаты: «На фоне диффузного остеопороза костей левой стопы определяется деструкция ногтевой фаланги III пальца левой стопы. Дистальный межфаланговый сустав сужен, головка средней фаланги деформирована. Определяются деформация стопы — вальгусная деформация I пальца с выраженным деформирующим остеоартрозом I плюснефалангового сустава, молоткообразные пальцы, поперечное плоскостопие. Заключение: КТ-признаки деструктивных изменений (остеомиелита) ногтевой фаланги III пальца левой стопы. Изменения в головке средней фаланги не позволяют исключить ее поражение. Поперечное плоскостопие, *hallux valgus*, молоткообразные пальцы левой стопы, деформиру-

ющий остеоартроз I плюснефалангового сустава» (рис. 4.7).

Современная обработка КТ позволяет построить трехмерное (3D) изображение и визуально оценить состояние кости. На рис. 4.8 представлены результаты КТ больной Ф. (65 лет), направленной на консультацию из другого лечебного учреждения с диагнозом «остеомиелит I плюсневой кости после операции Z-образной остеотомии (osteotomy Scarf) по поводу *hallux valgus*». После операции рана нагноилась и зажила по типу вторичного натяжения с образованием свища в области стояния дистального винта, который затем был удален.

После операции прошло 3 месяца. Послеоперационный рубец в течение последнего месяца (по-

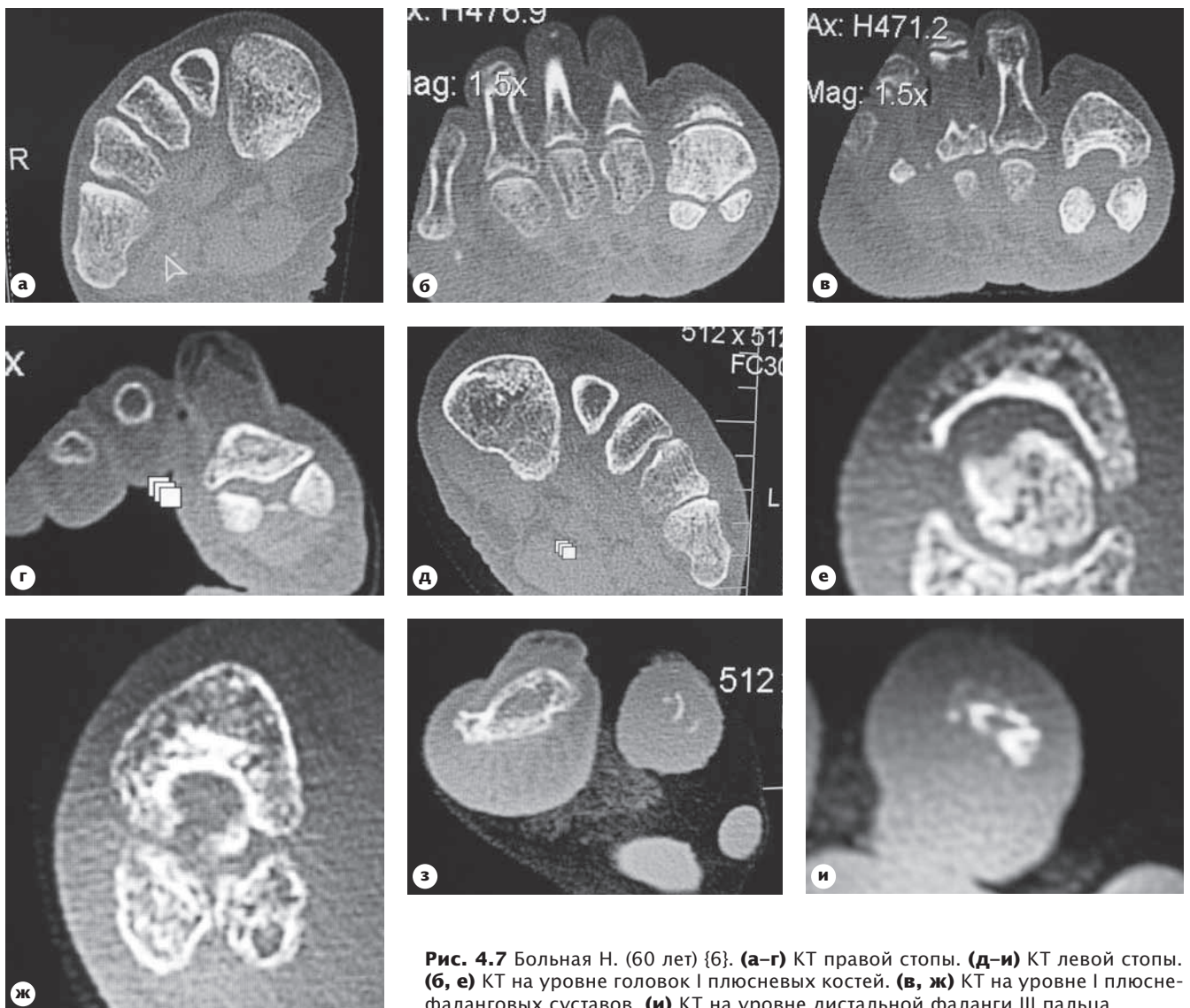


Рис. 4.7 Больная Н. (60 лет) {6}. (а-г) КТ правой стопы. (д-и) КТ левой стопы. (б, е) КТ на уровне головок I плюсневых костей. (в, ж) КТ на уровне I плюснефаланговых суставов. (и) КТ на уровне дистальной фаланги III пальца.

