

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 321 344⁽¹³⁾ C1

(51) МПК
A61B 5/107 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006129429/14, 14.08.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.08.2006

(45) Опубликовано: 10.04.2008 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2253363 C1, 10.06.2005. RU 2177249
C2, 27.12.2001. UA 12840U, 15.03.2006. ЖОХА
К.К. АЛЕКСАНДРОВИЧ В.Л. Плоскостопие.
Новости лучевой диагностики. №2. 1998.
ANDERSON JG, HARRINGTON R, CHING RP,
TENCER A, SANGEORZAN BJ. Alterations in talar
morphology associated with adult flatfoot.
Foot Ankle Int. 1997 Nov; 18(11):705-9.

Адрес для переписки:
454112, г.Челябинск, а/я 10076, Т.А. Маженовой

(72) Автор(ы):
Шалдин Василий Иванович (RU),
Бибикина Оксана Владимировна (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования Уральский государственный
университет физической культуры (RU)

(54) СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ОТДЕЛОВ СТОПЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области медицины, а
именно к диагностике состояния стопы, и может
быть использовано для выявления больных
поперечным и продольным плоскостопием при
массовых профилактических осмотрах. Снимают
отпечаток подошвенной поверхности стопы.

Полученный отпечаток обрабатывают графико-
расчетным методом. Выявляют ключевые точки и
углы. Затем по полученным точкам и углам
определяют степени продольного плоскостопия,
показатели состояния переднего отдела стопы.
Способ позволяет осуществить раннее выявление
несостоятельности сводов стопы. 4 табл., 3 ил.

Изобретение относится к медицине, а именно - к диагностике состояния стопы, и может быть использовано для выявления больных поперечным и продольным плоскостопием при массовых профилактических осмотрах.

Известен «Способ определения формы стоп и устройство для его осуществления» (см. п. № 2177249, Ru, оп. 27.12.2001). В известном способе стопы устанавливаются на поверхность оптически прозрачной опорной пластины, регистрируют изображение подошвенных поверхностей стоп, используя калибровочную пластину, восстанавливают в цифровом виде трехмерную модель подошвенной поверхности стоп и по ее параметрам судят о поверхности стоп. Известный способ позволяет повысить точность и оперативность определения формы стопы человека, что немаловажно в обувной промышленности для определения формы колодки, но для массовых профилактических осмотров этот способ достаточно сложен.

Известен «Способ диагностики состояния отделов стопы» (см. п. № 2253363, Ru, оп. 10.06.2005). В известном способе получают отпечатки подошвенной поверхности стоп, обрабатывают эти отпечатки графико-расчетным способом. Известный способ диагностики состояния отделов стопы можно использовать в качестве скрининг-метода. При этом обследуемый ставит поочередно левую и правую ногу на поверхность сканера в положение основной анатомической стойки. Далее оператор производит разметку стопы в соответствии с образцом, и после разметки программа вычисляет диагностические показатели для определения состояния стопы. Однако отпечаток стопы получают на специальном сканере, разметка точек производится оператором, что вносит определенную погрешность. Хотя обработку данных и производят с помощью специальной программы и результат диагностики отображается, но известный метод не позволяет проводить массовые обследования в полевых условиях, так как требует наличия специального сканера. При этом точки A, B, C, D, P, G для построения линий на изображении стопы ставятся оператором без точных ориентиров, то есть нет их жесткой привязки к конфигурации стопы и только программа соединяет их прямыми.

Известен «Способ обследования стопы» (см. «Методы исследования в спортивной антропологии», Э.Г. Мартыросов, Москва, «Физкультура и спорт», 1982, с.100). Этот способ выбран в качестве ближайшего аналога. Известный способ удобен для массовых обследований в полевых условиях. Отпечаток подошвенной поверхности стопы (плантограмму) получают с помощью специального устройства - плантографа. Испытуемый садится на стул, ставит ноги на плантограф, затем встает. Вес испытуемого должен быть распределен равномерно на обе стопы. Обработку плантограммы производят графико-расчетным методом (см. фиг.1). При этом выделяют точки:

- A - соответствует головке первой плюсневой кости;
- B - соответствует головке пятой плюсневой кости;
- C - наиболее наружно выступающая точка пятки;
- D - крайняя задняя точка отпечатка пятки.
- Точки A и B соединяют линией.
- На наружной стороне отпечатка через точки B и C проводят прямую линию.
- К этой линии из точки D восстанавливают перпендикуляр (точка E).
- От точки E по прямой BE откладывают отрезки, равные 0,16; 0,30; 0,46; 0,60 длины отпечатка стопы (точки C, U, V, W).
- Из вновь найденных точек восстанавливают перпендикуляры к прямой BE (CC', UU', VV', WW').
- Проводят линию, соединяющую точку F (середина линии CC') с точкой G.
- Проводят перпендикуляр C'H к линии UU'.
- Проводят линию, соединяющую точки F и Z (середина линии AB), это условная ось стопы.
- Проводят линию AP (из точки A) через крайнюю переднюю точку отпечатка 1-го пальца и BQ (5-го пальца).
- Проводят линию, касательную к контуру пятки и соединяющую линии CC' и UU' (точка

К).

- Проводят линию BQ через крайнюю переднюю точку 5-го пальца.

- Проводят линии AN и BR, параллельные условной оси стопы.

В известном способе продольное плоскостопие характеризуют следующие показатели:

- 5 - коэффициент k , определяющий состояние среднего отдела продольного свода стопы $k=x/y$ (см. фиг.1);
- пяточный угол $HC\cdot K$;
- протяженность переднего и заднего отделов, отсекаемых соответственно линиями UU' и WW' .

- 10 В известном способе состояние переднего отдела стопы характеризуют следующие показатели:

- угол NAP (при 1-м пальце),

- угол QBR (при 5-м пальце).

Однако известный способ не позволяет осуществлять раннее диагностирование

- 15 состояния отделов стопы, то есть когда статической деформации еще нет, поскольку параметры известного способа не дают возможности учесть многообразие анатомических вариантов и нередко встречающихся патологических состояний, не дают возможность учесть все индивидуальные особенности стопы.

Нарушение функции сводов стопы приводит к статическим ее деформациям, к

- 20 заболеваниям суставов нижних конечностей и дегенеративным изменениям со стороны позвоночника (нарушение осанки, остеохондроз, деформирующий артроз межпозвонковых суставов). Анатомические изменения стопы сопровождаются болью, невозможностью пользоваться стандартной обувью, снижением трудоспособности, вплоть до инвалидизации. В спортивной практике, где на стопу воздействуют нагрузки, близкие к предельным, следствием функциональной несостоятельности стопы являются перенапряжения, микротравмы и другие виды патологий. Все это требует пристального
- 25 внимания к состоянию сводов стопы до появления изменения ее формы.

Задача, решаемая изобретением, заключается в разработке способа диагностики состояния отделов стопы, операции которого позволяли бы сократить время обследования, повысить точность построения точек A, B, D, C и, соответственно, достоверность получаемых данных, а следовательно, и точность обследования. Это позволит осуществить более раннее диагностирование состояния отделов стопы, когда статической деформации еще нет, что сократит время лечения и упростит его в случае выявления отклонений.

- 35 Для решения этой задачи в способе диагностики состояния отделов стопы снимают отпечаток подошвенной поверхности стопы, обрабатывают полученный отпечаток графико-расчетным методом, включающим выявление ключевых точек и углов NAP и QBR определение степени продольного плоскостопия, определение показателей состояния переднего отдела стопы, для выделения ключевых точек и углов NAP и QBR согласно изобретению:

- проводят первую касательную к наружному отпечатку стопы;

- параллельно первой касательной проводят вторую касательную;

- проводят третью касательную к внутреннему краю отпечатка стопы;

- пересечение второй и третьей касательных дает точку A;

- 45 - параллельно третьей касательной проводят четвертую касательную к наружному краю переднего отдела отпечатка стопы;

- пересечение касательных первой и четвертой дает точку B;