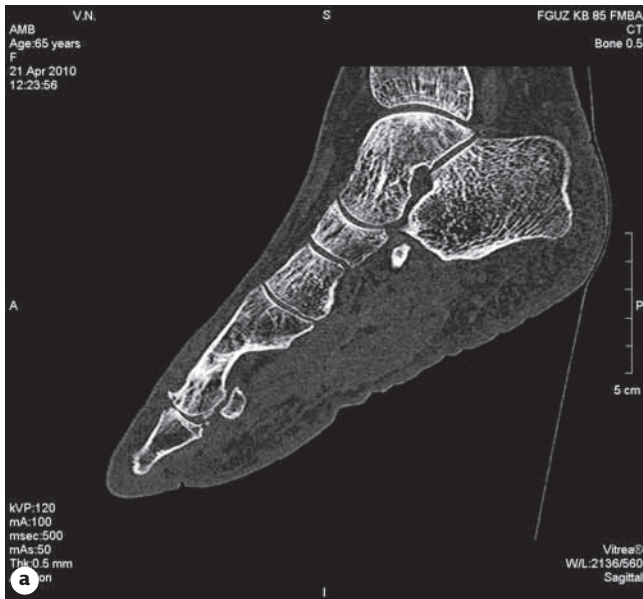


Рис. 4.8 Больная Ф. (65 лет) {4}. Снимок сделан с помощью компьютерного томографа Aquilion 64, Toshiba (2010 г.). **(а)** Сагиттальный срез стопы. **(б, в)** Компьютерная реконструкция трехмерного изображения костей стопы.

сле удаления компрессирующего винта) периодически воспаляется с образованием неглубокой раны. При осмотре послеоперационный рубец гиперемирован, отека пальца и тканей в области I плюсневой кости нет; при пальпации рубец не смещается, боль в тыльных и подошвенных проекциях кости отсутствует; свищей нет, движения в плюснефаланговом суставе безболезненные.

На КТ (см. рис. 4.8а) мы видим утолщение и зональный склероз головки плюсневой кости, но рентгенолог заключает, что у больной послеоперационный остеомиелит, клинически и по представленной КТ признаков остеомиелита нет. Было построено трехмерное изображение костей стопы (см. рис. 4.8б, в), остеомиелит I плюсневой кости исключен. Окончательный диагноз: незавершенная репарация послеоперационного рубца (несформированный рубец), склонность к образованию келоидного рубца. Рекомендована реабилитация у специалистов восстановительного лечения (физиотерапия). Через

6 месяцев больная сообщила, что ее ничто не беспокоит.

Если КТ дает возможность решить многие диагностические вопросы при заболеваниях костей и суставов, то МРТ позволяет сделать то же самое при заболеваниях мягких тканей и хрящей. Чем плотнее ткань, тем она ярче выглядит на КТ. При МРТ, наоборот, спинной мозг выглядит ярче позвонков. Каждая ткань обладает своей рентгеновской плотностью. Вещество поглощает рентгеновское излучение в значительной степени за счет перехода электронов с орбиты на орбиту, поэтому рентгеновскую плотность ткани называют также электронной плотностью.

МРТ создается за счет переизлучения радиоволн (направление радиоволн на конкретную ткань, область тела и обратное восприятие радиоволн) ядрами водорода (протонами), которые находятся в тканях. Переизлучение происходит в условиях статического внешнего магнитного поля, в которое помещают пациента. Контрастность ткани на МРТ связана с состоянием атомного ядра и физическим явлением — ядерным магнитным резонансом. Это явление установили в 1946 г. Ф. Блох и Э. Пёрселл, за что были удостоены Нобелевской премии.

В частности, на МРТ можно увидеть разные степени пролабирования межпозвонкового диска: от выбухания и протрузии до грыжи диска с разрывом фиброзного кольца или секвестрацией пульпозного ядра [10]. МРТ позволяет визуализировать суставы и околоуставные ткани [11].

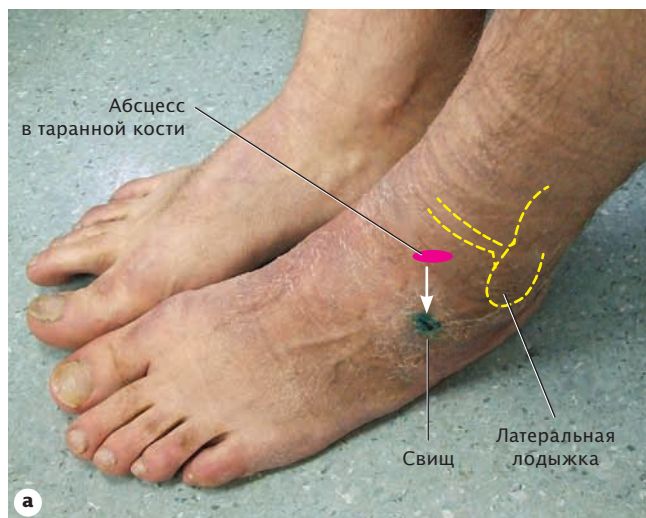
Разумное сочетание рентгенографии, КТ и МРТ в амбулаторной практике и клинике ускоряет обнаружение очага патологического процесса при многих заболеваниях (рис. 4.9).

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Этот метод также имеет большое значение в хирургии стопы и голени, особенно при патологии мягких тканей. УЗИ позволяет объективно провести дифференциальную диагностику, например между ахиллобурситом и тендинитом ахиллова сухожилия (рис. 4.10).

Трудно представить современную хирургию (стационарную и амбулаторно-поликлиническую) без диагностических возможностей УЗИ, основным достоинством которого является неинвазивность и информативность.

Существуют два взаимодополняющих метода УЗИ: ультразвуковая доплерография (УЗДГ) и дуплексное (триплексное) сканирование. Первый метод позволяет оценить наличие и параметры кровотока в сосуде, что удобно для количественной оценки эффективности лечения (как консервативного,



(в) Остеомиелитическая полость в таранной кости

Рис. 4.9 Больная М. (40 лет) {7}. Обратилась с жалобами на боли в левом голеностопном суставе, гнойный свищ и отек левой стопы **(а)**. Заболевание возникло остро: 3 месяца назад появились боли в голеностопном суставе и лихорадка (температура тела повышалась до 39°C). Проводили лечение артрита голеностопного сустава, но без эффекта. Через 3 недели на тыльной поверхности стопы образовался свищ с обильным гнойным отделяемым. Температура тела нормализовалась, отек стопы уменьшился, остались умеренные боли в голеностопном суставе. Нозологический диагноз установлен не был. Больную наблюдали амбулаторно по поводу артрита левого голеностопного сустава. На **(а)** схематично показано расположение латеральной лодыжки и внутрикостного абсцесса, а также направление прорыва гноя из таранной кости в параоссальные ткани (стрелка). **(б)** На рентгенограмме, выполненной через 2 недели после начала заболевания, определяется воспалительный очаг в таранной кости. На основании анамнеза, локального статуса и рентгенографии нами диагностирован хронический гематогенный остеомиелит таранной кости левой стопы. Рекомендовано хирургическое лечение. **(в)** МРТ в сагиттальной проекции.

так и хирургического). Второй метод более полезен при определении метода хирургического лечения и показаний к нему. До 1991 г. для оценки наличия и состояния магистрального артериального кровотока у больных с облитерирующими заболеваниями периферических артерий в амбулаторных условиях мы использовали отечественную ультразвуковую портативную аппаратуру. В клинической больнице № 53 УЗИ сосудов проводили с помощью аппарата Multi-gon 500 M TCD (США). В настоящее время в клинической больнице № 85 для УЗИ сосудов применяют аппарат HDI 5000 Philips (Нидерланды, США).

Доплерографическая оценка по результатам компьютерного анализа включала определение следующих показателей:

- линейной скорости кровотока (в норме 24–27 см/сек для наружной бедренной артерии, 17–19 см/сек для подколенной артерии, 8–9 см/сек

для задней большеберцовой артерии и 14,5–15,5 см/сек для тыльной артерии стопы);

- артериального давления на разных уровнях;
- индекса артериального давления (1,03–1,06 на уровне стопы — подколенной ямки в отсутствие окклюзии);
- пульсового индекса (4,13–14,06 на уровне бедренно-подколенного сегмента);
- демпинг-фактора (0,56–1,95 на уровне бедренно-подколенного сегмента);
- скорости ретроградного кровотока (от 4,5–8,5 до 4,0–5,0 см/сек на уровне бедренно-подколенного сегмента и от 2,5–4,5 до 4,0–6,0 см/сек на уровне задней большеберцовой артерии — тыльной артерии стопы);
- времени прохождения пульсовой волны (от 0,20–0,32 до 0,12–0,24 сек на уровне бедренно-подколенного сегмента и от 0,24–0,20 до 0,12–0,20 сек

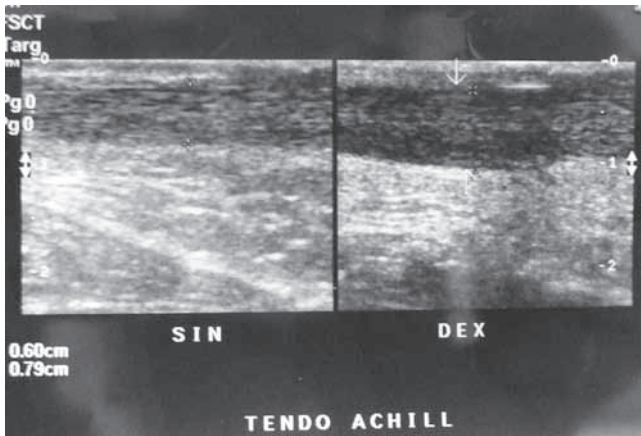


Рис. 4.10 Больная И. (32 года) {8}, спортсменка, была госпитализирована в клинику № 85 с диагнозом «двусторонний хронический ахиллобурсит» (2011 г.). Заключение по результатам УЗИ: ультразвуковые признаки хронического (вялотекущего) тендинита правого ахиллова сухожилия; хронического паратенонита левого ахиллова сухожилия (вне обострения). Глубокие пяточные синовиальные сумки не расширены.

на уровне задней большеберцовой артерии — тыльной артерии стопы).

В целом перечисленные показатели отражали магистральный (если на обеих ногах, то симметричный) кровоток в артериях без признаков окклюзии и недостаточности кровообращения. Изменение показателей зависит от степени окклюзии сосудов и ее уровня.