- соединяют точки A и B, занятая этой линией часть отпечатка - ширина отпечатка переднего отдела стопы;

- 50 - откладывают на прямой AB от точки B отрезок, равный 0,4 ширины переднего отдела стопы, получают точку G;

- проводят пятую касательную к внутреннему краю отпечатка пятки параллельно первой касательной, промежуток между первой и пятой касательными является шириной отпечатка

- пятки;
- пересечение третьей и пятой касательных дает точку K;
 - от первой касательной восстанавливают шестой перпендикуляр, касающийся заднего края отпечатка пятки;
- 5 - от третьей касательной восстанавливают седьмой перпендикуляр, касающийся заднего края отпечатка стопы;
- пересечение шестого и седьмого перпендикуляров дает точку D;
 - от первой касательной проводят восьмой перпендикуляр, касающийся переднего края отпечатка края самого длинного пальца стопы;
- 10 - от третьей касательной проводят девятый перпендикуляр, касаясь переднего края отпечатка края самого длинного пальца;
- пересечение восьмого и девятого перпендикуляров дает точку M, расстояние от точки M до точки D является длиной отпечатка стопы;
 - на первой касательной от шестого перпендикуляра откладывают отрезок, равный 0,16
- 15 длины отпечатка стопы (точка C), и восстанавливают перпендикуляр CC', который проходит через наиболее широкую часть отпечатка пятки;
- широкую часть отпечатка пятки по перпендикуляру CC' делят пополам - получают точку F;
 - соединяют точки G и F, эта линия - ось стопы;
- 20 - на первой касательной от шестого перпендикуляра откладывают отрезок, равный 0,46 длины отпечатка стопы (точка V), и восстанавливают перпендикуляр VV';
- пересечение перпендикуляра VV' с прямой FG дает точку H;
 - от первой касательной восстанавливают десятый перпендикуляр, касаясь переднего края отпечатка первого пальца;
- 25 - от третьей касательной восстанавливают одиннадцатый перпендикуляр, касаясь переднего края отпечатка первого пальца;
- на пересечении десятого и одиннадцатого перпендикуляров находится точка P, крайняя точка отпечатка первого пальца. Если первый палец является и самым длинным, то точки P и M совпадут;
- 30 - через точку P проводят прямую до точки A;
- от точки A проводят прямую AN, параллельную прямой GF;
 - прямые AP и AN ограничивают угол NAP при первом пальце;
 - от первой касательной восстанавливают двенадцатый перпендикуляр, касающийся переднего края отпечатка пятого пальца;
- 35 - от третьей касательной восстанавливают тринадцатый перпендикуляр, касающийся переднего края отпечатка пятого пальца;
- на пересечении двенадцатого и тринадцатого перпендикуляров находится точка Q, крайняя точка отпечатка пятого пальца;
 - соединяют точки Q и B;
- 40 - от точки B проводят прямую BR, параллельную линии GF;
- прямые BQ и BR ограничивают угол QBR. Это угол при пятом пальце;
- для определения степени продольного плоскостопия измеряют ширину отпечатка стопы по перпендикуляру VV', измеряют расстояние от точки V до точки H и находят отношение первого измеренного расстояния ко второму, при этом если величина отношения меньше
- 45 или равна 0,5 - свод высокий, если в диапазоне 0,51-1,1 - свод нормальный, если в диапазоне 1,1-1,2 - свод пониженный, если в диапазоне 1,21-1,3 - первая степень плоскостопия, если в диапазоне 1,31-1,5 - вторая степень продольного плоскостопия, если величина отношения составляет 1,51 и более - это третья степень продольного плоскостопия, состояние переднего отдела стопы определяют по величине углов NAP и
- 50 QBR, причем если величина угла NAP меньше или равна 17° - степень расплывания нормальная, если в диапазоне 17° -19° - это крайний вариант нормы, если в диапазоне 19,1°-29° - это первая степень расплывания, если в диапазоне 29,1°-39° - это вторая степень, больше 39° - третья степень, если величина угла QBR меньше или равна 12° -