При обследовании больных в амбулаторных условиях чаще применяют лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ), или лодыжечный индекс артериального давления, — отношение систолического артериального давления на уровне задней большеберцовой артерии к систолическому артериальному давлению на уровне плечевой артерии. ЛПИ отражает как состояние магистрального кровотока, так и развитие коллатерального кровотока. Нормальному артериальному кровотоку (магистральному кровотоку без признаков окклюзии) соответствует ЛПИ > 1,0. На окклюзию артерии указывает ЛПИ < 1,0. Значение ЛПИ > 0,5 (0,7–0,9) соответствует коллатеральному кровотоку в стадии компенсации, ≤ 0,5 (0,4–0,5) — коллатеральному кровотоку в стадии субкомпенсации; < 0,3 — коллатеральному кровотоку в стадии декомпенсации.

Ориентируясь по ЛПИ, можно дополнительно уточнить стадию ишемии нижней конечности (по Фонтену) при облитерирующих заболеваниях периферических артерий (табл. 4.1).

Более информативным методом для оценки провета и состояния стенки сосуда является цветное дуплексное сканирование. Амбулаторно этот метод мы применяем реже, чем УЗДГ, преимущественно

ТАБЛИЦА 4.1 Стадии ишемии нижней конечности по Фонтену	
Стадии	Лодыжечно-плечевой индекс
I	0,8–1,0
II	0,6–0,8
III	0,3–0,6
IV	< 0,3

при дистальном поражении сосудов нижних конечностей у больных с облитерирующими заболеваниями периферических артерий, а также ранее оперированных больных для полноты оценки состояния шунтирующего кровотока.

При варикозной болезни мы всем больным проводим УЗДГ (мы считаем ее обязательным исследованием перед хирургическим или склерозирующим лечением в условиях Центра амбулаторной хирургии). В сомнительных случаях (например, для исследования функции клапанов вен нижних конечностей, локализации перфорантных вен, определения проекции большой подкожной вены к поверхностной бедренной вене) мы проводим также дуплексное сканирование.

Дуплексное сканирование (например, на аппарате Sonos 2500 фирмы Hewlett-Packard, США, или аппарате HDI 3500 Philips, Нидерланды, США) позволяет определить не только проходимость глубоких вен и сброс крови в систему поверхностных вен, но и диаметр вен, характер варикозных узлов, уровень вен с нефункционирующими клапанами и проекцию несостоятельных перфорантных вен. В наших наблюдениях сканирование позволяло установить локализацию перфорантных вен голени диаметром 0,3 см или более.

Именно этот метод используют для интраоперационного контроля и выявления перфорантных вен. В одном наблюдении по данным УЗДГ у больной Г. (60 лет) отмечалась выраженная клапанная недостаточность глубоких вен с аневризматическим расширением бедренной вены под паупартовой связкой. Из-за выраженной подкожной клетчатки на бедре большая подкожная вена визуально не определялась. Дуплексное сканирование выявило большие варикозные узлы в верхней трети большой подкожной вены и полную несостоятельность остиального клапана. Во время операции выяснилось, что в верхней трети бедра большая подкожная вена располагалась над проекцией бедренной вены и первый мешотчатый варикозный узел закрывал овальную ямку, изменяя тем самым типичное анатомическое соотношение устья большой подкожной вены и бедренной

вены. Дуплексное сканирование в подобных случаях дает более точную информацию о состоянии вен и их локализации. Таких больных целесообразно оперировать в условиях стационара.

С 1998 г. в план обследования больных с облитерирующими заболеваниями периферических артерий, хронической венозной недостаточностью, трофическими язвами голени и диабетической стопой кроме УЗИ включили транскутанную оксиметрию — измерение транскутанного напряжения кислорода ($Tc\ pO_2$) в первом межпальцевом промежутке на пораженной стопе. Этот показатель измеряют в миллиметрах ртутного столба и регистрируют в течение 30 минут с помощью монитора фирмы Radiometer (Дания). Такое комплексное обследование при сосудистых заболеваниях позволяет выработать тактику лечения, выбрать метод хирургического вмешательства, определить показания к госпитализации и оценить эффективность лечения. В дневном стационаре Центра амбулаторной хирургии нами проведено лечение 40 больных с хронической ишемией нижних конечностей (III степени) алпростадилем (Вазапростаном) в дозе 40 мкг в 250 мл изотонического раствора NaCl в/в капельно в течение 2 часов. Курс лечения составил 20 дней. У больных отмечался выраженный клинический эффект [8]. Комплексное обследование с использованием контрольного УЗИ позволило нам также оценить эффективность Танакана при облитерирующих заболеваниях периферических артерий. Под наблюдением находились 24 пациента с заболеванием в стадиях 2А–3А, получавших Танакан в дозе 160 мг/сут в течение 3 месяцев. Результаты исследования позволили рекомендовать Танакан в качестве основного препарата при хронической артериальной недостаточности стадий 2А и 2Б и как препарат для поддерживающей терапии при стадии 3А [8, 12].

В связи с внедрением УЗИ мы практически отказались от таких методов, как осциллография и реовазография, хотя реовазографию до сих пор используют во многих амбулаторных учреждениях как метод изучения состояния сосудов конечности. В нашей работе мы обращали внимание хирургов на реовазографию как на метод ориентировочной оценки при обследовании больного. Из множества реовазографических показателей основными остаются два: 1) высота волны (амплитуда от изоэлектрической линии) и отношение ее к калибровочному импульсу, т.е. реовазографический индекс; 2) ширина волны и количество вторичных волн на нисходящем фрагменте волны. Поскольку реовазография отражает сопротивление (импеданс) тканей электрическому току на заданном участке, показатели кривой будут зависеть от наполнения (пульсового или ламинарного) сегмента конечности жидкостью (кровью).

Высокий реовазографический индекс отражает достаточное кровенаполнение (низкое сопротивление электрическому току) в тканях на изучаемом участке. Чем шире реовазографическая волна и чем более пологим и волнистым является ее нисходящий фрагмент, тем хуже кровь оттекает от данного сегмента конечности. Первый результат наблюдается при хорошем артериальном притоке и быстром оттоке венозной крови, второй — при нарушении венозного оттока, посттромбофлебитическом синдроме, хронической венозной недостаточности и различных формах и стадиях слоновости.

В клинической практике, научных исследованиях и спортивной медицине для исследования состояния стопы используют ряд специальных методов.

ПЛАНТОГРАФИЯ

Широко распространен и хорошо известен такой метод, как плантография (рис. 4.11) [3, 13]. Выявление плоскостопия по отпечаткам и другим морфологическим и функциональным параметрам стопы с помощью усовершенствованных приборов для получения плантограмм в покое и при движении остается важным методом обследования в ортопедии.

Плантограммы (визуальные и графические оттиски) получают разными способами. Давление под стопой, необходимое для определения характеристик ходьбы и реакции опоры в норме и при патологии, регистрируется с помощью подографических комплексов с тензометрическими датчиками и устройством для фото- или кинодокументации. Чем больше исходных точек устанавливают на плантограмме для последующих измерений, тем точнее и полнее будет информация о состоянии стопы, поэтому компьютерная плантография получает все большее признание в клинической практике. Надо сказать, что современные способы и сама методология плантографии возникли и развиваются на базе основных характеристик, полученных старыми способами, по Смирнову и Фолькману, при подометрии по Фридланду и клинико-рентгенологических методах измерения.

Наиболее точно расчет плантограммы относительно величины опорной поверхности стопы описан в руководстве «Травматология и ортопедия» под редакцией Ю.Г. Шапошникова [14]. На плантографе (или на бумаге) обводят карандашом контур стопы. Ставят точку между III и IV пальцами. «Соединив точку между III и IV пальцами с центром пятки, мы как бы отсекаем грузовой свод от рессорного. В норме закрашенная часть продольного свода должна доходить до этой линии. По внутреннему краю от-

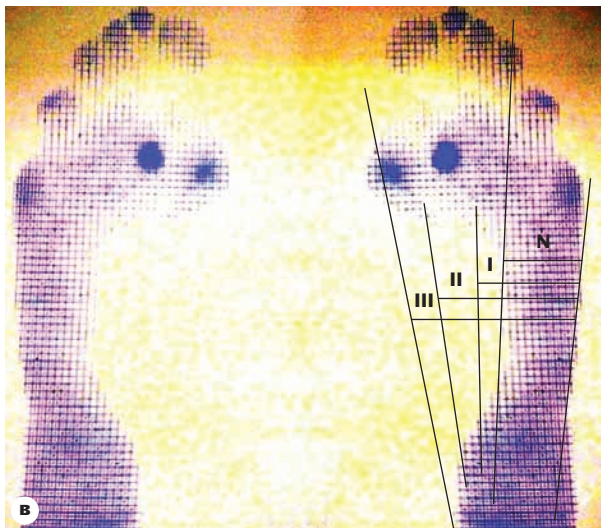
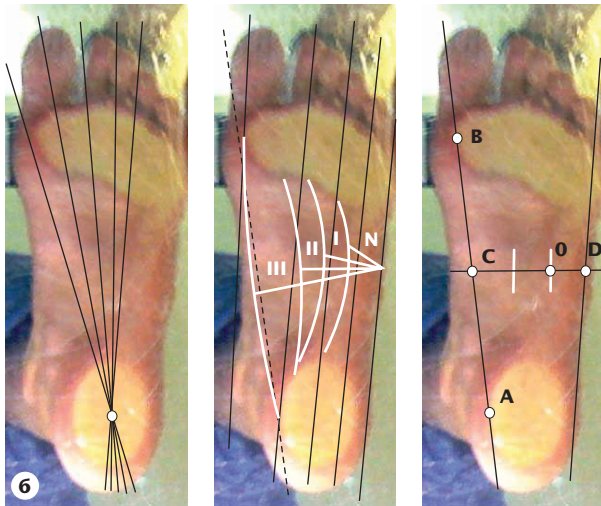


Рис. 4.11 Плантография. **(а)** Исследование с помощью прибора «Модуль зеркальный типа “ПлантоПодоСкоп” Кузнецова С.В.». **(б)** Три способа определения сводов стопы (по разным источникам) [13–15]. **(в)** Плантограмма на бумаге [9]. Определение величины опорной поверхности стопы (схема, описание в тексте) [14]. Интенсивно окрашенные пятна — это точки максимального давления. I, II, III — степени плоскостопия; N — норма.

печатка проводят касательную, от середины которой через подсводное пространство восстанавливают перпендикуляр до линии, разделяющей грузовой и рессорный своды. Отрезок между двумя линиями делят на три части. При продольном плоскостопии I степени закрашенная часть плантограммы распространяется на одну треть подсводного пространства, при плоскостопии II степени — на две трети, при плоскостопии III степени закрашенная часть занимает все подсводное пространство» [14] (см. рис. 4.11в).