- это нормальное состояние переднего отдела, если больше 12° - идет переднее распластывание, и, дополнительно, состояние переднего отдела стопы определяют по соотношению ширины отпечатка переднего отдела стопы к ширине отпечатка пятки, причем если величина соотношения составляет 1,6 - передний отдел нормальный, если в
- 5 диапазоне 1,7-1,9 - идет его распластывание, если больше 1,9 - тяжелое распластывание, и по углу стопы ЗК5, при этом если угол ЗК5 меньше 18° - передний отдел стопы нормальный, если больше 18° - идет распластывание переднего отдела.
- Способ осуществляют следующим образом.
- Обследуемый поочередно ставит ноги на плантограф, и получают отпечатки стоп.
- 10 Производится обработка отпечатка стоп:
- проводят первую касательную к наружному отпечатку стопы;
 - параллельно первой касательной проводят вторую касательную;
 - проводят третью касательную к внутреннему краю отпечатка стопы;
 - пересечение второй и третьей касательных дает точку А;
- 15 - параллельно третьей касательной проводят четвертую касательную к наружному краю переднего отдела отпечатка стопы;
- пересечение первой и четвертой касательных дает точку В;
 - соединяют точки А и В, эта линия - ширина отпечатка переднего отдела стопы;
 - откладывают на прямой АВ от точки В отрезок, равный 0,4 ширины переднего отдела
- 20 стопы, получают точку G;
- проводят пятую касательную к внутреннему краю отпечатка пятки, параллельно первой касательной, промежуток между первой и пятой касательными является шириной отпечатка пятки;
 - пересечение третьей и пятой касательных дает точку К;
- 25 - от первой касательной восстанавливают шестой перпендикуляр, касающийся заднего края отпечатка пятки;
- от третьей касательной восстанавливают седьмой перпендикуляр, касающийся заднего края отпечатка стопы;
 - пересечение шестого и седьмого перпендикуляров дает точку D;
- 30 - от первой касательной проводят восьмой перпендикуляр, касающийся переднего края отпечатка края самого длинного пальца стопы;
- от третьей касательной проводят девятый перпендикуляр, касаясь переднего края отпечатка края самого длинного пальца;
 - пересечение восьмого и девятого перпендикуляров дает точку М, расстояние от точки
- 35 М до точки D является длиной отпечатка стопы;
- на первой касательной от шестого перпендикуляра откладывают отрезок, равный 0,16 длины отпечатка стопы (точка С), и восстанавливают перпендикуляр СС', который проходит через наиболее широкую часть отпечатка пятки;
 - широкую часть отпечатка пятки по перпендикуляру СС' делят пополам - получают
- 40 точку F;
- соединяют точки G и F, эта линия - ось стопы;
 - на первой касательной от шестого перпендикуляра откладывают отрезок, равный 0,46 длины отпечатка стопы (точка V), и восстанавливают перпендикуляр VV';
 - пересечение перпендикуляра VV' с прямой FG дает точку Н;
- 45 - от первой касательной восстанавливают десятый перпендикуляр, касаясь переднего края отпечатка первого пальца;
- от третьей касательной восстанавливают одиннадцатый перпендикуляр, касаясь переднего края отпечатка первого пальца;
 - на пересечении десятого и одиннадцатого перпендикуляров находится точка Р,
- 50 крайняя точка отпечатка первого пальца. Если первый палец является и самым длинным, то точки Р и М совпадут;
- через точку Р проводят прямую до точки А;
 - от точки А проводят прямую AN, параллельную прямой GF;