ТЕПЛОВИДЕНИЕ

В послеоперационном периоде, особенно при воспалительных заболеваниях стопы и голени, возникает необходимость регулярно измерять местную температуру. Для этого мы проводили контактную термометрию медицинским электротермометром ТПЭМ-1: измеряли в динамике на оперированной конечности температуру в костной полости (после секвестрнекрэктомии) и в мышцах. Кроме того, мы измеряли температуру кожи большого пальца на оперированной и здоровой конечностях. Стержневые датчики в костную полость и в мышцу устанавливали во время операции. Такие исследования важны при использовании лечебной локальной гипотермии. Термометрию дополняют тепловидением.

Тепловидение мы проводили на аппарате А96-780 (Швеция). Качественные характеристики отражались на цветных и черно-белых термограммах (рис. 4.12). Можно было также получить количественные параметры теплоизлучения. Термограммы с количественными и качественными показателями позволяли глубже изучить температурный режим оперированной конечности, оценить течение раневого процесса и выявить осложнения (местное вос-



Рис. 4.12 Термограмма на 10-е сутки после секвестрнекрэктомии левой пяточной кости по поводу хронического гематогенного остеомиелита: вид и рельеф термограммы указывают на краевой некроз и расхождение раны (стрелка), что соответствует клинической картине.

паление). Тепловидение, как и контактная термометрия, является важным исследованием при хирургическом лечении различных патологий стопы и голени, особенно при использовании комплексной терапии, включающей локальную гипотермию.

Возможности тепловидения, вполне достаточные для изучения температурного режима поверхности тела, весьма ограничены при дифференциальной диагностике хронического воспаления и, например, злокачественных новообразований [16] из-за однотипности получаемых термограмм. Современные портативные тепловизоры, совмещенные с видеокамерой и ноутбуком, в том числе отечественные (фирмы «Альфа»), позволяют контролировать результаты лечения в динамике и с большей точностью.

РАДИОИЗОТОПНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нередко нужно определить накопление радиофармацевтического препарата в области раны или в стопе и голени. Радиоизотопные исследования мы проводили с помощью гамма-камеры LFCV-IV (США). Больным вводили ^{99m}Tc (технофор; доза — 370 МБк), который избирательно накапливается в костях. В норме отмечается распределение изотопа по всему скелету с повышенным его накоплением в метаэпифизах, костях таза и в груди, т.е. на участках с повышенной функциональной и биохимической активностью, в частности в зонах кроветворения. Повышенное накопление изотопа (рис. 4.13б, в, ж) отмечается в очагах с усиленным кровообраще-

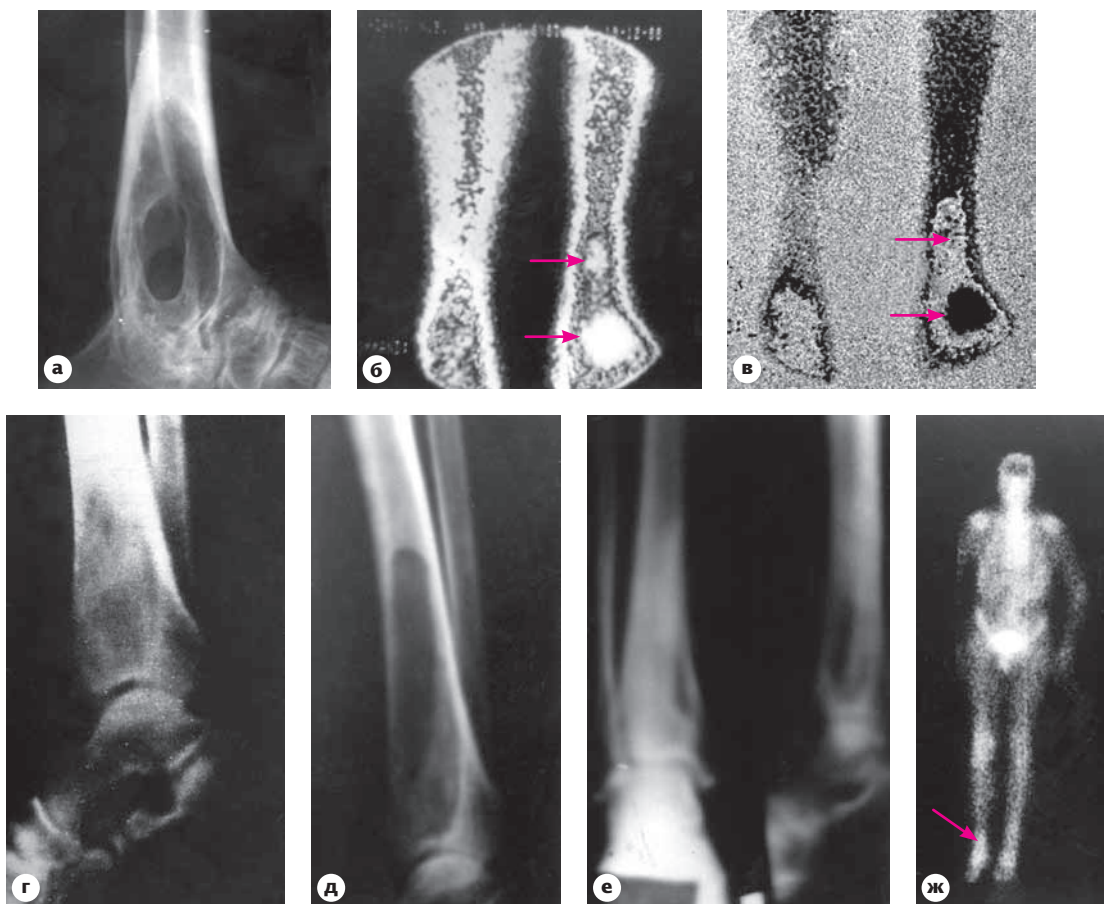


Рис. 4.13 (а–в) Больной К. (54 года) {10}, перенесший 5 лет назад секвестрнекрэктомию большеберцовой кости путем резекционной трепанации [17] по поводу хронического гематогенного остеомиелита. На рентгенограмме **(а)** видна обширная постнекрэктомическая полость, хотя клинически отмечается выздоровление [17]. На скинтиграммах **(б, в)** определяется локальное накопление радиофармацевтического препарата в постнекрэктомической полости (стрелки). **(г–ж)** Больной Т. (37 лет). Состояние костного дефекта после секвестрнекрэктомии со вскрытием костномозгового канала по поводу хронического гематогенного остеомиелита правой большеберцовой кости. Рентгенограммы до операции **(г)**, через 2 недели после операции **(д)** и через 2,5 года после операции **(е)**. **(ж)** Скинтиграмма через 2,5 года после операции. Клинически отмечается выздоровление, но видно усиленное накопление радиофармацевтического препарата (стрелка) в правой большеберцовой кости (в области вмешательства).

нием [18], интенсивным обменом [19], в зонах воспаления [20–22], в злокачественных новообразованиях и на участках репарации костной ткани.

ДРУГИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В хирургии периферических нервов стопы и голени используют ряд диагностических тестов (в частности, интраневральную анатомическую идентификацию, гистохимическое разделение двигательных и чувствительных нервных волокон, электрофизиологическую идентификацию [23], УЗИ и МРТ), позволяющих уточнить заболевание и выбрать оптимальный оперативный доступ (рис. 4.14).

И.Н. Шевелев пишет: «Дорсальный доступ чаще всего используется для первичной резекции невroma Morton. Это состояние, вероятно, представляет собой туннельную невропатию общих пальцевых нервов, ущемленных между головками плюсневых костей. Чаще всего затрагивается нерв во втором и третьем межкостном промежутке (Levitsky K. et al., 1993). Вторичные невromы удаляются через подошвенный доступ» [23].

При воспалительных, аутоиммунных и онкологических заболеваниях голени и стопы нередко используют бактериологические, морфологические, цитологические и иммунологические методы исследования.

Для динамического наблюдения за общим состоянием больного и оценки течения воспаления используют общий анализ крови (уровень гемоглобина, число эритроцитов и лейкоцитов, скорость оседания эритроцитов). Кроме того, определяют лейкоцитарный индекс интоксикации. Одни авторы невысоко оценивают клиническую значимость этого индекса [24], другие, напротив, рекомендуют его для ранней диагностики послеоперационных гнойных осложнений и оценки состояния больных [25, 26]. Исследуют также показатели биохимического анализа крови, кислотно-щелочное равновесие и коагулограмму.

В биохимический анализ непременно включают такие показатели, как активность Г-6-ФДГ и ацетилхолинэстеразы и количество SH-групп, отражающие состояние углеводного обмена, обмена электролитов, иммунного статуса и регуляцию окислительно-восстановительных процессов в тканях [17, 27]. Нами показана диагностическая ценность для определения тяжести интоксикации таких показателей, как содержание α -токоферола, средних молекул и диеновых конъюгатов, и показателей теста с нитросиним тетразолием (NBT-теста) [17]. NBT-тест отражает интенсивность воспалительного процесса. Как интегральный показатель окислительно-восстановительных процессов в нейтрофилах [28] NBT-тест может служить маркером стихания воспаления.

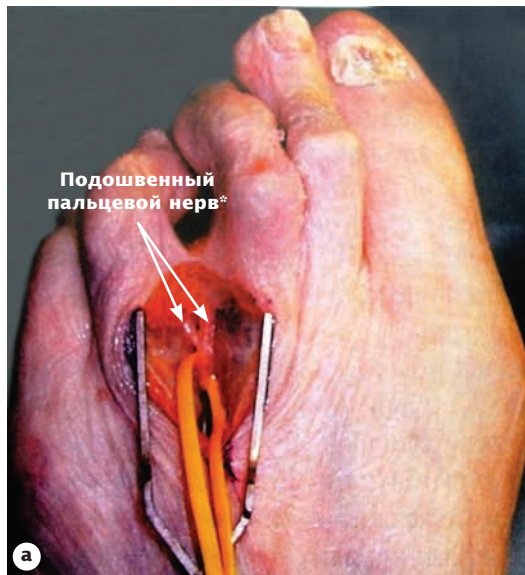


Рис. 4.14 (а) Тыльный доступ: выделен подошвенный пальцевый нерв. **(б)** Подошвенный доступ: подошвенный пальцевый нерв захвачен сосудистой петлей. Рисунки И.Н. Шевелева [23].

* Во время работы на кафедре оперативной хирургии и клинической анатомии Российского университета дружбы народов мы неоднократно препарировали стопы и никогда не видели столь крупных подошвенных пальцевых нервов; работая в клинике, мы также не встречали подобных «нервов» в переднем отделе стопы. Препарированные структуры, показанные на рисунке, скорее всего представляют собой вены.