- прямые AP и AN ограничивают угол NAP при первом пальце;
 - от первой касательной восстанавливают двенадцатый перпендикуляр, касающийся переднего края отпечатка пятого пальца;
 - от третьей касательной восстанавливают двенадцатый перпендикуляр, касающийся переднего края отпечатка пятого пальца;
 - на пересечении двенадцатого и тринадцатого перпендикуляров находится точка Q, крайняя точка отпечатка пятого пальца;
 - соединяют точки Q и B;
 - от точки B проводят прямую BR, параллельную линии GF;
 - прямые BQ и BR ограничивают угол QBR. Это угол при пятом пальце.
- Полученная графика изменилась и она значительно отличается от известной. Разметка стопы закончена (см. фиг.2). Далее определяют диагностические показатели для определения состояния отделов стопы. Результаты обследования выдаются в качестве распечатки.
- Диагностическими показателями состояния отделов стопы являются: степень продольного плоскостопия и состояние переднего отдела.
- В заявляемом способе для определения степени продольного плоскостопия:
- измеряют ширину отпечатка стопы по перпендикуляру VV' - (x),
 - измеряют расстояние от точки V до точки H - (y),
 - находят отношение x/y .
- По результатам отношения дается оценка состояния продольного свода стопы. Шкала оценки состояния продольного свода указана в таблице 1.
- В заявляемом способе состояние переднего отдела стопы характеризуют следующие показатели:
1. Ширина отпечатка переднего отдела стопы (ШПОС) делится на ширину отпечатка пятки (ШОП) (см. таблицу 2).
 2. Измеряется угол стопы (это угол между касательными 3 и 5 с вершиной в точке K (угол 3K5):
 угол $3K5 < 18^\circ$ - передний отдел стопы нормальный;
 угол $3K5 > 18^\circ$ - идет распластывание переднего отдела стопы.
 3. Угол при 1-м пальце (NAP) (см. таблицу 3). Отклонение первого пальца происходит из-за распластывания переднего отдела стопы. Причиной этого является опускание поперечного свода. При этом в большей степени опускается та часть свода, которая образуется за счет 1, 2 и 3 плюсневых костей.
 4. Угол при 5-м пальце (QBR) (см. таблицу 4).
- Проведенные исследования (см. Модификация графико-расчетного анализа плантограммы в биомеханике ОДА, Шалдин В.И., «Проблемы оптимизации учебно-воспитательного процесса в ВУЗах физической культуры: материалы сообщений региональной научно-методической конференции», Челябинск, УГАФК, 1999, вып.9, с.131-132) показали на контурограммах (контур стопы) одного и того же отпечатка стопы, что расхождения в положении точки D у разных исследователей достигает 4 мм, в точке A - 12,5 мм, в точке B - 9,5 мм.
- Именно заявляемый графический способ разметки стопы, в результате которого контрольные точки стопы жестко привязываются к конфигурации стопы, увеличивает точность получаемых данных. Это позволяет увеличить количество показателей и подгрупп в показателях состояния свода стопы. А разделение отклонения 1-го пальца по степеням позволяет проводить раннюю диагностику. Заявляемый способ обработки отпечатка стопы позволил уменьшить разброс данных, а в связи с этим еще больше увеличилась достоверность результатов. Таким образом, достигнут технический результат, удовлетворяющий давно существующую потребность.
- В качестве доказательства практической применимости заявляемого способа приводим пример его реализации (см. фиг.3).
- Кроме того, нет необходимости иметь компьютер и сканер там, где проводится

обследование. Нужен только плантограф. Заявляемый способ позволяет проводить массовые обследования населения. А для спортсменов - позволяет дать ответ о состоянии функциональной устойчивости сводов стопы, когда статической деформации еще нет. Что и было определено экспериментально.

- 5 В настоящее время в Уральском университете физической культуры разработана программа, позволяющая автоматизировать графическую обработку сканированного отпечатка и расчет показателей деформации стопы. Анализ отпечатка, диагностическая оценка результатов и выдача всех показателей проводится за 1-12 секунд (в зависимости от возможностей компьютера).
- 10 Заявляемый способ позволяет осуществить раннее выявление несостоятельности сводов. Это дает возможность улучшить состояние сводоудерживающего аппарата методом физической культуры в сочетании с другими физическими методами и тем самым избежать продолжительного и дорогостоящего (вплоть до оперативного вмешательства) лечения статических деформаций стоп.