В наших исследованиях определение числа NBT-положительных нейтрофилов показало, что при хроническом гематогенном остеомиелите их содержание повышено до операции (до 54%) и после операции на 1–3-и (до 50%) и 10–14-е сутки (до 52%) по сравнению с 4–6% в норме [17]. Лишь к 30–45-м суткам этот показатель снижается до 17%. Приведенные результаты указывают на сохраняющуюся активацию окислительно-восстановительных процессов, характерную для воспаления, несмотря на отсутствие клинических проявлений.

При ряде заболеваний стопы целесообразно исследовать содержание иммуноглобулинов классов А, М и G и реакцию пассивной гемагглютинации.

Таким образом, диагностика заболеваний стопы основана на клинических данных и применении различных дополнительных методов. Поскольку количество последних значительно, последовательное и разумное их использование способствует ранней диагностике и успешному лечению болезней стопы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мицкевич В.А., Арсеньев А.О. Подиатрия. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
2. Дозрти М., Дозрти Д. Клиническая диагностика болезней суставов. — Минск: Тиволи, 1993.
3. Черкес-Заде Д.И., Камнев Ю.Ф. Хирургия стопы. 2-е изд. — М.: Медицина, 2002.
4. Епифанов В.А. Артроз суставов кисти и стопы. — М.: МЕДпресс-информ, 2005.
5. Битхем У.П., Палей Г.Ф., Слакамб Ч.Х., Уйвер У.Ф. Клиническое исследование суставов. — М.: Медицина, 1970.
6. Заболотных И.И. Болезни суставов: Руководство для врачей. — СПб.: СпецЛит, 2005.
7. Чернов А.П., Лосев И.И. Комплексное лечение больных с паралитическими деформациями стоп. — Самара: Перспектива, 2003.
8. Кутин А.А., Мосиенко Н.И. Однодневная хирургия. — М.: Изд-во РУДН, 2000.
9. Тарасов К.Е., Великов В.К., Фролова А.И. Логика и семиотика диагноза. — М.: Медицина, 1989.
10. Коновалов А.Н., Корниенко В.Н., Пронин И.Н. Магнитно-резонансная томография в нейрохирургии. — М.: Видар, 1997.
11. Лучевая анатомия человека / Под ред. Т.Н. Трофимовой. — СПб: СПбМАПО, 2005.
12. Кутин А.А., Наумов С.С., Магомадов Р.Х., Лошаков Е.В. Результаты применения «Танакана» у больных хронической артериальной недостаточностью сосудов нижних конечностей в условиях поликлиники // Проблемы амбулаторной хирургии. Материалы 2-й научно-практической конференции поликлинических хирургов Москвы и Московской области. — М.: Икар, 2001.
13. Травматология и ортопедия: Руководство для врачей : в 4 т./ Под ред. Н.В. Корнилова. — СПб.: Гиппократ, 2004–2006. Т. 3.
14. Травматология и ортопедия: Руководство для врачей: в 3 т./ Под ред. Ю.Г. Шапошникова. — М.: Медицина, 1997. Т. 3.
15. Казарезов М.В., Бауэр И.В., Королева А.М. Травматология, ортопедия и восстановительная хирургия. — Новосибирск: БРИЗ, 2004.
16. Rothschild B.M. Thermographic assessment of bone and joint disease // Orthop Rev 1986; 15:765–780.
17. Кутин А.А., Мосиенко Н.И. Гематогенный остеомиелит у взрослых. — М.: Медицина и жизнь, 2000.
18. Hemborg A., Kempf V., van der Linden W. Scintigraphy with ^{99m}Tc-tripolyphosphate in the early diagnosis of osteomyelitis // Nucl Med (Stuttg) 1976; 15:53–55.
19. Самойлов К.А., Корнилов Н.В., Кустов В.М. и др. Репаративная регенерация костной ткани при изолированных и множественных переломах длинных трубчатых костей нижних конечностей по данным остеосцинтиграфии // Вестник хирургии 1987; 9:154.
20. Шакиров Э.А. Радиоизотопное (стронций-85) и рентгенологическое исследование костей при неопухольевых заболеваниях скелета и некоторые клинические параллели: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. — Ташкент, 1975.
21. Segall G.M., Nino-Murcia M., Jacobs T., Chang K. The role of bone scan and radiography in the diagnostic evaluation of suspected pedal osteomyelitis // Clin Nucl Med 1989; 14:255–260.
22. Schauwecker D.S., Park H.M., Mock B.H., et al. Evaluation of complicating osteomyelitis with Tc-99m MDP, In-111 granulocytes, and Ga-67 citrate // J Nucl Med 1984; 25:849–853.
23. Шевелев И.Н. Микрохирургия периферических нервов. — М.: Т.А. Алексеева, 2011.
24. Сухоруков В.П., Захарищева Т.П. О лейкоцитарном индексе интоксикации // Клиническая хирургия 1982; 1:20–22.
25. Верник С.Д. Применение ЛИИ для оценки эффективности лечения инфильтратов // Хирургия 1972; 9:84–87.
26. Мурашеева З.М., Новосельцев А.Е. Изменение лейкоцитарного индекса интоксикации у больных с панкреатитом // Вестник хирургии 1978; 3:40–44.
27. Вилкинсон Д. Принципы и методы диагностической энзимологии. — М., 1981.
28. Park B.H., Fikrig S.M., Smithwick E.M. Infection and nitroblue-tetrazolium reduction by neutrophils. A diagnostic acid // Lancet 1968; 2:532–534.