15

Таблица 1	
x/y	Состояние продольного свода
Меньше или равно 0,5	Стопа полая, свод высокий
0,51-1,1	Свод нормальный
1,11-1,2	Свод пониженный
1,21-1,3	Первая степень продольного плоскостопия
1,31-1,5	Вторая степень продольного плоскостопия
1,51 и больше	Третья степень продольного плоскостопия

20

25

Таблица 2	
ШПОС/ШОП	Степень расплывания
1,6	Нормальный передний отдел
1,7-1,9	Расплывание переднего отдела
Больше 1,9	Тяжелое расплывание переднего отдела

30

Таблица 3	
Угол NAP	Степень расплывания
Меньше или равно 17°	Нормальное
17°-19°	Крайний вариант нормы
19,1°-29°	Первая степень отведения 1-го пальца
29,1°-39°	Вторая степень отведения 1-го пальца
Больше 39°	Третья степень отведения 1-го пальца

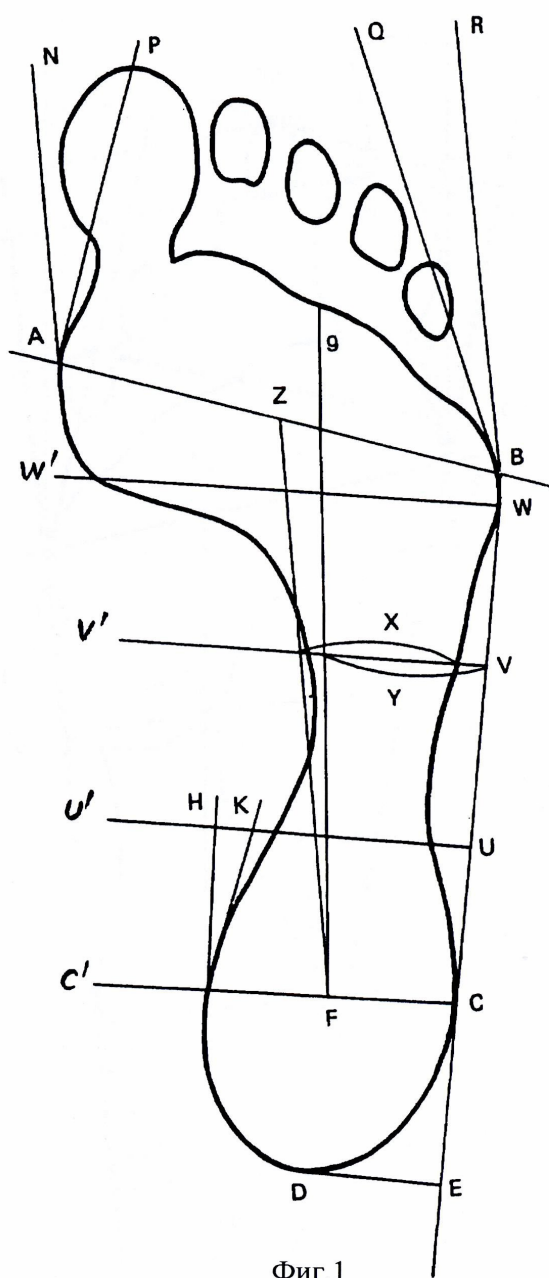
35

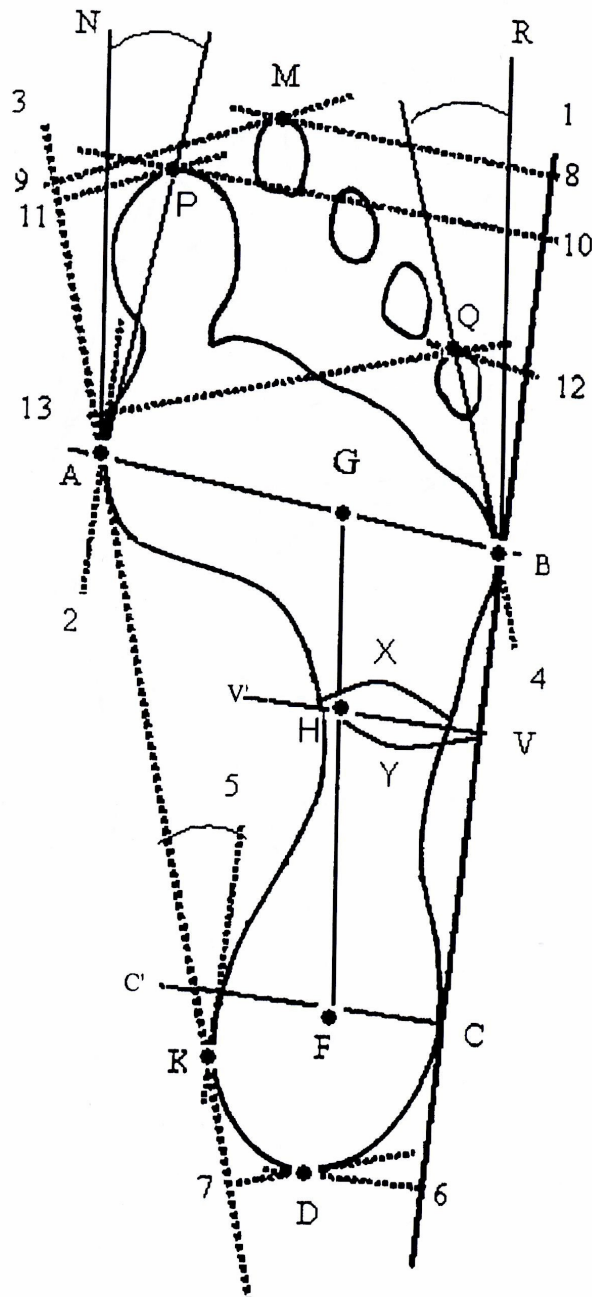
Таблица 4	
Угол QBR	Степень расплывания
Меньше или равно 12°	Нормальное
Больше 12°	Идет расплывание переднего отдела стопы

40 Формула изобретения

- Способ диагностики состояния отделов стопы, предусматривающий снятие отпечатка подошвенной поверхности стопы, обработку полученного отпечатка графико-расчетным методом, включающим выявление ключевых точек и углов NAP и QBR, определение степени продольного плоскостопия, определение показателей состояния переднего отдела
- 45 стопы, отличающийся тем, что для выделения ключевых точек и углов 3K5, NAP и QBR проводят первую касательную к наружному отпечатку стопы, параллельно первой касательной проводят вторую касательную, проводят третью - 3 касательную к внутреннему краю отпечатка стопы, пересечение второй и третьей касательных дает точку А, параллельно третьей касательной проводят четвертую касательную к наружному краю
- 50 переднего отдела отпечатка стопы, пересечение первой и четвертой касательных дает точку В, соединяют точки А и В, откладывают на прямой АВ от точки В отрезок, равный 0,4 ширины переднего отдела стопы, получают точку G, проводят пятую - 5 касательную к внутреннему краю отпечатка пятки, параллельно первой касательной, пересечение третьей

и пятой касательных дает точку К, угол между третьей и пятой касательными с вершиной в точке К дает угол $\angle ZK5$, от первой касательной восстанавливают шестой перпендикуляр, касающийся заднего края отпечатка пятки, от третьей касательной восстанавливают седьмой перпендикуляр, касающийся заднего края отпечатка стопы, пересечение шестого и седьмого перпендикуляров дает точку D, от первой касательной проводят восьмой перпендикуляр, касающийся переднего края отпечатка края самого длинного пальца стопы, от третьей касательной проводят девятый перпендикуляр, касаясь переднего края отпечатка края самого длинного пальца, пересечение восьмого и девятого перпендикуляров дает точку M, на первой касательной от шестого перпендикуляра откладывают отрезок, равный 0,16 длины отпечатка стопы - точка С, и восстанавливают перпендикуляр CC' , широкую часть отпечатка пятки по перпендикуляру CC' делят пополам - получают точку F, соединяют точки G и F, на первой касательной от шестого перпендикуляра откладывают отрезок, равный 0,46 длины отпечатка стопы - точка V, и восстанавливают перпендикуляр VV' , пересечение перпендикуляра VV' с прямой FG дает точку H, от первой касательной восстанавливают десятый перпендикуляр, касаясь переднего края отпечатка 1-го пальца, от третьей касательной восстанавливают одиннадцатый перпендикуляр, касаясь переднего края отпечатка 1-го пальца, на пересечении десятого и одиннадцатого перпендикуляров получают точку P, крайнюю точку отпечатка 1-го пальца, при этом, если первый палец является и самым длинным, то точки P и M совпадут, через точку P проводят прямую до точки A, от точки A проводят прямую AN, параллельную прямой GF, прямые AP и AN ограничивают угол $\angle NAP$ при 1-м пальце, от первой касательной восстанавливают двенадцатый перпендикуляр, касающийся переднего края отпечатка 5-го пальца, от третьей касательной восстанавливают тринадцатый перпендикуляр, касающийся переднего края отпечатка 5-го пальца, на пересечении двенадцатого и тринадцатого перпендикуляров получают точку Q, крайнюю точку отпечатка 5-го пальца, соединяют точки Q и B, от точки B проводят прямую BR, параллельную линии GF, прямые BQ и BR ограничивают угол $\angle QBR$, для определения степени продольного плоскостопия измеряют ширину отпечатка стопы по перпендикуляру VV' , измеряют расстояние от точки V до точки H и находят отношение первого измеренного расстояния ко второму, при этом, если величина отношения меньше или равна 0,5 - свод высокий, если в диапазоне 0,51-1,1 - свод нормальный, если в диапазоне 1,11-1,2 - свод пониженный, если в диапазоне 1,21-1,3 - первая степень продольного плоскостопия, если в диапазоне 1,31-1,5 - вторая степень продольного плоскостопия, если величина отношения составляет 1,51 и более - диагностируют третью степень продольного плоскостопия, состояние переднего отдела стопы определяют по величине углов $\angle ZK5$, $\angle NAP$ и $\angle QBR$, причем, если величина угла $\angle NAP$ меньше или равна 17° - определяют степень распыстывания как нормальную, если в диапазоне 17° - 19° - как крайний вариант нормы, если в диапазоне $19,1^\circ$ - 29° - как первую степень распыстывания, если в диапазоне $29,1^\circ$ - 39° - вторая степень, больше 39° - третью степень, если величина угла $\angle QBR$ меньше или равна 12° - определяют нормальное состояние переднего отдела, если больше 12° - диагностируют переднее распыстывание, и, дополнительно, состояние переднего отдела стопы определяют по соотношению ширины отпечатка переднего отдела стопы к ширине отпечатка пятки, причем если величина соотношения составляет 1,6 - определяют передний отдел как нормальный, если в диапазоне 1,7-1,9 - определяют распыстывание, если больше 1,9 - тяжелое распыстывание, и по углу стопы $\angle ZK5$, при этом если угол $\angle ZK5$ меньше 18° - определяют передний отдел стопы как нормальный, если больше 18° - определяют распыстывание переднего отдела.





Фиг.2

Файл отпечатка стопы - D:\Documents and Settings\Shaldin\Рабочий стол\шалдин.jpg

Состояние переднего отдела и продольного свода стопы

Ф.

Пол: Женский. Возраст: 38 лет

Профессия: . Стаж: 0 лет. Дата: Май 2006 года.

Длина отпечатка стопы	234,36 mm
Ширина отпечатка переднего отдела стопы	91,91 mm
Ширина отпечатка пятки	54,82 mm
Ширина отпечатка по линии $\sqrt{\sqrt{}}$	37,35 mm
Расстояние от точки <i>H</i> до прямой 1	33,37 mm



Отношение ширины переднего отдела к ширине пятки	1,68	Распластывание переднего отдела стопы
Положение большого пальца. Угол А, градусов	11,24	Норма
Положение пятого пальца. Угол В, градусов	16,64	Снижение поперечного свода за счет наружного края стопы
Угол стопы, градусов	17,64	Норма
Состояние продольного свода стопы	1,12	Свод пониженный
Жалобы: Боли в переднем отделе стопы	Фиг.3	